

ТЕПЛОЛІЧЛИК

S10H (СВТУ-11Т)

Модифікація 11Т



Інструкція з експлуатації

ПАСПОРТ

ШИМН.407251.009 РЭ1



КВІТЕНЬ 2025

Система якості фірми "СЕМПАЛ Ко ЛТД" сертифікована відповідно до стандартів
ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015, ISO 45001:2018.

Тов «Фірма» СЕМПАЛ Ко ЛТД »
03062, м.Київ, вул. Рене Декарта, 11.

Тел. / Факс: +38 (044) 3371188, (044) 3551188
+38 (098) 1638888, (050) 1428888.

info@sempal.com

www.sempal.com

Зміст

1	Призначення	3
2	Вказівка заходів безпеки	3
3	Технічні дані	3
4	Комплектність	9
5	Налаштування і робота лічильників	11
6	Технічне обслуговування	15
7	Маркування та пломбування.....	17
8	Упаковка. Зберігання. Транспортування	17
9	Гарантії виробника.....	18
10	Параметри і характеристики складових частин лічильника	19
11	Свідоцтво про приймання та первинної повірки	19
12	Інформація про введення в експлуатацію, ремонти, повірки, переналаштування.....	20
13	Відомості про періодичні повірки	20
	ДОДАТКИ	21
	Додаток А. Структура позначення лічильників при їх амовленні	21
	Додаток В. Схеми теплолічильників для різних варіантів виконання.....	22
	Додаток Г. Меню управління	24
	Додаток Д. Конструктивні характеристики ТСП-Т.	31
	Додаток Е. Конструкції витратомірних пристроїв	32
	Додаток Ж. Види помилок та їх причини.....	37

Список скорочень

РУ, ВД - витратомірна ділянка з ультразвуковими датчиками витрати (ДР, ДВ)
ТСП-Т - термоопір виробництва фірми "Семпал"
МДВП - межа допустимої відносної похибки
ДТ - датчик температури
ДР, ДВ – датчик витрат
ДД - датчик тиску

1 Призначення

1.1 Теплолічильник призначені для вимірювання спожитої кількості теплоти. Лічильники вимірюють також об'єм, масу, температуру і надлишковий тиск теплоносія, води або рідин з розмірами твердих частинок не більше 200 мкм і масою сухого залишку не більше 500 мг / л (далі по тексті - теплоносії).

1.2 Лічильники, в залежності від варіанту виконання можуть застосовуватися для обліку, в тому числі комерційного, кількості теплоти або об'єму води відповідно до діючих правил обліку відпуску та споживання теплоти або води на промислових об'єктах і об'єктах комунального господарства, житлових приміщень.

1.3 Лічильники відповідають Технічному регламенту засобів вимірювальної техніки, ДСТУ EN 1434, Сертифікат перевірки типу UA.TR.001 120-17. Теплолічильники для відкритих систем відповідають технічній специфікації виробника та Правилам технічної експлуатації теплових установок і мереж, затвердженим Наказом Міністерства палива та енергетики України від 14.02.2007 р. за № 71.

Лічильники поставляються для потреб господарства України та на експорт.

2 Вказівка заходів безпеки

Конструкція лічильників відповідає вимогам безпеки відповідно до ГОСТ 12.2.003.

За способом захисту людини від ураження електричним струмом теплолічильники відповідає класу III, а щиток приладовий відповідає класу I по ГОСТ 12.2.007.0.

За вимогами пожежної безпеки лічильники відповідають ГОСТ 12.1.004.

Електрична ізоляція силових ланцюгів щитка приладового витримує без пошкоджень вплив напруги змінного струму 1500 В протягом 1 хв.

Електричний опір ізоляції силових ланцюгів щитка приладового становить не менше:

- 20 МОм - при температурі 20 ° С і відносній вологості до 80%;
- 1 МОм - при температурі 50 ° С і відносній вологості 95%.

Електричний опір між заземлювальними контактами триполюсних розеток щитка приладового та його корпусом не більше 0.1 Ом.

У разі, коли спільно з лічильниками використовується обладнання з напругою живлення 220 В, при роботі з лічильниками необхідно дотримуватися діючих правил по техніці безпеки при роботі з електроустановками напругою до 1000В.

3 Технічні дані

3.1 Лічильники поставляються в наступних варіантах виконання:

- 2, 2/1, 2/2 – теплолічильники для закритої системи опалення;
- 4, 7 – теплолічильники для відкритої системи опалення;
- 5 – теплолічильник для закритої системи опалення з контрольним водолічильником і обчисленням різниці мас (витоку) в подаючому і зворотному трубопроводах;

Відповідні схеми наведено в Додатку В.

3.2 Лічильники, залежно від нормованих значень меж допустимої похибки при вимірюванні теплоти, обсягу і маси теплоносія мають модифікацію М1 (похибка вимірювання об'єму/маси $\pm 1\%$) і М2 (похибка вимірювання об'єму/маси $\pm 2\%$).

3.3 Лічильники варіантів виконань 2/2, 4, 7 відповідають виконанню УХЛ 4 по ГОСТ 15150. По стійкості до впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища теплолічильники відносяться до групи виконання С по ДСТУ EN 1434-1, при цьому:

- обчислювачі для діапазону температур від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+55^{\circ}\text{C}$;
- РУ і ТСП від -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості до 95 %.

По електромагнітної сумісності клас Е1.

Максимально можлива кількість каналів наведено в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Назва каналу	Кількість каналів, шт.
Ультразвуковий канал вимірювання витрати	2
Канал вимірювання температури	3
Канал вимірювання тиску	2

Схеми варіантів виконання лічильників і кількість основних функціональних блоків, що входять в їх склад, наведено в Табл. 3.2. і в Дод. В.

Таблиця 3.2

Відмінні конструктивні і функціональні особливості						
	2	2/1	2/2	4	5	7
1 Кількість РУ	1	1	1	2	2	2
2 Кількість ТС	2	2	1	2	2	3
3 Вимірювання температури теплоносія в зворотньому трубопроводі	+	+	-	+	+	+
4 Вимірювання температури холодної води	-	-	-	-	-	+
5 Вимірювання об'єму теплоносія в подаю-щем трубопроводі	+	-	+	+	+	+
6 Вимірювання об'єму теплоносія в зворотньому трубопроводі	-	+	-	+	+	+
7 Вимірювання об'єму води в системі водо-постачання	-	-	-	-	-	-
8 Індикація витоку теплоносія	-	-	-	+	+	+

За замовленням до складу лічильників можуть входити один або два ДД, що перетворюють надлишковий тиск у пропорційний електричний сигнал.

Лічильники відображують результати вимірювань в системі одиниць СІ (МВт, ГДж, МПа). Теплова потужність і теплова енергія можуть відображатися в системі СГС (ГКал/год, ГКал). Користувач сам вибирає необхідний режим відображення і може змювати її у процесі обліку. Те ж відноситься до об'єму (маси) і витрат – м^3 (т) та $\text{м}^3/\text{год}$ (т/год).

3.4 Обчислювач зберігає в пам'яті архівні дані про вимірних значеннях теплової енергії та об'єму (або маси) теплоносія, часу напрацювання і простою, а також про середніх вимірних значеннях температури:

за годину - протягом 100 попередніх діб (погодинної архів);

за добу - протягом 3 попередніх років (подобовий архів).

Вся збережена інформація та вимірювані параметри можуть бути передані через інтерфейс RS232C.

3.5 Діапазони вимірювання витрати вказані в таблиці 3.3. Згідно з ДСТУ EN 1434 вказані значення найменшого (q_i), тривалого (q_p) і найбільшого (q_s) значень витрат; також вказані поріг чутливості (q_m) і гранична витрата. Для витрати q_s обмежень по часу роботи приладу немає.

Таблиця 3.3

Умовне позн. ВД	Об'ємна витрата теплоносія, м3/год				
	q_m	q_i	q_p	q_s	Гранична витрата
ВД-20	0.03	0.06	6	8.0	10
ВД-25	0.05	0.1	10	12.5	16
ВД-32	0.13	0.25	25	32	35
ВД-40	0.2	0.4	40	50	60
ВД-50	0.32	0.6	60	80	90
ВД-65	0.5	1.0	100	125	150
ВД-80	0.8	1.5	150	200	240
ВД-100	1.25	2.5	250	320	360
ВД-125	2	4.0	400	500	900
ВД-150	3.15	6	600	790	1200
ВД-200	5	10	1000	1250	2200
ВД-250	10	20	2000	2500	3500
ВД-300	12.5	25	2500	3125	5000
ВД-350	17.5	35	3500	4375	7000
ВД-400	20	40	4000	5000	9000

3.6 У Додатках Д, Е, а також в «Інструкції з монтажу та введенню в експлуатацію 11Т» наведено основні конструктивні характеристики обчислювачів, витратомірних ділянок ВД (РУ), датчиків витрат (ДР), термоопорів (ТСП-Т), необхідні для проектування вузлів обліку.

Мають місце наступні особливості використовуваних РУ:

- вимірювальна ділянка до РУ150 включно виконується з нержавіючої сталі; від РУ200 і вище з звичайної сталі, з нержавіючої сталі - на замовлення;

- для кожного РУ з ряду РУ20, РУ25, РУ32, РУ40 можливі варіанти кріплення при установці на трубопровід: різьбовий з використанням накидних гайок, з використанням болтових з'єднань; ряди РУ DN 50 і вище виконуються тільки з використанням відповідних фланців з болтовими з'єднаннями;

- максимальний надлишковий тиск теплоносія в середині РУ 1.6 МПа (16 кгс/см²);

- в однопроменевих РУ200 і вище модифікації М2 встановлюються два додаткові відведення («додатковий промінь») для розміщення двох резервних

ультразвукових ДВ; така конструкція необхідна для того, щоб при відмові одного або обох основних ДВ можна було шляхом перекомутації кабелів з основної пари ДВ на резервну продовжувати роботу вузла обліку без зупинки потоку води в трубопроводі великого діаметру;

- РУ200 і вище модифікації М1 виробляються в двопроменевом, двуххордовому, варіанті, при цьому ВД має вісім відводів для встановлення чотирьох основних і чотирьох резервних ДВ;

- для захисту від регулярних атмосферних впливів вологи або аварійних затоплень використовуються ДВ та ТСП-Т в герметичному виконанні;

- є спеціальні шлюзові конструкції ДР для РУ200 і вище, ще дозволяють виробляти демонтаж і установку ДВ під тиском без зупинки потоку води в трубопроводі і без встановлення резервних ДВ.

Конструкції герметичних і шлюзових ДВ і ТСП-Т викладені в «Посібнику з монтажу та експлуатації датчиків витрати і температури, призначених для роботи в особливих умовах».

- для трубопроводів з внутрішнім діаметром від 200 мм до 400мм та робочим тиском до 2,5 МПа (25 кгс/см²) можливе застосування врізного комплекту обладнання, яке використовується для установки однієї або двох пар ультразвукових датчиків вже у прокладені труби. Є «Методика встановлення на трубопроводі врізного комплекту ультразвукових перетворювачів (датчиків) витрати».

Втрати тиску на ВД від РУ20 до РУ50 наведено на рис. 3.1.

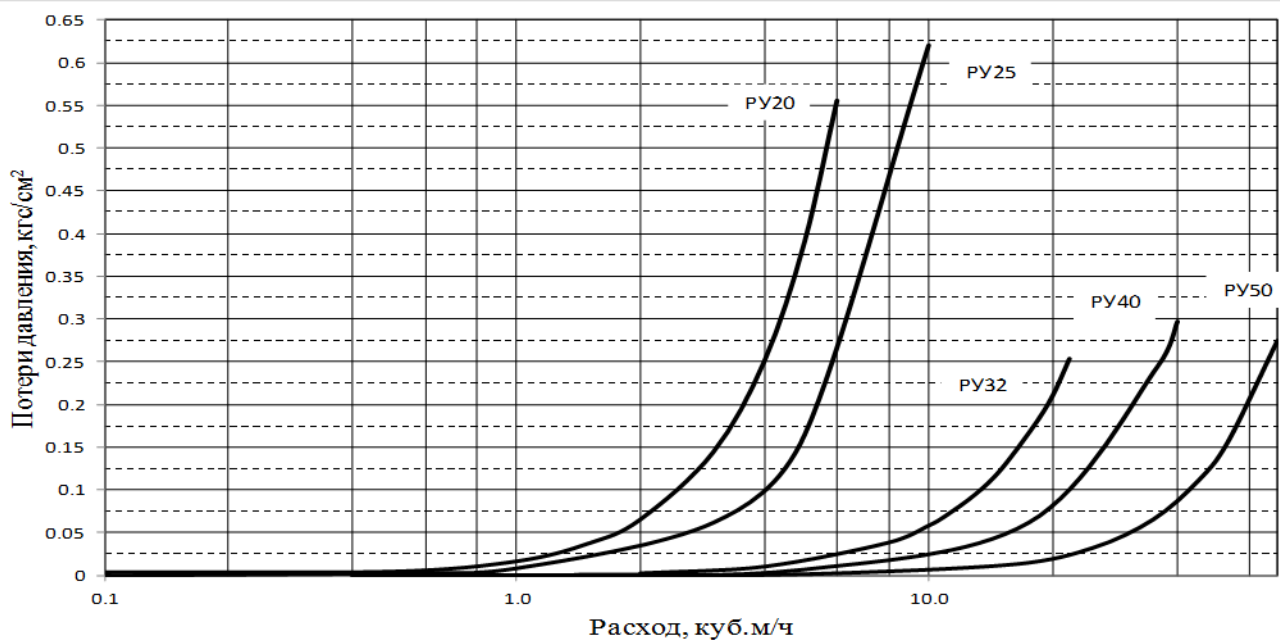


Рисунок 3.1. Втрати тиску для РУ-20...РУ-50

Значення втрат тиску для всіх типорозмірів ВД від РУ65 і вище на максимальній витраті q_s не перевищують 0.085 кгс/см². Максимальне значення тиску, що вимірюється лічильником, 4 МПа.

