

ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК S10H (CBТУ-10M)

Модифікації M1RP, M2RP

ШИМН.407251.003 РЭ



UA.TR.001

Інструкція з експлуатації ПАСПОРТ



КИЇВ

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

Склад документації:

1. Інструкція з експлуатації ШІМН.407251.003 РЭ ч. 1; ШІМН.407251.008 РЭ.

Теплолічильник S10H (CBТУ-10М) мод. M1RP, M2RP. Лічильник води S10F (CBТУ-10М).

Містить інформацію про призначення та області застосування, технічні характеристики і комплектність, принцип дії і конструкції, правила монтажу та введення в експлуатацію, порядок експлуатації і технічного обслуговування теплолічильників і лічильників води

2. Інструкція з монтажу та введення в експлуатацію.

Теплолічильник S10H (CBТУ-10М) мод. M1RP, M2RP.

Містить основні вимоги та рекомендації по правильному встановленню складових частин приладу на об'єкті обліку, а також перелік операцій, які необхідно провести перед введенням приладу в експлуатацію.

3. Інструкція з експлуатації ШІМН.407251.003 РЭ частина 2.

Вбудований блок розширення тепловодолічильника S10H (CBТУ-10М) мод. M1RP, M2RP.

Містить інформацію про технічні характеристики блоку, призначеного для видачі сигналів на регулюючі і реєструючі пристрої.

4. Посібник з монтажу та експлуатації датчиків витрати і температури, призначених для роботи в особливих умовах.

Містить інформацію про конструкції, комплектність та порядок встановлення і зняття:

- датчиків витрати і температури у герметизованому виконанні для захисту від регулярних атмосферних впливів вологи або аварійних затоплень;
- датчиків витрати в шлюзовому виконанні без зупинки потоку води у витратомірах діаметрами від 200мм до 1200 мм при проведенні перевірки або для ремонту і заміни цих датчиків.

5. Методика встановлення на трубопроводі врізного комплекту ультразвукових перетворювачів (датчиків) витрати при однопроменевому зондуванні потоку ШІМН.400625.001 И1

Містить рекомендації та описує процедуру врізки пари датчиків витрати в готовий трубопровід діаметром від 200 мм до 1000 мм.

6. Методика встановлення на трубопроводі врізного комплекту ультразвукових перетворювачів (датчиків) витрати при двопробієвому зондуванні потоку ШІМН.400625.002 И1.

Містить рекомендовану процедуру врізки двох пар датчиків витрати в готовий трубопровід діаметром від 400мм до 1200мм при двопробієвому зондуванні.

ЗМІСТ

1	Призначення	3
2	Вказівки з заходів безпеки	3
3	Технічні дані	4
4	Комплектність	12
5	Налаштування і робота лічильників	15
6	Маркування і пломбування	21
7	Тара і маркування	22
8	Порядок роботи	22
9	Технічне обслуговування	25
10	Зберігання	26
11	Транспортування	27
12	Гарантії виробника	27
13	Параметри і характеристики складових частин лічильника	29
14	Свідоцтво про приймання та первинної повірки	30
15	Інформація про введення в експлуатацію, ремонти, повірки, переналаштування	30
16	Відомості про періодичні повірки	31
	Додаток А. Структура позначення лічильників при їх замовленні	32
	Додаток Б. Схеми установки для різних варіантів виконання каналів обчислення	33
	Додаток В. Меню управління	37
	Додаток Г. Підсумковий звіт	46
	Додаток Д. Конструкції витратомірних ділянок	47
	Додаток Е. Типи, розміри і маси ТСП-С	56
	Додаток Ж. Види помилок і їх причини.	58

Список використаних скорочень

РУ - витратомірна ділянка з ультразвуковими датчиками витрати ДР. ТС - термоперетворювач опору.

ТСП-С - термоперетворювач опору платиновий виробництва фірми «СЕМПАЛ Ко ЛТД». ДР - датчик витрати.

ДТ - датчик температури.

ПТ – перетворювач тиску.

DN - номінальний діаметр, вказується в мм.

PN (або P_u) - номінальний умовний надлишковий тиск. ПК - персональний комп'ютер.

ПІ - пропорційно-інтегральний закон регулювання

МДВП - межа допустимої відносної похибки

1 Призначення

Лічильники СВТУ-10М призначені для вимірювання відпущеної або спожитої кількості теплоти і об'єму теплоносія. 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 тексту - теплоносій).

Лічильники відповідають вимогам Технічного регламенту засобів вимірювальної техніки: - Сертифікат UA.TR.001 120 17, ДСТУ EN 1434. 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 Вказівки з заходів безпеки

2.1 Конструкція лічильників відповідає вимогам безпеки відповідно до ГОСТ 12.2.003.

2.2 За способом захисту людини від ураження електричним струмом прилади з напругою живлення 220В відповідають класу I, лічильники з напругою живлення 36В або 24В відповідають класу III по ГОСТ 12.2.007.0

2.3 За вимогами пожежної безпеки лічильники відповідають ГОСТ 12.1.004.

2.4 Електрична ізоляція силових ланцюгів лічильників з напругою живлення 220 В витримує без пошкоджень вплив випробувальної напруги постійного струму зі значенням 2100В протягом 1 хв.

2.5 Електрична ізоляція силових ланцюгів лічильників з напругою живлення 36 В або 24 В витримує без пошкоджень вплив напруги постійного струму зі значенням 700 В протягом 1 хв.

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

2.7 Електричний опір ізоляції силових ланцюгів лічильників з напругою живлення 220 В становить не менше:

- 20 МОм - при температурі 20 °С і відносній вологості до 80%;
- 1 МОм - при температурі 35 °С і відносній вологості 95%.

2.8 Електричний опір ізоляції силових ланцюгів лічильників з напругою живлення 36 В або 24 В становить не менше 1 МОм.

2.9 Електричний опір між заземлювальними контактами трьохполюсної вилки кабелю живлення