Діапазон вимірювань температури теплоносія від 0°C до 150°C. Діапазон вимірювання допоміжних (які не беруть участь в обчисленні тепла) температур від -49°C до 150°C. Лічильник вимірює теплову енергію при різниці температур

теплоносія в подавальному і зворотньому трубопроводах (ΔT) від 0° до 150°C . Похибка вимірювання теплової енергії нормується в діапазоні різниці температур від 3°C до 150°C .

ТСП-Т можуть встановлюватися в трубопроводі в захисній гільзі, або без неї під кутами 45° або 60° , 90° в залежності від DN трубопроводу; відповідні рекомендації наведені в «Інструкції по монтажу та введення в експлуатацію теплолічильника 11Т».

3.7 Лічильники мають вихідний канал інформаційного зв'язку по стандартному інтерфейсу RS-232C для підключення до комп'ютера, модему, локальних мереж та інтернету. Підключення до локальних мереж і інтернету через додаткові адаптери. Протоколи зв'язку залежать від адаптера (UDP, TCP/IP, http, ...)

3.8 Живлення лічильників здійснюється від вбудованої літієвої батареї напругою 3.6 В. Тривалість роботи від батареї 6 років. Заміна батареї може виконуватись безпосередньо на об'єкті без відключення лічильника.

УВАГА! Лічильник поставляється з відключеною батареєю.

Для пересилання повітряним транспортом батарея повинна бути відключена і витягнута з лічильника.

3.9 Згідно з ДСТУ EN 1434 вимоги якого поширюються лише на теплолічильники для закритих систем опалення, а саме на варіанти виконання 2, 2/1, 5, по точності вимірювання основних параметрів модифікації M1 відповідають класу точності 1; ті ж варіанти виконання модифікації M2 відповідають класу точності 2.

■ МДВП для варіантів виконання 2, 2/1, 5, при вимірюванні кількості теплоти складають:

- для класу точності 1 – $\pm (2+0,01 \cdot q_p/q + 4 \cdot 3/\Delta\Theta)$ %;

- для класу точності 2 – $\pm (3+0,02 \cdot q_p/q + 4 \cdot 3/\Delta\Theta)$ %;

де $\Delta\Theta$ - виміряне значення різниці температур теплоносія в прямому і зворотньому потоці, $^{\circ}\text{C}$.

■ МДВП для варіантів виконання 2, 2/1, 5, при вимірюванні об'єму і маси теплоносія відповідають:

- для класу точності 1 – $\pm (1+0,01 \cdot q_p/q)$ %;

- для класу точності 2 – $\pm (2+0,02 \cdot q_p/q)$ %;

де q – виміряне значення витрати, $\text{м}^3/\text{ч}$.

3.10 Для відкритих систем опалення:

■ МДВП для варіанта виконання 2/2 модифікації M1 при вимірюванні кількості теплоти складають:

- ± 1.5 % (± 4 %) — при $\Delta\Theta$ від 20°C (включно) до 150°C (включно);

- ± 2 % (± 4 %) — при $\Delta\Theta$ від 10°C (включно) до 20°C ;

- ± 5 % (± 6 %) — при $\Delta\Theta$ від 3°C (включно) до 10°C .

МДВП для варіанта виконання 2/2 модифікації M2 при вимірюванні кількості теплоти складають:

- ± 2.5 % (± 4 %) — при $\Delta\Theta$ від 20°C (включно) до 150°C (включно);

- ± 3 % (± 4 %) — при $\Delta\Theta$ від 10°C (включно) до 20°C ;

- $\pm 5.5\%$ ($\pm 6\%$) — при $\Delta\Theta$ від $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В дужках наведені нормовані значення відносної похибки при вимірюванні кількості теплоти в інтервалі діапазону об'ємної витрати теплоносія від q_i (включно) до $\approx 2q_i$.

3.11 МДВП варіантів виконань 4, 7 в лічильниках модифікації М1 при вимірюванні кількості теплоти складають:

- $\pm 2.5\%$ ($\pm 4.5\%$) - при $\Delta\Theta$ від $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно);
- $\pm 3.5\%$ ($\pm 5.5\%$) - при $\Delta\Theta$ від $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $\pm 5.5\%$ ($\pm 7.5\%$) - при $\Delta\Theta$ від $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

МДВП для варіантів виконання 4, 7 модифікації М2 при вимірюванні кількості теплоти складають:

- $\pm 4\%$ ($\pm 6\%$) - при $\Delta\Theta$ від $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно);
- $\pm 5\%$ ($\pm 7\%$) - при $\Delta\Theta$ від $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $\pm 6\%$ ($\pm 8\%$) - при $\Delta\Theta$ від $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включно) до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.12 МДВП каналу витрати при вимірюванні об'єму і маси теплоносія виконання 2/2, 4 і 7 модифікацій М1 і М2 повинні відповідати наведеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Діапазон витрати	МДВП, %, для модифікацій	
	М1	М2
От $2q_i$ до q_p (включно)	± 1	± 2
q_i (включно) до $2q_i$	± 3	± 3

Для витрат нижче q_i МДВП становить 6%

3.13 МДВП каналу вимірювання витрати при використанні врізних ультразвукових датчиків витрати на ділянці діючого трубопроводу при дотримання Методики врезки, п. 3.6:

- $\pm (3+0.2/V)\%$ — при однопроменеві зондуванні потоку.
- $\pm (1.5+0.2/V)\%$ — двопроменевом зондуванні потоку,

де $V\text{ м/с}$ — швидкість потоку в трубопроводі на ділянці встановлення врізних ультразвукових датчиків витрат.

3.14 Межі допустимої абсолютної похибки при вимірюванні температури становлять $\pm (0.2+0.002\Theta)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.15 Межі допустимої абсолютної похибки теплотічильників при вимірюванні різниці температур для варіантів виконань 2/2, 4, 7 модифікацій М1 і М2 становлять $\pm (0.1+0.001\Delta\Theta)\text{ }^{\circ}\text{C}$, де $\Delta\Theta$ — числове значення різниці температур в $^{\circ}\text{C}$. В пам'ять обчислювача заносяться для кожного використовуваного ТСП-С індивідуальні коефіцієнти НСХ ТС.

Межі приведеної похибки теплотічильників при вимірюванні тиску:

- 0.5% при використанні ДД, що поставляються в комплекті з лічильником;

- $\pm \sqrt{0.2^2 + \delta_{\text{ДД}}^2}$ при використанні ДД користувача,

де $\delta_{\text{ДД}}$ — межа приведеної похибки ДД користувача.

В пам'ять обчислювача заносяться індивідуальні характеристики кожного ДД.

3.16 Обчислювач обладнаний двома пасивними імпульсними виходами. Імпульсні виходи відповідають класу OD за ДСТУ EN 1434 (відкритий колектор). Максимальна комутована напруга повинна бути не більше 10 В при значенні комутованого струму не більше 10 мА. Максимальна частота проходження імпульсів 100 Гц при тривалості імпульсу (замикання) 4 мс $\pm$ 0.5 мс.

Діапазон установки ваги імпульсу (встановлюється користувачем) від 1 до 99999999 імп./од., де «од» - одиниця виміру перетворюваної фізичної величини. Користувач може вибирати з наступних фізичних величин: об'єм (імп/м³), маса (імп./т), теплова енергія (імп./ГДж).

3.17 Межі абсолютної похибки лічильників при вимірюванні часу напрацювання і простою - $\pm$ 1 хв за 24 год.

3.18 Вимірювальна інформація про теплової енергії, обсязі теплоносія, а також часу напрацювання і простою зберігається в енергонезалежній пам'яті лічильників протягом не менше 8 років при вимкненому живленні лічильника.

3.19 Ступінь захисту корпусу обчислювача IP65; ВД, ДВ - IP68 згідно з ДСТУ EN 60529.

3.20 Маса обчислювального блоку не більше – 750г.

3.21 Габаритні розміри обчислювача 164x110x35.

3.22 Середнє напрацювання на відмову лічильників не менше 50000 год, обчислювачів – 100000 ч.

3.23 Повний середній термін служби лічильників не менше 12 років.

4 Комплектність

Комплект поставки лічильників відповідає наведеному в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Найменування та умовне позначення	Кількість	Додаткова інформація
Теплолічильник S10H (СВТУ-11Т), мод. 11Т, у тому числі:	1 шт.	Виконання і комплектність - згідно із замовленням (див. поз. 1...7)
1 Обчислювач з елементом живлення	1 шт.	Елемент живлення при транспортуванні відключений
2 Ділянка витратомірна (РУ) з гайками кріплення датчиків витрат і з прямолінійними ділянками згідно з замовленням	Один або два згідно з заказом	Виконання і типорозмір - згідно із замовленням (див. Дод. А, Е).
3 Датчик витрати (ДВ) з фторопластовим кільцем (ДВ для ВД-20, 25 окремо не надаються. ВД20, ВД25 поставляються в зборі з ДВ)	Згідно с заказом	Кількість ДВ, встановлюваних на один ВД, визначається числом відводів для них в конкретному замовленому ВД
4 Термоперетворювач опору ТСП-Т	Згідно с заказом	Виконання (тип) - у відповідності з замовленням, Прил. А, Д.

Найменування та умовне позначення	Кількість	Додаткова інформація
5 Датчик надлишкового тиску	Згідно с заказом	Тип і комплектність – згідно із замовленням. Комплект може включати деталі, зазначені в табл. 4.2
6 Кабель з'єднувальний (загально-приладовий)	1 шт.	Число ліній зв'язку та їх довжина - згідно із замовленням.
7 Упаковка	1 компл.	
8 Модем		За окремим замовленням
9 Модуль зв'язку МС-1		За окремим замовленням
10 Щиток приладовий		За окремим замовленням
11 Інструкція з експлуатації	1 экз.	
12 Запасні частини, інструменти і п2иналежності (ЗІП)		Склад і кількість по окремому замовленню

Інші комплектуючі вироби, що входять в комплект поставки як обов'язкові або за додатковим замовленням, наведено в таблиці 4.2.

Примітки

1 ВД поставляються з відповідними фланцями і кріпленням, див. таблицю 4.2.

2 ВД може поставлятися в комплекті з прямолінійними (прямими) ділянками трубопроводу довжиною до 25 внутрішніх діаметрів трубопроводу. Вказані ділянки можуть поставлятися як привареними до відповідних фланців, так і у вигляді окремих ділянок трубопроводу. У разі постачання їх у вигляді окремих ділянок трубопроводу додатково можуть поставлятися всі необхідні матеріали для монтажу цих прямолінійних ділянок (наприклад, електроди для зварювання, фарба, ущільнювальні матеріали, тощо).

3 До складу ЗІП можуть входити комплекти виробів, перерахованих в таблиці 4.1, таблиці 4.2, корпус обчислювача, плата обчислювача у кількості, відповідному замовлення, який визначає склад комплекту поставки.

4 УСД може поставлятися на базі КПК (кишенькового персонального комп'ютера, ноутбука або як окреме вузькоспеціалізоване пристрій УСД-02. Модель КПК або ноутбука вибирається замовником.

Таблиця 4.2

№	Найменування	Призначення	Кількість	Входять в компл.	
				зобов'яз.	на замовл
1	Патрубок	Прямолінійні ділянки для ВД20, ВД 25, ВД32, ВД40	По 2 шт. на 1 ВД з урахуванням виконання ВД	+	
2	Гайка комплект	Кріплення ВД20, ВД 25, ВД32, ВД40		+	
3	Фланец ответный	Кріплення ВД20, ... ВД400		+	
4	Прокладка	Ущільнення з'єднань відповідним. ВД		+	
5	Гільза захисна с кільцем фторопл.	Захист ТС від гідродин. ударів	1 шт. на 1ТС	+	
6	Втулка (для кута 45°, 60°, 90°)	Встановлення типів 2, 3, 4 з захисної гільзою	1 шт. на 1 гільзу	+	

7	Штуцер (футорка) (Труб. 1/2" x 1/4")	Для кожного ДД	По 1 шт. на 1 ДД		+
8	Відбірний пристрій для ДД				+
9	Кульовий кран з спускником				+
10	Прокладка	Ущільнення роз'єму приладу	1 шт.	+	
11	Комплект АВ 1000WLV- скоба	Кріплення обчислювача на основі	2 шт.	+	

Варіант виконання лічильників, тип ВД, складу кабелів, число ліній зв'язку та їх довжина визначаються при оформленні замовлення. Структура позначення лічильників при замовленні наведена в Додатку А.

Меню управління у Додатку Г.

5 Налаштування і робота лічильників

5.1 . Принцип вимірювання ультразвуковим каналом вимірювань витрати об'єму теплоносія заснований на вимірі різниці часу проходження ультразвукових сигналів за напрямком і проти напрямку потоку теплоносія, що протікає через ВД, що дає можливість визначити швидкість потоку.

Середня швидкість потоку по перерізу, і площа поперечного перерізу ВД визначають миттєву витрату теплоносія. Миттєві значення витрати, інтегровані до часу, дають інформацію про об'єм, що протік через ВД. Маса теплоносія обчислюється як функція об'єму і густини води залежно від її температури.

Вимірювання витрати проводиться безперервно. Кілька разів в секунду проводиться повноцінне вимірювання витрати і отримані дані накопичуються. Один раз в секунду відбувається зчитування накопичених даних про витрату і розрахунок теплової енергії.

Температура теплоносія вимірюється платиновими термоперетворювачами опору, встановленими у відповідні трубопроводи.

Цикл вимірювання температури і тиску – один раз в 10 секунд.

Кожен цикл вимірювання тривалістю 1 секунда включає в себе як вимірювання параметрів теплоносія, так і процес самодіагностики приладу.

Введені (виміряні) значень тисків відображаються у звітах як Рп, Робр і Рхв, тобто, якщо лічильник не комплектується ДД, то у звіт видаються введені значення. Якщо лічильник комплектується ДД, у звіт йдуть виміряні значення.

У варіанті поставки 4 використовується введене користувачем (а не виміряне) значення температури холодної води. В цьому випадку значення температури холодної води узгоджується з теплопостачальною організацією та може змінюватися користувачем самостійно. При цьому будь-яка зміна значення температури холодної води фіксується в журналі подій. Введені значення температури холодної води може змінюватися від 0 до 25.5° С з дискретністю 0.1°С.

Для дискретних у часі вимірювань, які виконуються приладом кожні 1-2 секунди, визначається середньозважена температура:

$$\Theta_{\text{CP.B3B}} = \frac{\sum_i \Theta_i \cdot q_{mi}}{\sum_i q_{mi}},$$

де: Θ_i і q_{mi} - температура і масова витрата теплоносія, відповідно, для i -го вимірювання.

При відсутності витрати теплоносія температура обчислюється як середньоарифметична величина всіх вимірних значень температури за даний інтервал часу. Для температур, що не беруть участь в обчисленні тепла, обчислюється як середньоарифметична температура.

Для всіх типів ВД похибки вимірювання, зазначені в цьому документі, забезпечуються в діапазоні $[q_i ; q_s]$, поза цим діапазоном похибки вимірювання не нормуються, але працездатність приладу зберігається, і проводиться накопичення маси теплоносія і обчислення тепла.

При вимірних миттєвих значеннях витрати $q < 0.5 q_i$ прилад відображає нульову витрату, і накопичення маси не відбувається.

5.2. У процесі роботи лічильник постійно проводить контроль працездатності своєї апаратури і допустимості вимірюваних параметрів. При виникненні помилкових ситуацій інформація про них зберігається в архіві з фіксацією коду помилки, каналу вимірювання, в якому сталася помилка і тривалості помилки, див. Додаток Ж.

Лічильник може по різному інтерпретувати ситуації виходу за межі таких параметрів, як витрати і різниця температур подачі і обратки. Маються на увазі наступні ситуації:

- значення витрати більше q_s ;
- знаходиться в межах $[0.5 q_i ; q_i]$;
- різниця температур подачі і обратки знаходиться в діапазоні від 0 до 2.5 °C.

Лічильник, залежно від вибраних користувачем параметрів, може інтерпретувати ці ситуації наступним чином:

- не фіксувати ці ситуації;
- фіксувати, але не зупиняти накопичення параметрів (фіксується помилка, але об'єм і тепло вважаються);
- сприймати ці ситуації як помилки. При цьому фіксується помилка і накопичення параметрів зупиняється. Зупиняється накопичення тепла і об'єму. Поточний витрата продовжує відтворюватись.

5.3 Вимірювання надлишкового тиску теплоносія або води здійснюється обчислювачем шляхом вимірювання струму вихідного сигналу ДД. Значення надлишкового тиску P_i (МПа), вимірюються обчислювачем, і струм I_{vx} (mA) на вході каналу вимірювання тиску (на вході обчислювача) пов'язані наступним співвідношенням:

5.4

$$P_{ii} = (I_{изм} - I_1) \cdot \frac{(P_2 - P_1)}{(I_2 - I_1)} + P_1$$

де: P1 і P2 – тиск у двох точках характеристики перетворювача тиску (наприклад, мінімальне і максимальне тиску);

I1 і I2 – відповідно струм на виході ДД в наведених вище точках;

I_{изм} – значення вимірюваного струму на виході ДД.

5.5 При вимірюванні часу лічильник здійснює вимірювання таких величин: час коректної роботи (час напрацювання), час некоректної роботи (час помилок), час роботи (наявність живлення – батареї), час відключення (час простою), а також відображає поточний календарний (з урахуванням переходу на літній/зимовий час).

Час коректної роботи (час Ткор.) – час роботи при наявності живлення і відсутності повідомлень про помилки. Час коректної роботи висвічується на індикаторі лічильника в режимі «Додаткових параметрів».

Час некоректної роботи (час помилки Тош.) – час роботи приладу при наявності живлення і повідомлень про помилки. Значення Тош присутні у звітах архівів накопичених даних.

Час роботи Траб – сумарний час наявності живлення (батареї) в приладі. Висвічується на індикаторі лічильника в режимі «Додаткових параметрів», а також присутній у звіті добового архіву.

Час простою Тоткл. – сумарний час відсутності напруги живлення на приладі. Висвічується на індикаторі теплотлічильника в режимі «Додаткових параметрів», а також присутній у звіті добового архіву.

Поточний час – поточний календарний (з урахуванням літнього/зимового) час, висвічується на індикаторі приладу в режимі «Відображення основних параметрів». Автоматичний перехід на літній/зимовий час може бути відключений.

Вимірювання, індикація і реєстрація перерахованих вище параметрів здійснюється в годинах. На малюнку 5.1 наведена тимчасова діаграма, що пояснює яким чином за звітний період **Тотч.** формується час коректної роботи **Ткор.**, протягом якого проводилося достовірне вимірювання всіх параметрів і час неробочого стану **Тн.р.**, протягом якого відсутній облік будь-якого параметра або відсутнє живлення приладу.

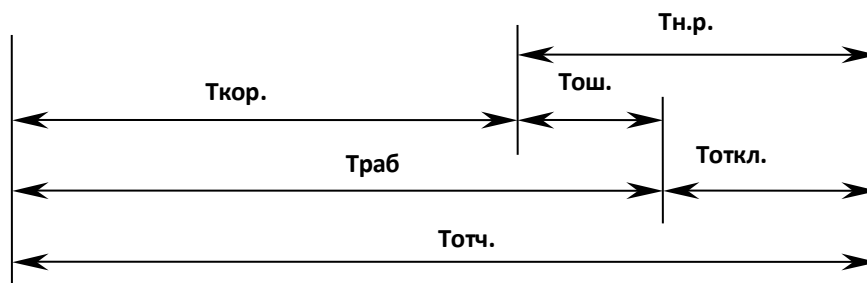


Рисунок 5.1.

5.6 Для зв'язку з зовнішніми пристроями використовується інтерфейс RS-232C.

Роздруківки и графіки добових і погодинних архівів, а також архівів помилок, поточного стану і журналу подій, можуть бути отримані за допомогою безкоштовної програми Device Manager Net.

5.7 Довжина з'єднувальних кабелів визначається, виходячи з планування і вибраних місць розташування складових частин лічильників, і може бути в межах:

- від 2 до 10 м (макс. 30 м) для ультразвукових датчиків витрат,
- від 2 до 10 м (макс. 30 м) для датчиків температури,
- від 2 до 10 м (макс. 30 м) для датчиків тиску,
- від 2 до 30 м (макс. 50 м) для інтерфейсу RS-232.

Збільшення довжини кабелів до значень, вказаних у дужках, можливо тільки при додатковому узгодженні з виробником.

Увага. Для ВД з DN200 і вище довжини кабелів до датчиків витрати не повинні перевищувати 5 м.

5.7. Щиток приладовий конструктивно виконаний у вигляді прямокутного шафи-сейфа і призначений для встановлення і підключення комплексного обладнання, що випускається фірмою «СЕМПАЛ».

_____» _____» _____» _____» _____»

Встановлення теплолічильника та введення в експлуатацію проводиться кваліфікованим персоналом спеціалізованих підприємств згідно з документом «ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ ТА ВВЕДЕННЮ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ 11Т».

Якщо в процесі запуску (або після запуску) приладу в експлуатацію потрібно виконувати зварювальні роботи, прилад повинен бути демонтований.

6 Технічне обслуговування

6.1. Технічне обслуговування здійснюється представником організації з обслуговування. Під час виконання робіт з технічного обслуговування, необхідно виконувати заходи безпеки, що наведені в розділі 2.

6.2. Регламентується два види технічного обслуговування лічильників:

6.2.1. **Технічне обслуговування №1** проводиться на місці експлуатації лічильників один раз в шість місяців і включає зовнішній огляд і перевірку працездатності.

При технічному обслуговуванні №1 візуально перевіряються:

- відсутність підтікання в місцях монтажу складових частин лічильників в трубопроводі;

- надійність контактних з'єднань;

- відсутність сколів і тріщин на деталях з пластмаси;

- цілісність ізоляції з'єднувальних кабелів;

- можливість виведення вимірювальної інформації на зовнішні пристрої.

Після закінчення опалювального сезону рекомендується провести очищення нальоту з поверхні датчиків витрат крім ВД20, ВД25, п. 6.2.2., з використанням миючих засобів, слабких розчинів лугів або кислот, наприклад оцет 9%, без застосування механічних способів очищення). При тривалому відключенні теплоносія рекомендується перевести лічильник в режим «Стоп» і забезпечити гарантоване відсутність теплоносія у ВД.

6.2.2. **Технічне обслуговування №2** лічильників проводиться перед виконанням періодичної повірки лічильника.

При технічному обслуговуванні №2 проводяться:

- операції, передбачені технічним обслуговуванням №1;

- огляд внутрішньої поверхні ВД на предмет наявності відкладень;

- у разі виявлення істотних відкладень необхідно розбирання та очищення ВД, демонтаж і очищення ТС.

Увага! Розбирання та очищення ВД20, ВД25 проводиться тільки на фірмі-виробнику або на авторизованих пунктах повірки.

Розбирання та очищення ВД проводиться наступним чином:

- провести демонтаж ультразвукових датчиків витрати (крім ВД20, ВД25);

- демонтувати ВД з трубопроводу (якщо це можливо);

- провести зовнішній огляд ВД і, за необхідності, механічно очистити від відкладень внутрішню поверхню;

- промити внутрішню поверхню ВД розчином синтетичного миючого засобу будь-якого типу (оптимальним є гель Cillit Bang для сантехнічних і каналізаційних труб).

Потім промити водою.

6.3. Лічильники подаються на повірку після проведення технічного обслуговування №2. Міжповірочний інтервал – не більше 4-х років. На повірку

надається обчислювач, ультразвукові ДВ, датчики температури, витратомірні ділянки. ВД20, ВД25 надаються в зборі з цілими пломбами на ДВ.

Проливні випробування допускається проводити з використанням атестованих контрольних ВД.

6.4. Термін служби вбудованої літєвої батареї до її заміни залежить від конфігурації лічильника і режиму його експлуатації, і в середньому становить 6 років. Збільшення тривалості роботи батареї можливе, зокрема, при переведенні лічильника в режим «Стоп», при роботі приладу з модемом, т.и. Величина часу роботи до заміни батареї відображається в меню «Контроль», та включена до звіту про поточний стан приладу. Заміна батареї може бути виконана без зняття лічильника з обліку або зі зняттям з обліку.

6.5. На батарею поширюється гарантія протягом 48 місяців, як на складову частину приладу; протягом цього періоду заміна батареї може здійснюватися за умови пред'явлення спільно з обчислювачем, з яким вона відвантажувалася.

6.6. Утилізація.

Прилад містить електронні компоненти, метал, пластик, літєвий елемент живлення. Утилізувати згідно з вимогами чинного законодавства.

Перелік характерних несправностей і методи їх усунення наведені в таблиці 6.1.
Таблиця 6.1.

Зовнішнє прояв. несправності	Імовірна причина	Метод усунення
1. Відсутня індикація на індикаторі	Повністю розряджена або не встановлена батарея.	Замінити (встановити) батарею живлення.
2. Лічильник не реагує на натиснення кнопок	Несправний обчислювач	Провести ремонт обчислювача

Заборонено порушувати пломби і самостійно проводити ремонт.

Факт і дата несанкціонованого втручання в роботу приладу фіксується в спеціальному відсіку пам'яті приладу і є підставою для зняття гарантій та проведення ПЛАТНОГО ремонту.

У процесі роботи лічильник постійно контролює працездатність як своїх внутрішніх вузлів, так і підключених до нього датчиків (витрати, температури, тощо). Відображається на індикаторі помилка виглядає наступним чином

Er 1_3_1 (приклад):

Тут **1_3_1** – код помилки, який складається з групи (перша цифра), номеру помилки (друга цифра) і номеру вимірювального каналу (третья цифра).

Види помилок, що відображаються наведено в Додатку Ж.

7 Маркування та пломбування

7.1 Маркування лічильників, що наноситься на обчислювач, на ВД, на ТСП–Т, відповідні ДСТУ EN1434.

7.2 Складові частини лічильників опломбовані при випуску з виробництва, для запобігання несанкціонованого доступу до органів регулювання, в місцях, передбачених конструкторською документацією.

7.3 Обчислювач пломбується двома мастичними пломбами. Пломби встановлюються на гвинти кріплення, що кріплять бічні кришки. Для фіксації пломб під голівки гвинтів передбачені пломбувальні чашки. Крім того, для здійснення додаткового пломбування за допомогою свинцевої пломби, на бічних кришках передбачені чашки з отворами.

Маркування з'єднувальних кабелів наноситься на бірки, закріплені поблизу відповідних роз'ємів.

8 Упаковка. Зберігання. Транспортування

8.1 Упаковка (транспортна тара) відповідає категорії КУ-1 (тип ВУ-П для експлуатаційної документації та лічильника) ГОСТ 23216 і виконується у відповідності з кресленнями підприємства-виробника.

8.2 Маркування транспортної тари відповідає ГОСТ 14192, виконується згідно креслень підприємства-виробника і містить маніпуляційні знаки "ОБЕРЕЖНО КРИХКЕ", "БЕРЕГТИ ВІД ВОЛОГИ", "ВЕРХ".

8.3 Складові частини лічильників упаковані в ящики підприємства-виробника. За узгодженням із замовником допускається поставка РУ без транспортної тари або в тарі замовника.

8.4. Умови зберігання лічильників:

- в опалювальному приміщенні термін зберігання не менше 10 років при температурі зовнішнього повітря - від 0° до 50°С; при відносній вологості зовнішнього повітря - до 80 % при температурі 30°С і нижче без конденсації вологи;

- в неопалюваному приміщенні термін зберігання не менше 5 років при температурі зовнішнього повітря від мінус 5°С до 50°С; при відносній вологості зовнішнього повітря до 95 % при температурі 35°С і нижче без конденсації вологи.

8.5. При тривалому зберіганні в неопалювальному приміщенні лічильники повинні бути запаковані в додатковий чохол з поліетиленової плівки.

8.6. Лічильники допускається транспортувати всіма видами транспорту в упаковці, за умови захисту від прямого впливу атмосферних опадів.

При транспортуванні повітряним транспортом батарея живлення повинна бути відключена і витягнута з лічильника. Лічильники в упаковці повинні розміщуватися в герметизованих відсіках.

8.7. Умови транспортування:

- температура зовнішнього повітря для обчислювача - від мінус 20°С до 55° С;
- температура зовнішнього повітря для ВД - від мінус 50°С до 70°С;
- відносна вологість зовнішнього повітря - до 98 % при температурі 35°С;
- транспортна тряска з прискоренням 30 м/с² при частоті від 80 до 120 ударів на хвилину.

8.8. Лічильники стійкі до дії синусоїдальних вібрацій в діапазоні частот від 5 до 35 Гц, амплітудою до 0.35 мм.

8.9. При навантаженні і розвантаженні лічильників не допускається їх кидати.

При навантаженні у транспортний засіб ВД і укладальний ящик з обчислювачем слід закріпити з метою виключення можливості довільного переміщення.

9 Гарантії виробника

9.1. Підприємство-виробник гарантує відповідність теплолічильників всім вимогам технічних умов на них протягом **48 місяців** з моменту відвантаження при дотриманні споживачем наступних умов:

- встановлення та пусконаладження теплолічильника проведено організацією, що має дозвіл підприємства-виготовлювача на проведення даних робіт;
- наявність у розділі 12 позначки організації, що здійснила встановлення та пуско-наладку теплолічильника;
- умови експлуатації, транспортування і зберігання відповідають розділам 6 - 8 .

9.2. Гарантії поширюються на дефекти складових частин приладу, що входять в комплект поставки, причиною яких з'явилися дефекти виготовлення, дефекти матеріалів і комплектуючих виробів.

Гарантія не поширюється на складові частини приладу, що випускаються іншими виробниками. Гарантійний термін на ці складові частини визначається гарантією виробника цих компонентів. Зокрема, це стосується датчиків тиску і зовнішніх блоків живлення.

9.3. Несправний прилад необхідно доставити на підприємство-виробник для тестування і ремонту.

9.4. Гарантії передбачають заміну дефектних деталей і перевірку працездатності приладу на території сервісного центру підприємства-виробника.

9.5. Ні за яких обставин не слід розкривати обчислювальний блок (порушувати цілісність пломб) до повернення приладу на підприємство-виробник.

9.6. Гарантії не передбачають компенсації витрат на демонтаж, повернення і повторний монтаж приладу, а також будь-яких вторинних втрат, пов'язаних з несправністю.

9.7. У разі виявлення несправності в період гарантійного терміну споживач повинен пред'явити рекламу підприємству-виробнику за адресою:

03062, м. Київ, вул. Рене Декарта. 11
Тел. / Факс: +38 (044) 3371188, (044) 3551188
+38 (098) 1638888, (050) 1428888.

9.8. По закінченні гарантійного терміну або втрату права на гарантійне обслуговування підприємство-виробник проводить платний ремонт теплолічильників.

10 Параметри і характеристики складових частин лічильника

11 Свідоцтво про приймання та первинної повірки

12 Інформація про введення в експлуатацію, ремонти, повірки, переналаштування.

Таблиця 12.1

Дата	Найменування роботи	Найменування роботи	Підпис та відбиток клейма

13 Відомості про періодичні повірки

Таблиця 13.1

Заводський номер	Дата повірки	Термін чергової повірки	Підпис поверителя	Клеймо

ДОДАТКИ

Додаток А. Структура позначення лічильників при їх амовленні

Приклад запису: «Теплолічильник SVTU11T - M1 - 4 - RU50 / RU50 - 4b45p / 4/0 - 3/5 - 3/5/0 - 3/5 - 1/2»

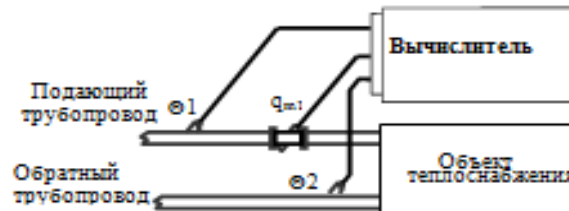
Довжини кабелів до відповідних ТС, м	3/5/0 –	SVTU11T –	Найменування теплолічильника
довжини кабелів до ДД, м, і кількість ДД в поставці (третя цифра)	3/5/1 –	M1 –	Модифікація теплолічильника
Довжина кабелю RS232C / кабелю імпульсних виходів.м	1/2	4 –	Варіант виконання
		RU50/RU50p –	Типорозміри РУ "п" -постачання без флан-ців
		4b45p/4/0 –	Типорозміри ТС (0- ТС не використовується) "вб з цифрою -кут втулки, "р" - наявність гільзи
		3/5 –	Довжини кабелів до відповідних РУ, м

Додаток В. Схеми теплолічильників для різних варіантів виконання

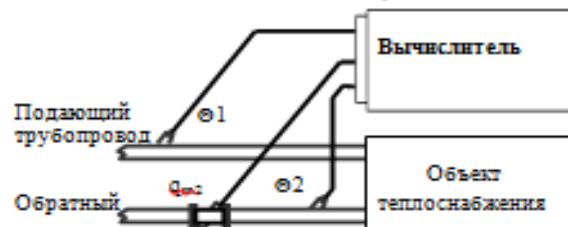
В приведенных ниже выражениях используются следующие обозначения:

Q – тепловая энергия (Дж); h – удельная энтальпия (Дж/кг); q_m – массовый расход (кг/ч); t – время, с.

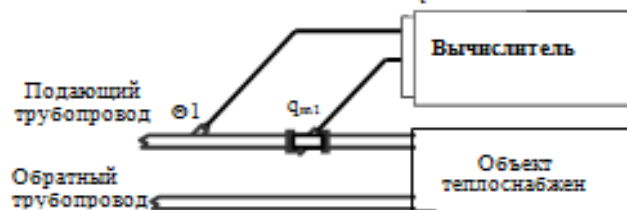
Вариант исполнения 2:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$$



Вариант исполнения 2/1:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$$

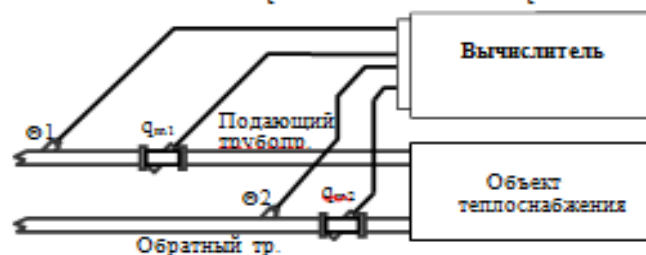


Вариант исполнения 2/2:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$$



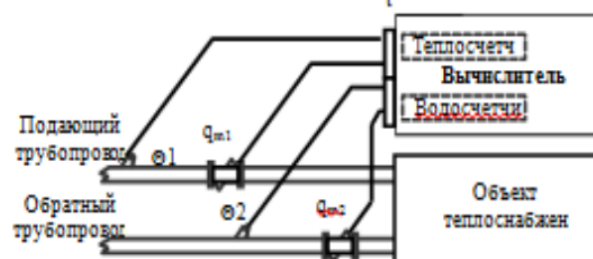
Температура обратного трубопровода задается программно

Вариант исполнения 4:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt + \int_t (q_{m1} - q_{m2}) \cdot (h_2 - h_{хв}) \cdot dt$$



Теплосчетчик для открытой системы с отсутствием трубопровода ХВ
(температура холодной воды $\Theta_{хв}$ задается программно)

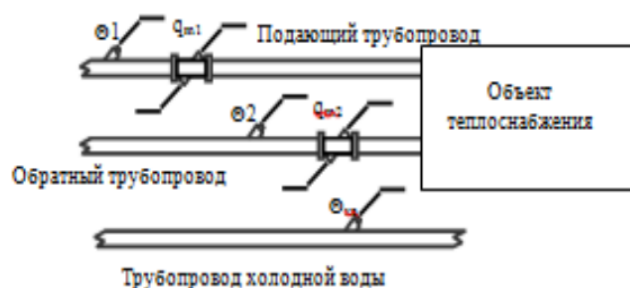
Вариант исполнения 5 $Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$



Теплосчетчик для закрытой системы с контрольным водосчетчиком на обратке

Основная функция – измерение теплоты,
дополнительная – измерение массы (объема) в обратке

Вариант исполнения 7 $Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt + \int_t (q_{m1} - q_{m2}) \cdot (h_2 - h_{\text{хв}}) \cdot dt$



Теплосчетчик для открытой системы с трубопроводом ХВ
Основная функция – измерение теплоты, температура холодной воды измеряется

Додаток Г. Меню управління

Режим «КОНТРОЛЬ» служить тільки для індикації введених параметрів.

Входи в режими «ВСТАНОВЛЕННЯ» і «ПОВІРКА» захищені паролями, щоб уникнути несанкціонованого доступу. Стандартний пароль входу в режим «ВСТАНОВЛЕННЯ» при випуску приладу з виробництва - 25205757. На вимогу Замовника цей пароль може бути замінено на ІНДИВІДУАЛЬНИЙ пароль. Пароль входу в «ПОВІРКА» видається тільки за умови письмового погодження з територіальним органом Укрметрдержстандарту.

Введення пароля. Пароль є 8-мі значним цілим числом, яке необхідно ввести для отримання доступу до одного зі службових режимів. Символи «-» на індикаторі відзначають розряди, в які необхідно ввести цифри пароля. Немасковане (відкрите) значення цифри, що вводиться, відображається тільки в тому розряді, в якому проводиться введення її значення (редагування). У процесі введення пароля натискання кнопки «Вправо» пересуває курсор на один розряд вправо, дозволяючи змінювати окремі розряди пароля. Натискання кнопок «Вгору» і «Вниз» - призводить до зміни значення редагованої цифри. Натискання кнопки «Ліворуч» - означає закінчення введення пароля. Якщо пароль введений вірно, прилад переходить в режим. Якщо ні, то повертається до введення пароля. Якщо протягом 2 хв не було натискання кнопок, то лічильник переходить з режиму «Введення пароля» в режим «Відображення основних параметрів».

Аналогічно проводиться редагування цифрових значень параметрів, що вводяться, а також вибір значень зі списку. Зупінка редагування - одночасне натискання кнопок «Вгору» і «Вниз».

Зауваження. 1. При утриманні будь-якої кнопки в натиснутому стані понад 0.5 с починається автоповтор натиснутою кнопки з інтервалом 3 рази в секунду.

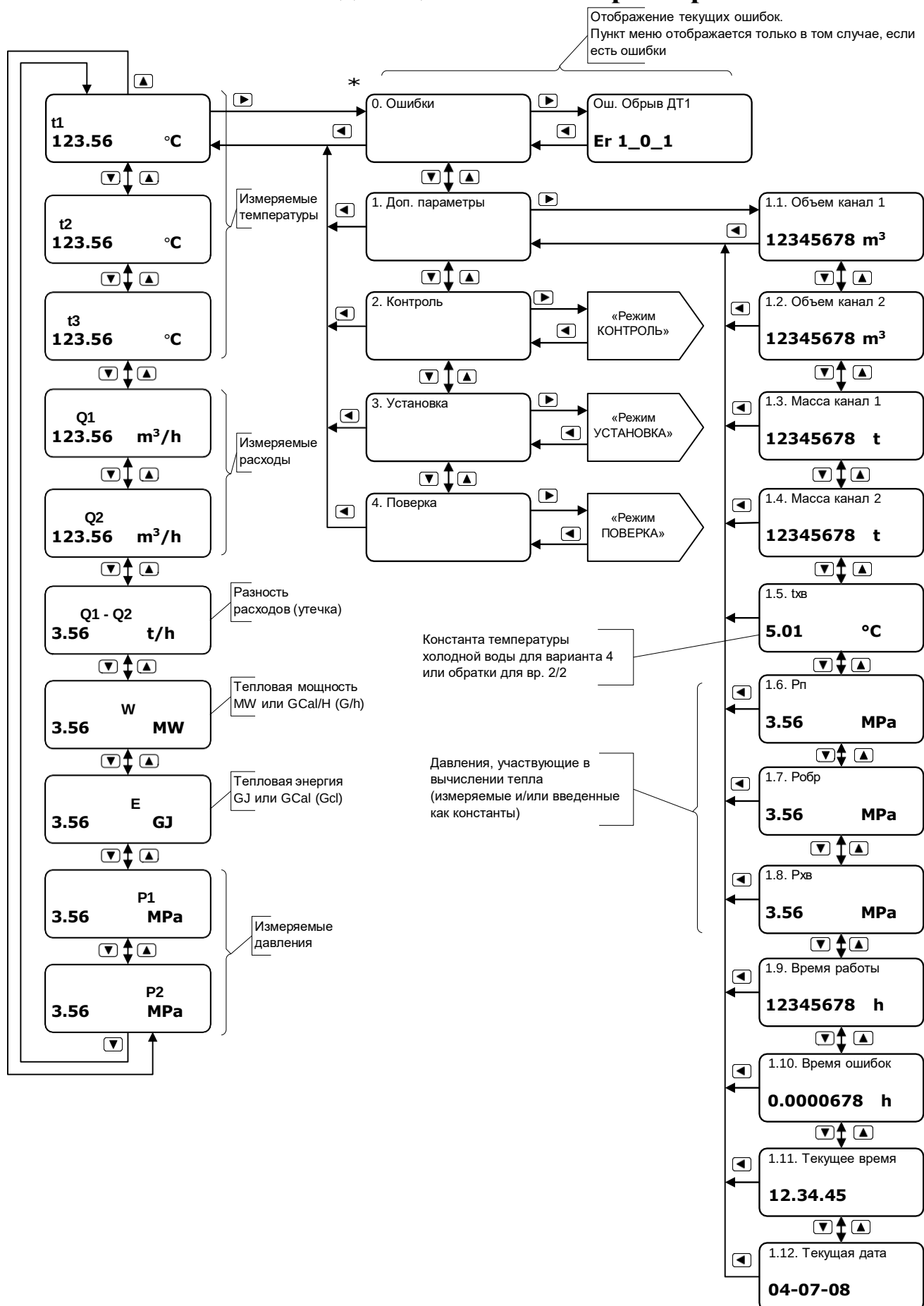
2. До п.3.12. Ситуації «Похибки діапазону»:

- значення витрати більше q_s ;
- знаходиться в межах $[0.5q_{min}; q_{min}]$;
- різниця температур подачі і обігрівки знаходиться в діапазоні від 0 до 2.5 °C.

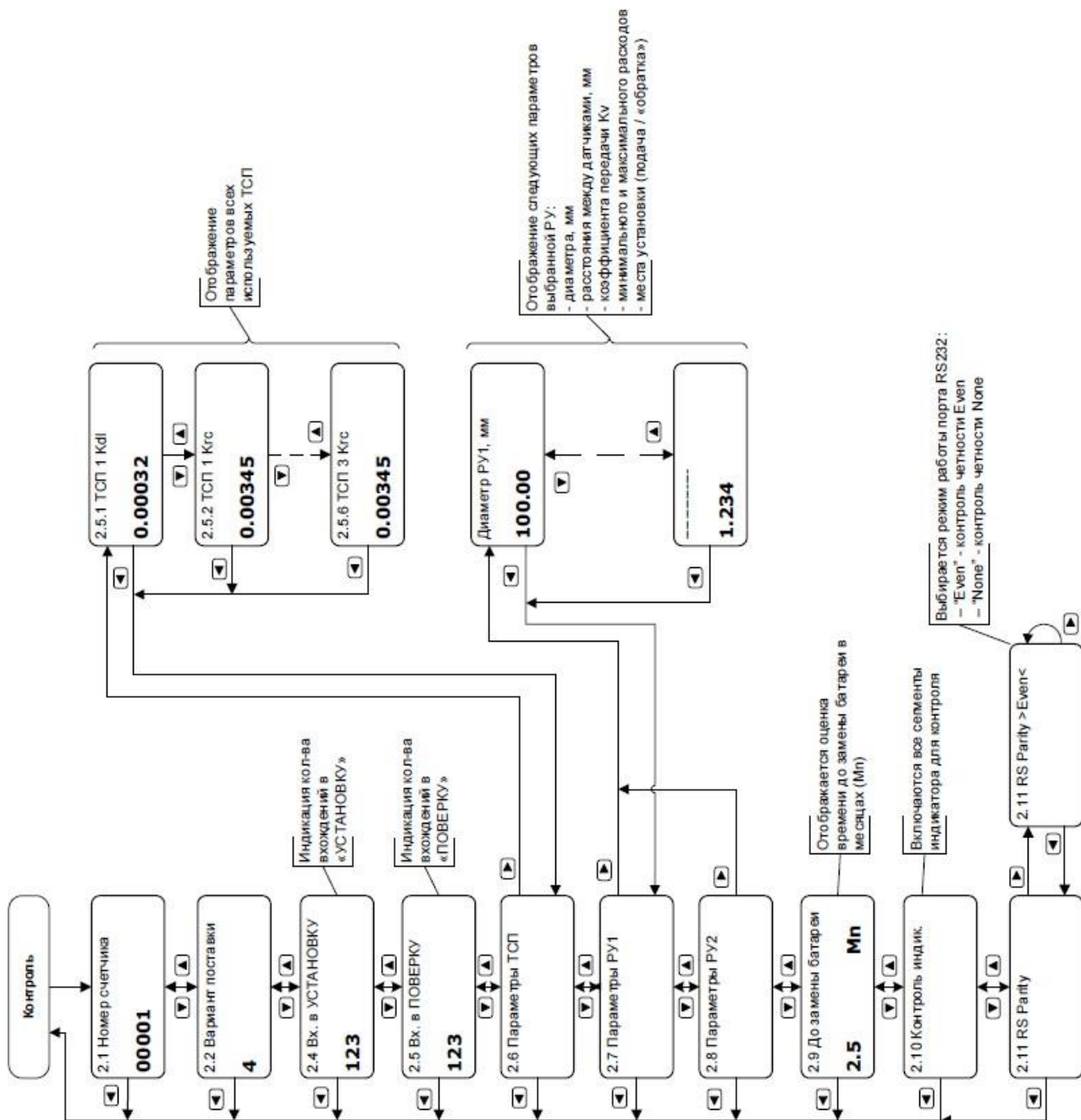
Реакція приладу на ці ситуації описана в п. 5.2.

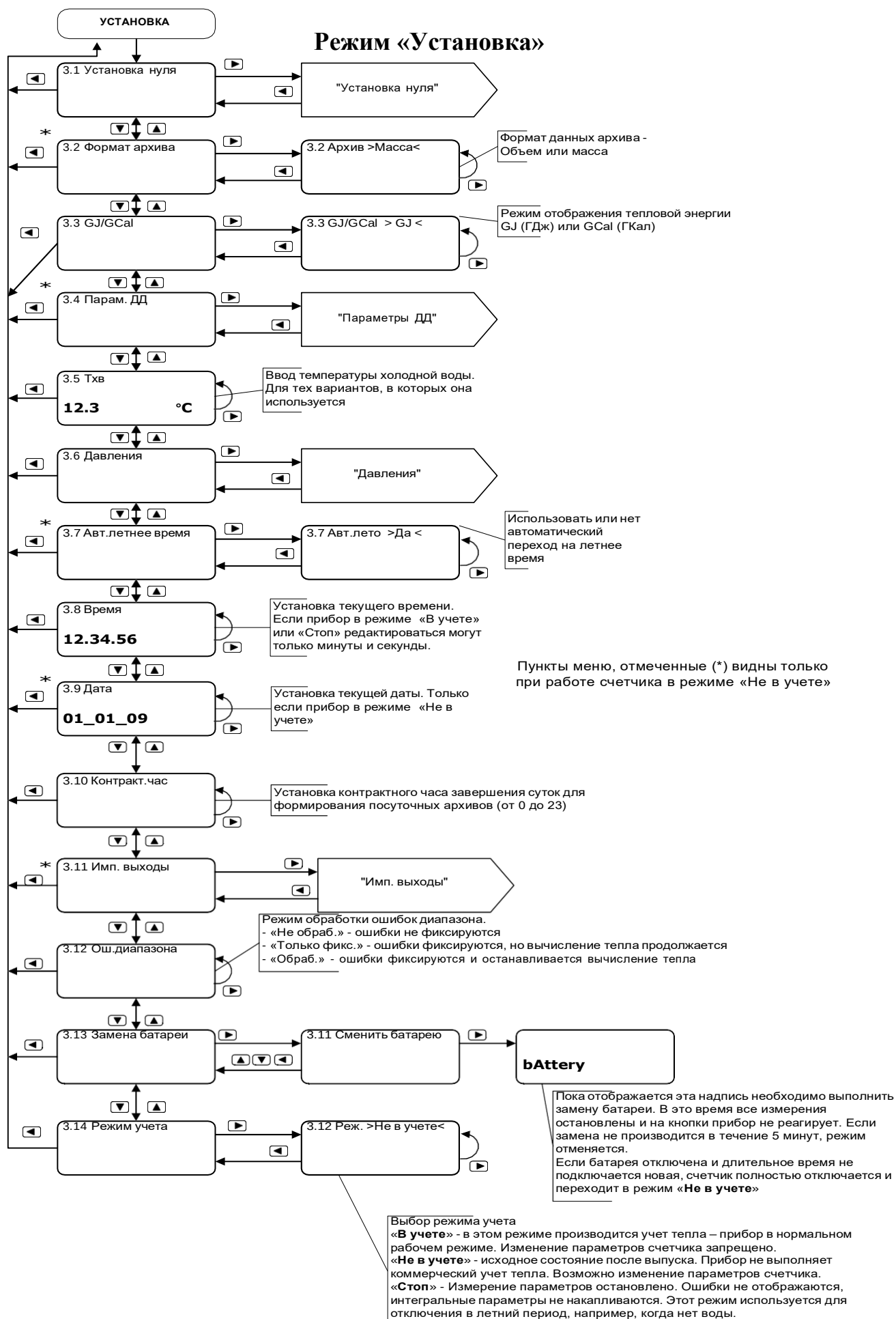
При випуску приладу з виробництва активуються (включаються) пункти меню, які відповідають вибраному варіанту виконання.

Режим индикации основных параметров

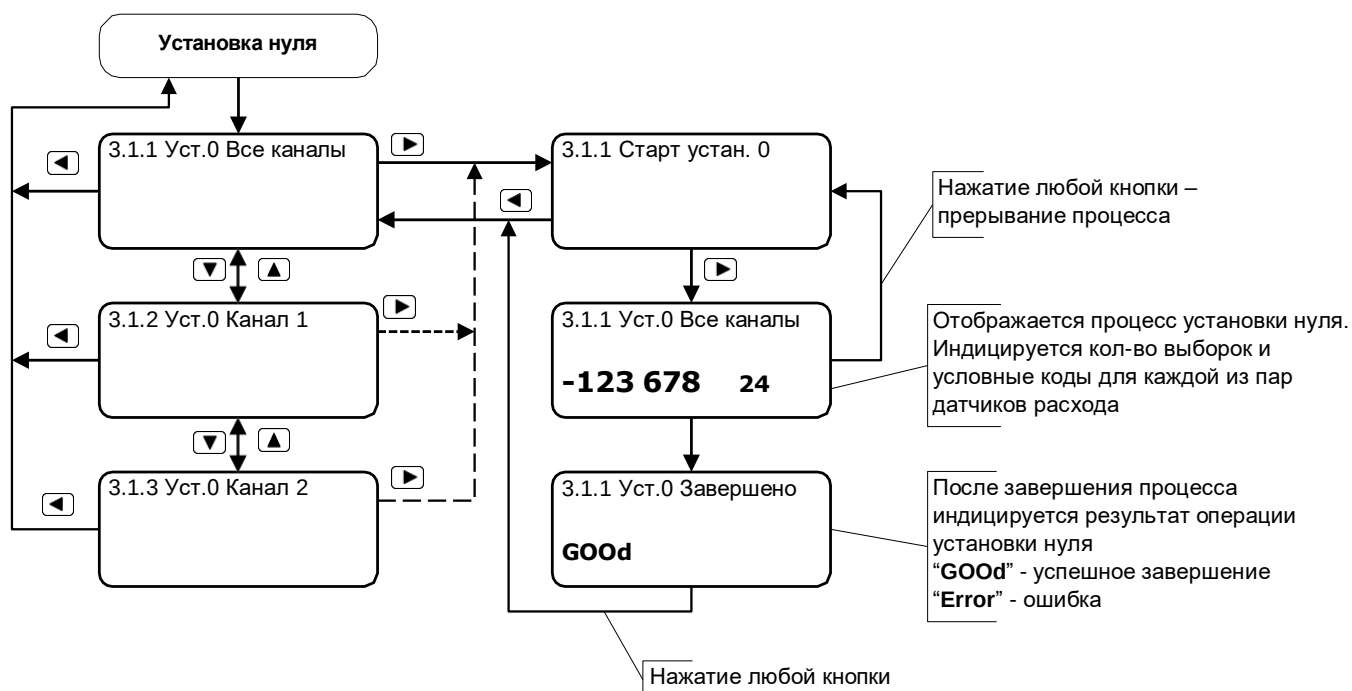


Режим «Контроль»,

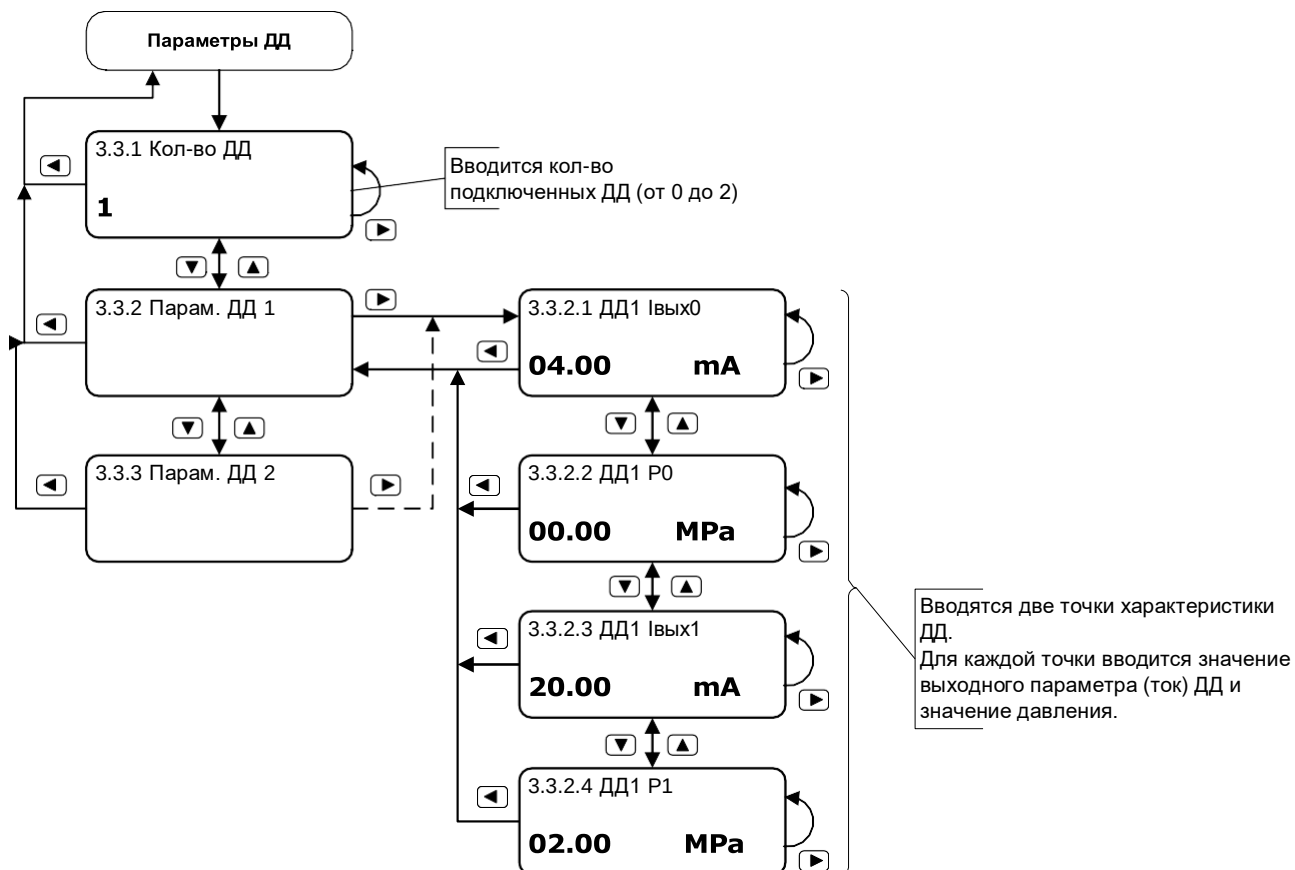




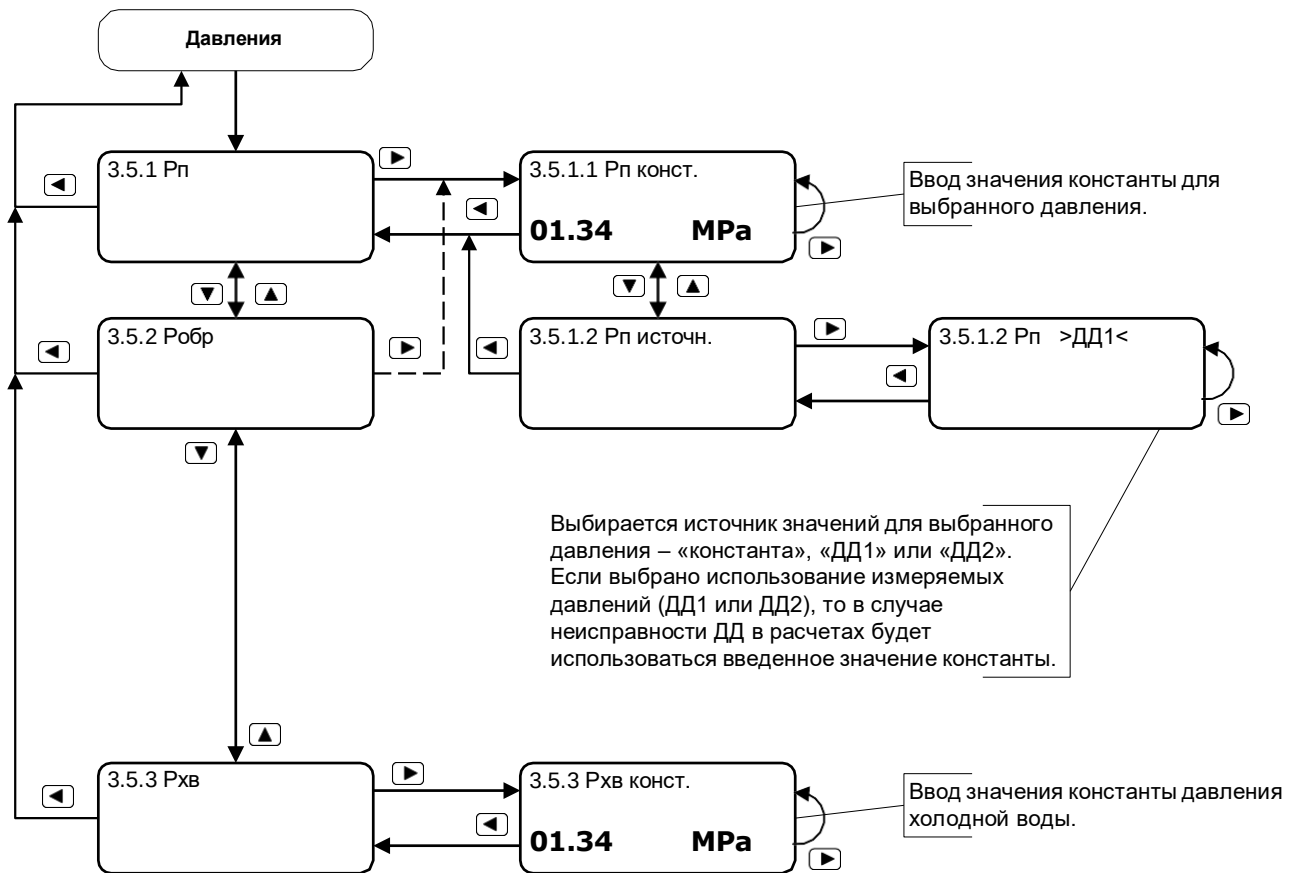
«Установка / Установка нуля»



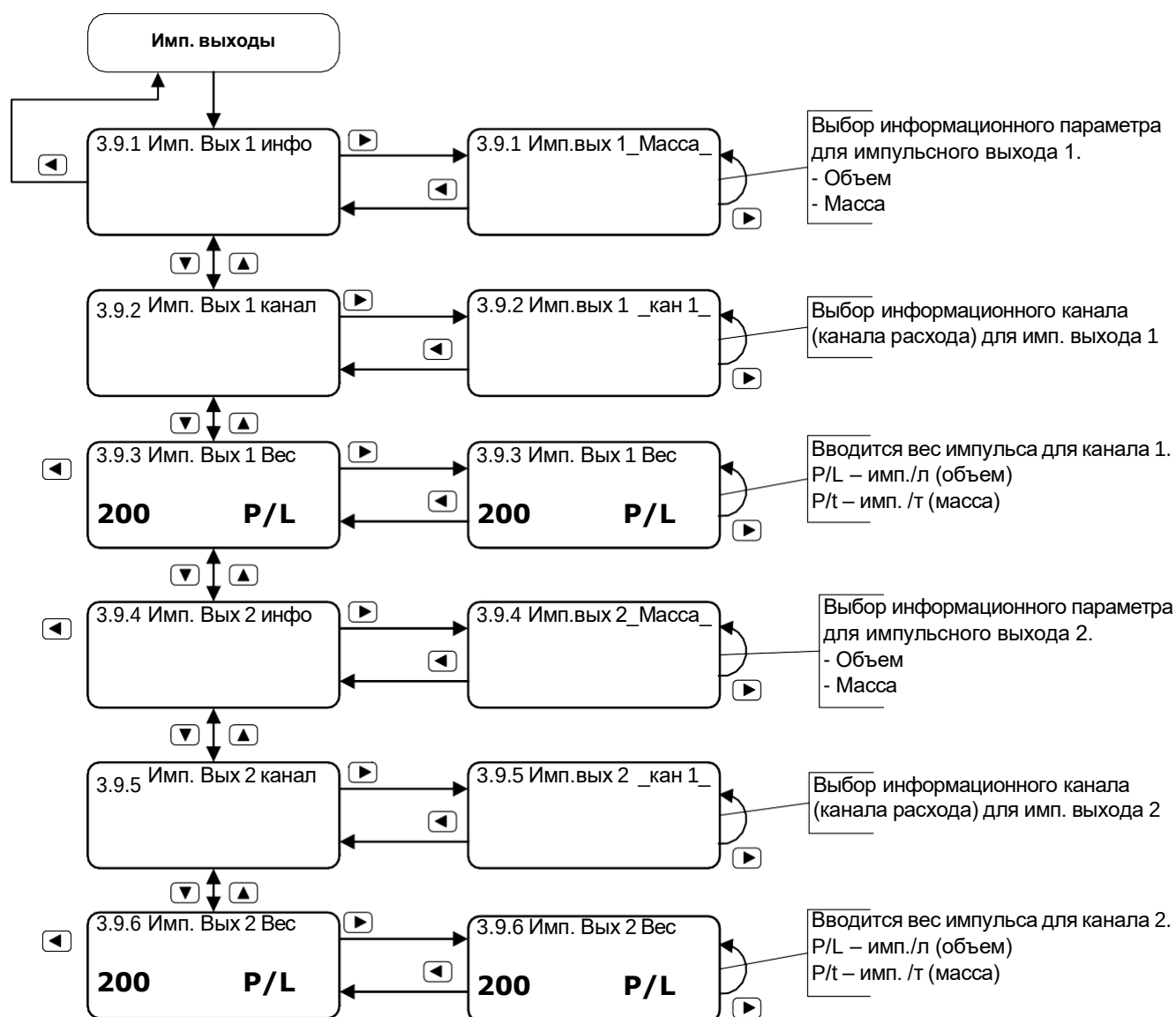
«Установка / Параметры ДД»



Режим «Установка/ Давления»



Режим «Установка / Импульсные выходы»

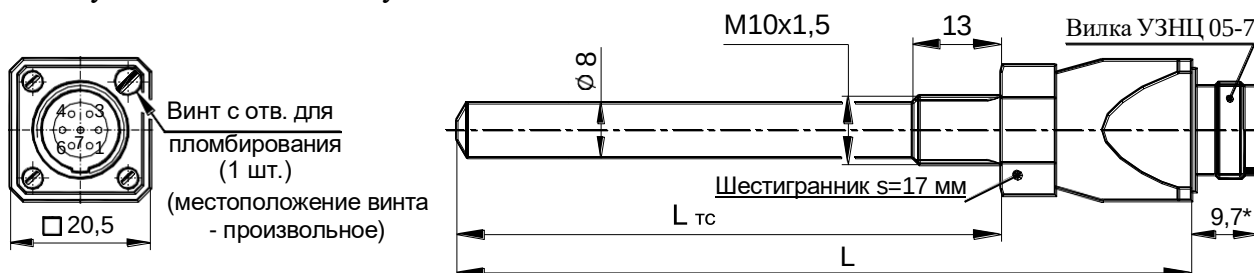


Додаток Д. Конструктивні характеристики ТСП-Т.

Нижче в таблиці та на рисунку наведені типи, розміри і маси ТСП-Т.

Тип ТСП-Т	Довжина, не більше, мм		Маса, не більше, кг
	L _{ТС}	L	
4	58	86	0.06
2	80	108	0.08
3	150	178	0.1

Тип ТСП-Т вибирається в залежності від DN трубопроводу у відповідності з «Інструкцією з монтажу та введення в експлуатацію теплолічильника».



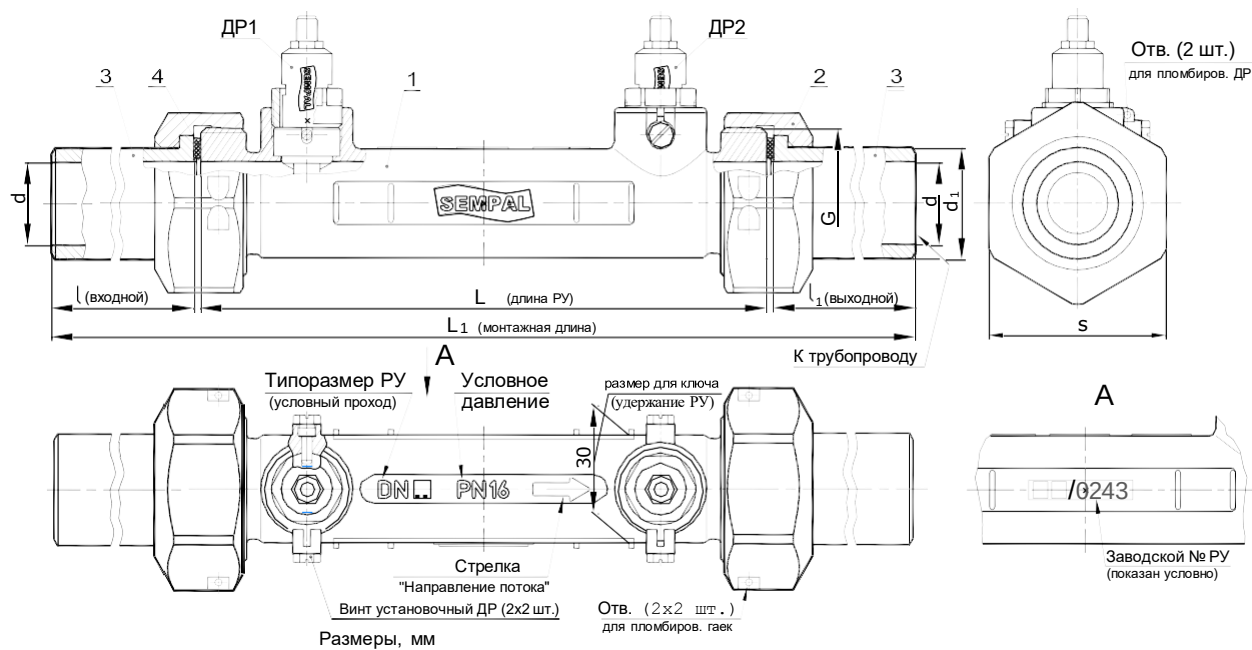
Замість вилки УЗНЦ може використовуватися розетка від роз'єму М8.

Захисні гільзи, кільця, втулки

Найменування	Позначення	Призначення	Кількість
Гільза захисна (L _{ТС} =58мм, тип 4)	ШИМН.753137.002-03	Захист ТС від гідродинамічних ударів	1 шт. на 1ТС
Гільза захисна (L _{ТС} =80мм, тип 2)	ШИМН.753137.002-01		
Гільза захисна (L _{ТС} =150мм, тип 3)	ШИМН.302634.002		
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.003	Ущільнення ТС типів 2, 3, 4	1 шт. на 1 гільзу
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.003-01	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 2, 3, 4	
Втулка (для кута α=45°)	ШИМН.723144.007-01	Встановлення ТС 2, 3, 4 з захисної гільзою	1 шт. на 1 гільзу
Втулка (для кута α=60°)	ШИМН.723144.008-01		
Втулка (для кута α=90°)	ШИМН.723144.009-01		

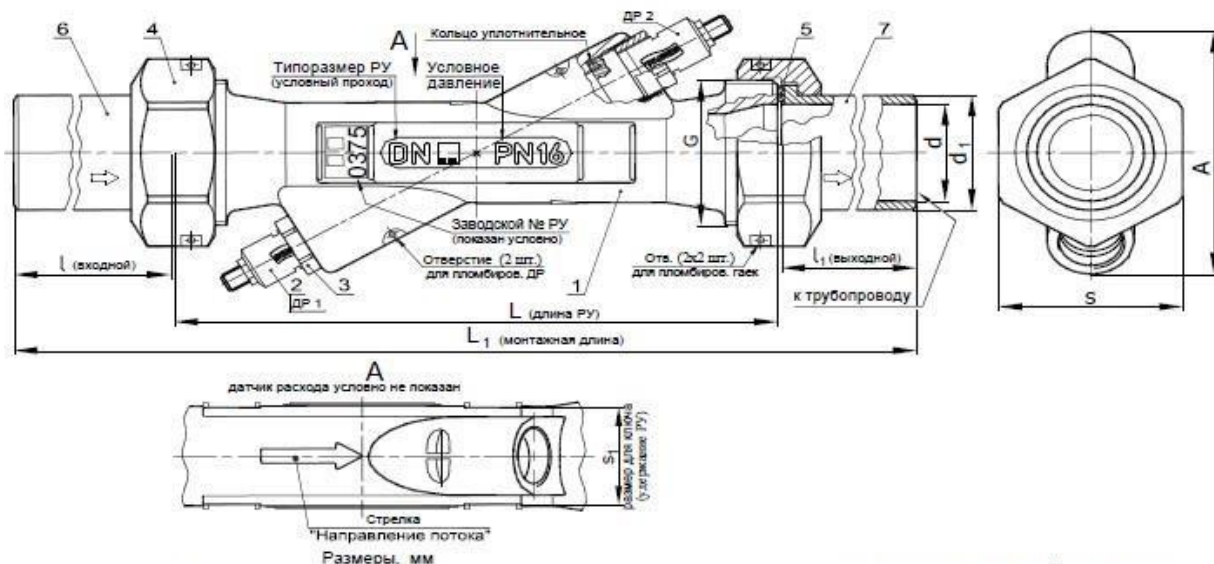
Додаток Е. Конструкції витратомірних пристроїв

Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 20 и DN 25



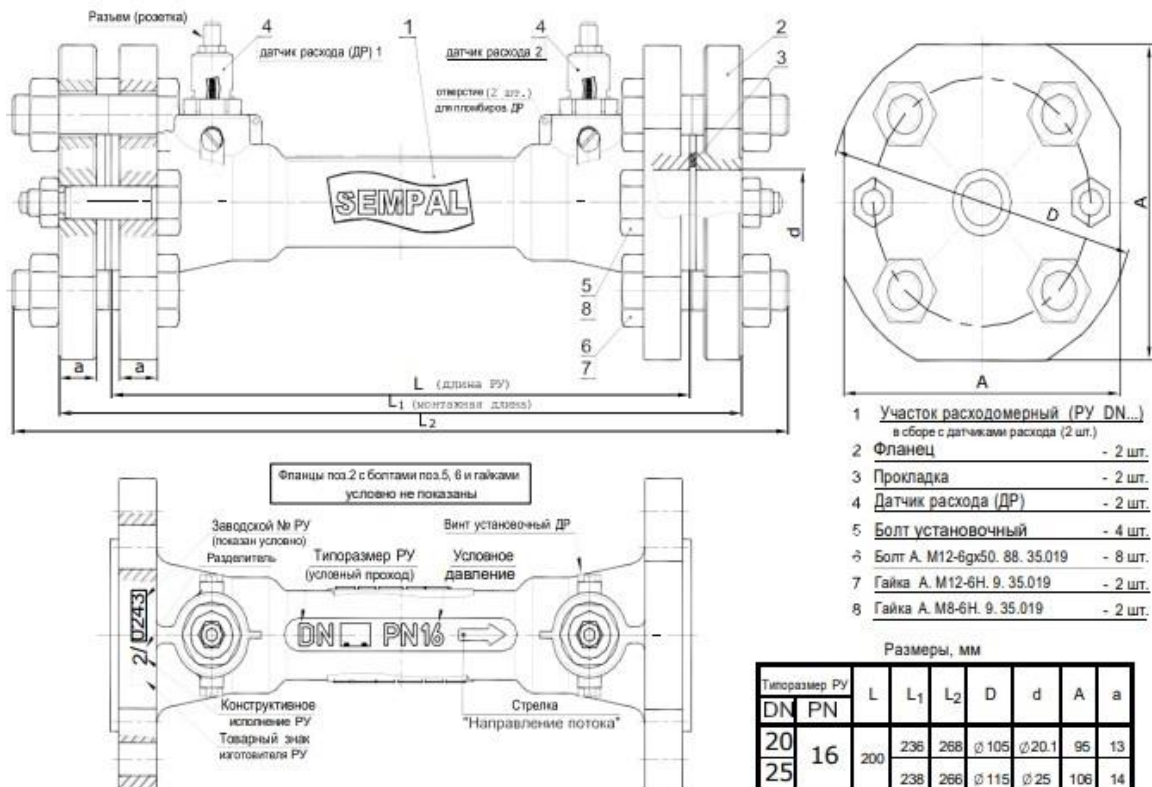
- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...) в сборе с датчиками расхода (ДР, 2 шт.)
- 2 Гайка накидная - 2 шт.
- 3 Патрубок (длина - см. черт. и табл.) - 2 шт.
- 4 Прокладка - 2 шт.

Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 32 и DN 40

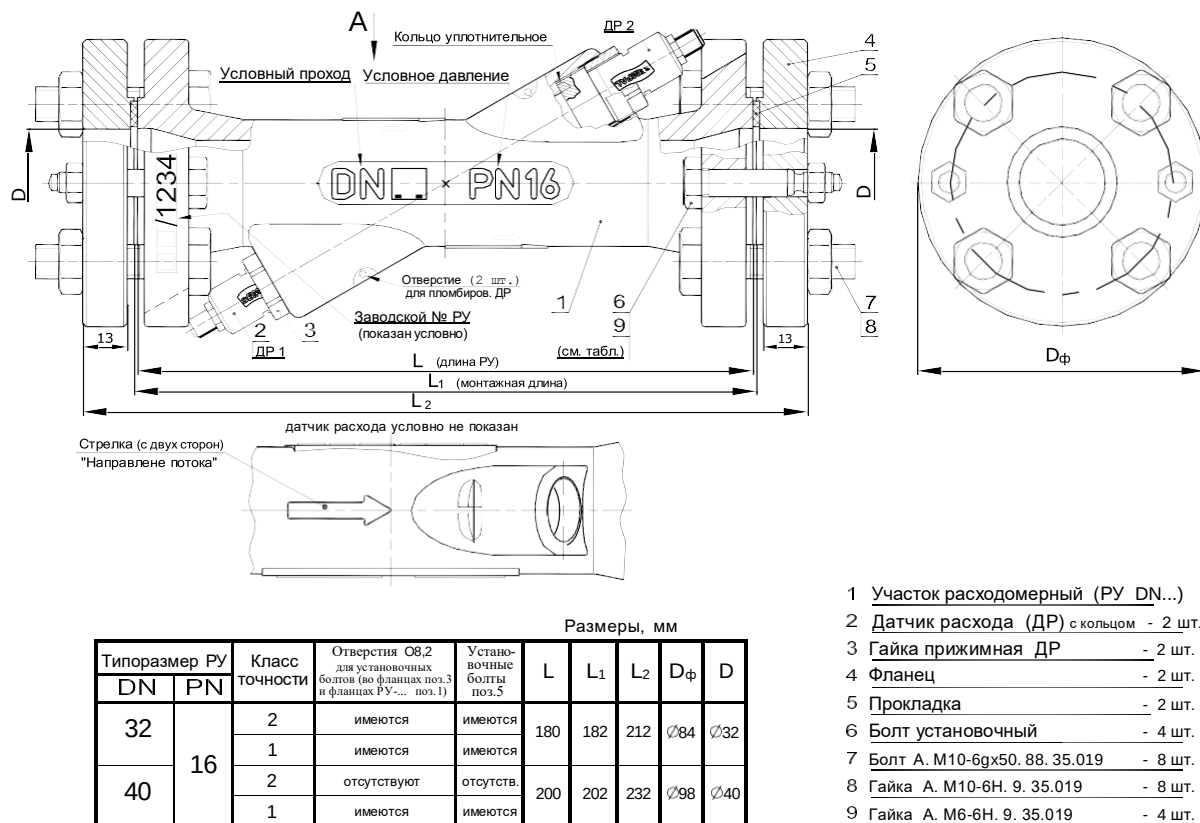


- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Гайка накидная - 2 шт.
- 5 Прокладка - 2 шт.
- 6 Патрубок (входной) - 1 шт.
- 7 Патрубок (выходной) - 1 шт.

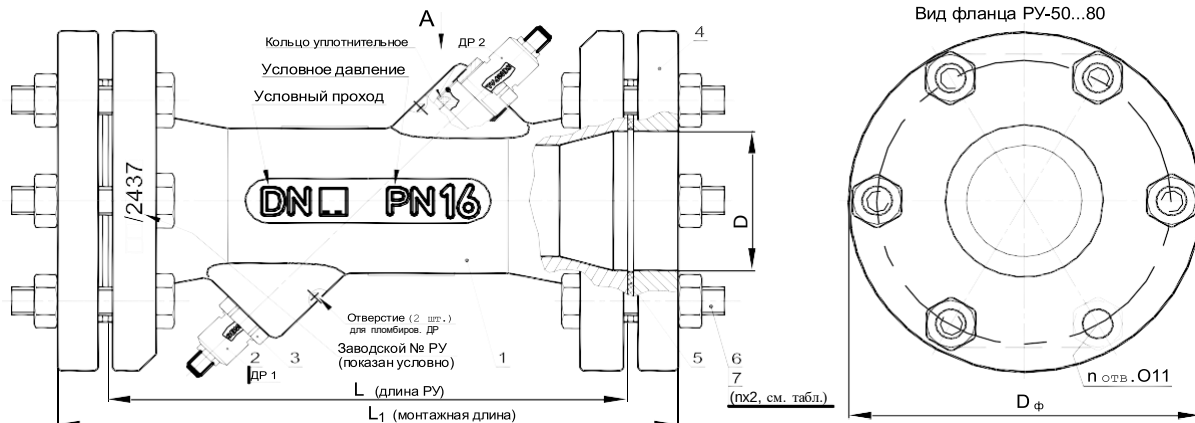
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 20 и DN 25 с DIN (ISO) фланцами



Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 32 и DN 40 с фланцами

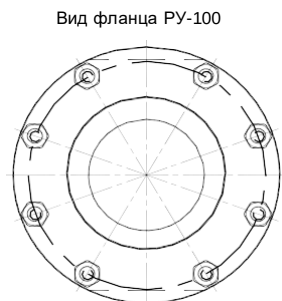


Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 50 ... DN 100

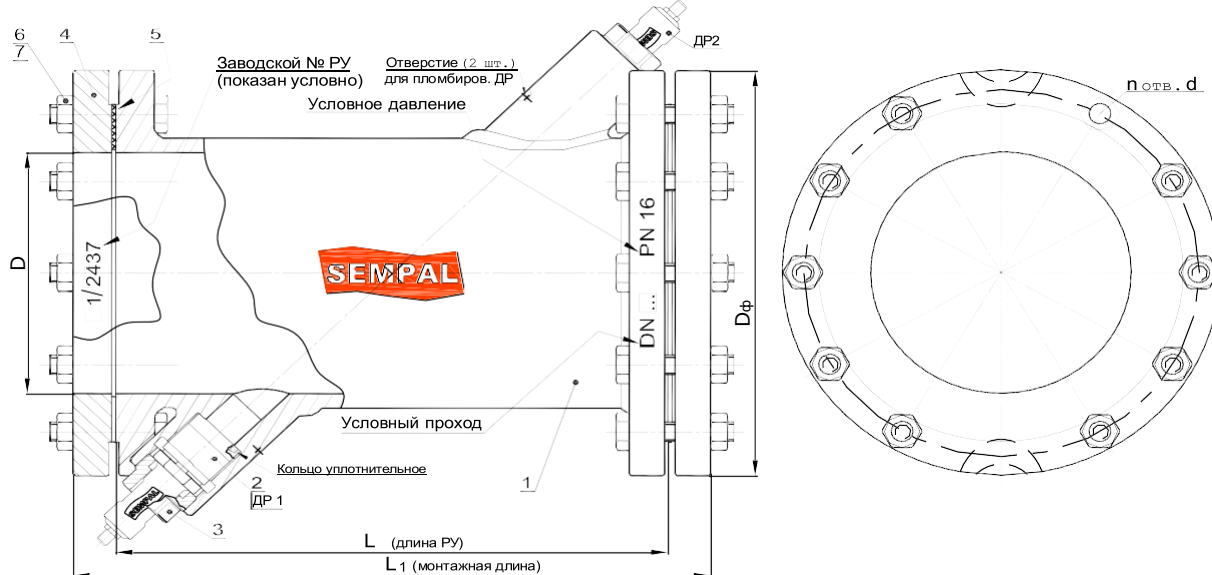


Типоразмер РУ		Размеры, мм					Примеч.
DN	PN	D	D _ф	L	L ₁	поз. 6 и 7 п (шт/фланц.)	
50	16	Ø50	Ø122	180	230	6	
65		Ø65	Ø144	200	250		
80		Ø80	Ø155	210	260		
100		Ø100	Ø184	230	280		

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. М10-6gx50. 88. 35.019 - (см. табл.)
- 7 Гайка А. М10-6Н. 9. 35.019 - (см. табл.)



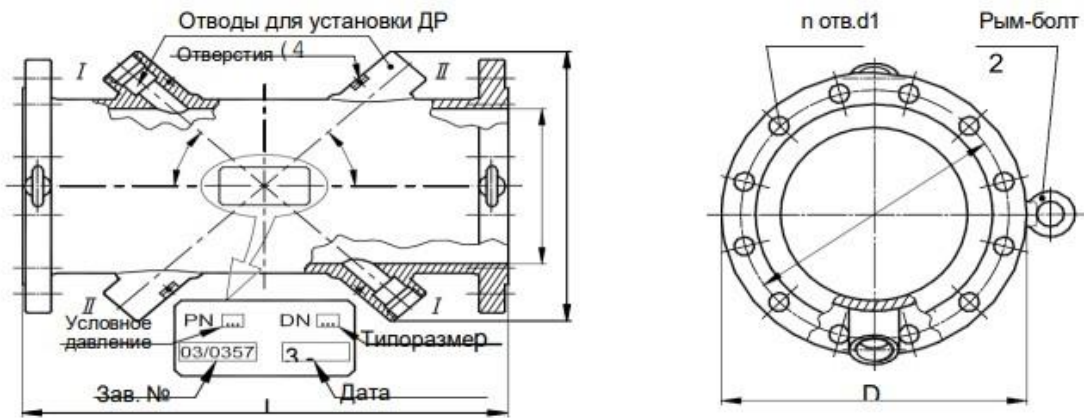
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 125 и DN 150



Типоразмер РУ		Размеры, мм					поз. 6 и 7: п (шт/фланец)	Болты (размер, dx l)	Примеч.
DN	PN	D	D _ф	d	L	L ₁			
125	16	Ø119...131	Ø210	Ø11	265	309	10	М10х50	
150		Ø143...156	Ø236	Ø13	315	359			

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл.) - 6gx50. 88. 35.019 - 20 шт.
- 7 Гайка А. (соотв. болту) - 6Н. 9. 35.019 - 20 шт.

Однопроменеве РУ DN 200...400



Типоразмер		D	D _ф	L	L ₁	d	п (к-во на 1 фланец)	Болты (размеры, дх.)	Рым-болты (2 места)	
DN	PN								на фланцах РУ	на фланцах "ответных"
200	16	O190	O335	540	598	O22	12	M20x90	M12-7H	—
		O205								
250		O235	O405	620	680					
		O255								
300		O285	O460	680	740	O26	16	M24x100		
		O310								
350		O335	O520	740	804					
		O360								
400		O385	O580	820	892	O30		M27x110		
		O410								

Примітки

1 Відведення II – II для резервних ДР та рим-болти в РУ DN 200...300 встановлюються за погодженням із замовником, а у РУ DN 350...400 – обов'язкові.

2 Діаметр каналу D для РУ DN 200...400 може мати одне з двох фіксованих значень (наведені в таблиці) для полегшення підбору прямолінійних ділянок і повинен бути вказаний при замовленні РУ.

РУ можуть виготовлятися як із нержавіючої сталі, так і із чорного металу за погодженням із замовником.

Умовне позначення ВД	DN, мм	Маркування на ВД		Кількість відводів для ДВ	Позначення
		Умовний прохід	Умовний тиск		
ВД однопромене					
ВД-20	20	DN 20	PN 16	-	ШИМН.408828.001
ВД-25	25	DN 25		-	ШИМН.752291.007
ВД-32	32	DN 32		2	ШИМН.752292.002
ВД-40	40	DN 40			ШИМН.302436.027
ВД-50	50	DN 50			ШИМН.302436.021
ВД-65	65	DN 65			ШИМН.302436.021-01
ВД-80	80	DN 80			ШИМН.302436.021-02
ВД-100	100	DN 100			ШИМН.302436.007-03
ВД-125	125	DN 125			ШИМН.302436.007-04
ВД-150	150	DN 150			ШИМН.302436.007-05
ВД-200	200	DN 200		4	ШИМН.302436.012
ВД-250	250	DN 250			ШИМН.302436.012-01
					ШИМН.302436.012-02
					ШИМН.302436.012-03
ВД-300	300	DN 300			ШИМН.302436.012-04
					ШИМН.302436.012-05
					ШИМН.302436.012-06
ВД-350	350	DN 350			ШИМН.302436.012-07
					ШИМН.302436.012-08
					ШИМН.302436.012-09
ВД-400	400	DN 400		ШИМН.302436.012-13	
ВД двопромеєве					
ВД-200	200	DN 200	PN 16	8	ШИМН.302436.020
ВД-250	250	DN 250			ШИМН.302436.020-01
ВД-300	300	DN 300			ШИМН.302436.020-02
ВД-350	350	DN 350			ШИМН.302436.020-03
ВД-400	400	DN 400			ШИМН.302436.020-04

Основні вимоги до прямолінійних ділянках ВД. Мінімальні довжини прямолінійних ділянок від збудуючої фактора до входу ВД повинні бути не менше значень, наведених у таблиці.

Вид збудуючого потік фактора	Модифікація М2 (клас точності по витраті – 2)		Модифікація М1 (клас 1)		
	DN < 125*	DN ≥ 125	DN < 125*	DN ≥ 125**	
				1 промінь	2 променя (DN ≥ 200)
Конусоподібний перехід до 20°	5 DN	7 DN	7 DN	15 DN	10 DN
Згин трубопроводу на 90° з конусн.перехідом на вході прям. ділянки	7 DN	8 DN	10 DN	20 DN	15 DN
Згин трубопроводу на 90° без конусн. перех. на вході прям. ділянки	10 DN	10DN	15 DN	30 DN	20 DN
Засувка або два коліна трубопровода на 90° в перпендикулярних площинах.	12 DN	15 DN	15 DN	30 DN	20 DN
Насос	15 DN	20 DN	20 DN	30 DN	20 DN

* Довжини прямолінійних ділянок до і після ВД20, ВД25 при використанні конусоподібних переходів з кутом не більше 20° повинні бути не менше $3DN$, і в даному випадку допускається приварка спеціального патрубка, що входить в комплект поставки, безпосередньо до конусоподібного переходу.

** «1 промінь» та «2 променя» - конструкції ВД з одним і двома вимірювальними променями, відповідно.

Довжина прямолінійної ділянки трубопроводу на виході ВД повинна бути не менше $3DN$ для модифікації М2; для модифікації М1 не менше $5DN$ для ВД з одним променем і $3DN$ для РУ з двома променями.

Повнопрохідний кульовий кран, засувки типу Метелик, або клинові, використовувані в якості запірної арматури (не регулюється, тобто або повністю відкриті, або повністю закриті), класифікуються як ділянки трубопроводу з номінальним DN .

**Для ВД20, 25 обов'язкова установка сітчастого фільтра перед ВД,
для інших ВД - фільтр не потрібен.**

Більш детально вимоги до внутрішніх діаметрів і довжин прямолінійних ділянок для різних ситуацій викладені в «Інструкції з монтажу та введенню в експлуатацію теплолічильника 11Т».

Додаток Ж. Види помилок та їх причини.

Помилки внутрішньої апаратури обчислювача, які взагалі уніможливають функціонування приладу. Цей вид помилок характеризується тим, що перша цифра в коді помилок «0». При виникненні таких помилок ні один параметр не вимірюється і не проводиться накопичення ніяких параметрів. Такі помилки відображаються на індикаторі наступним чином:

або «SYSErr02» (приклад), або тризначний код, перша цифра якого «0», наприклад, «0_2_0». При появі будь-якої з таких помилок прилад повинен бути доставлений на фірму – виробник для ремонту.

При наявності будь-яких інших помилок з перерахованих нижче слід звернутися в обслуговуючу організацію і продиктувати код, що з'являється на екрані.

- **Помилки, пов'язані з вимірюванням температури** (значок «х» вказує номер каналу):

- «1_1_х» - обрив ДТх.
- «1_2_х» - замикання ДТх.
- «1_3_х» - несправний ДТх. Опір ДТ виходить за допустимі межі.
- «1_5_х» - ДТх нижче допуску. Вимірювана зазначеним ДТ температура нижче допустимої (нижче -50°C).
- «1_6_х» - ДТх вище допуску. Вимірювана зазначеним ДТ температура вище максимально допустимої (вище $+150^{\circ}\text{C}$).

Помилки вимірювання витрати по якій-небудь парі датчиків витрат (хорді проходження сигналу).

- «2_1_х» - помилка датчиків витрат в хорді «х». Ця помилка може бути викликана наступними причинами:

- несправністю датчиків витрат;

- несправністю кабелів датчиків витрати – обрив або замикання;
- відсутністю води в ВД.

Помилки вимірювання витрати в ВД.

«3_1_x» - неможливо виміряти витрату в зазначеному ВД.

- «3_2_x» - температура ВДх. Внаслідок несправності ДТ, що вимірює температуру в зазначеному ВД стає неможливим вимірювання витрати. При цій помилці завжди є помилка вимірювання ДТ. Ця помилка з'являється (і заноситься в архів помилок) для того, щоб ясніше визначити взаємозв'язок між помилкою вимірювання температури і помилкою вимірювання витрати.

- «3_3_x» - велика швидкість в ВДх. Об'ємна витрата у зазначеному ВД перевищує максимально допустиму для даного типу ВД більш, ніж у 2 рази.

Якщо помилка відбулася в каналі вимірювання витрати, що використовується у обчисленнях теплової енергії, то тепла енергія не обчислюється.

- «3_4_x» - витрата ВДх – в діапазоні $[0.5q_i; q_i]$. Накопичення об'єму і тепла залежить від режиму фіксації цієї помилки (п. 5.2).

- «3_5_x» - витрата ВДх вище q_s . Накопичення об'єму і тепла залежить від режиму фіксації цієї помилки.

Помилки, пов'язані з обчисленням теплової енергії (значок «х» вказує номер каналу витрати). Тут аналізуються помилки у співвідношенні температур, необхідних для обчислення теплової енергії:

- «4_1_x» - $t_{обр} > t_{пр} + 2.5$ °С. Температура в зворотньому трубопроводі перевищує температуру в подаючому більш, ніж на 2.5 °С. Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0 до 2.5 °С, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

- «4_2_x» - $t_{хв} > t_{пр} + 2.5$ °С. Температура холодної води перевищує температуру в подаючому трубопроводі більше, ніж на 2.5 °С. Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0 до 2.5 °С, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

- «4_3_x» - $t_{хв} > t_{обр} + 2.5$ °С. Температура холодної води перевищує температуру в зворотньому трубопроводі більше, ніж на 2.5 °С. Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0 до 2.5 °С, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

- «4_4_x» - помилка вимірювання тиску подачі. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла бере участь вимірюється тиск.

- «4_5_x» - помилка вимірювання тиску «обратки». Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла бере участь вимірюється тиск.

- «4_6_x» - помилка вимірювання тиску холодної води. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла бере участь вимірюється тиск.

- «4_7_x» - $(t_{пр} - t_{обр}) \in [0; 2.5]$ °С. Накопичення тепла залежить від режиму фіксації цієї помилки (п. 5.2).

Помилки вимірювання тиску (значок «х» вказує номер каналу): Ці помилки не впливають на вимірюванні витрати і обчислення тепла.

- «6_1_x» - ДДх нижче допуску. Вимірюється тиск нижче нуля. Це може бути пов'язано або з умовами на об'єкті (яким-небудь чином склалося розрідження), або з поломкою відповідного ДД.
- «6_2_x» - ДДх вище допуску. Вимірюється тиск вище 2 МПа. Це може бути викликано підвищеним тиском на об'єкті, так і несправністю ДД.
- «6_3_x» - Невірно задані параметри ДДх.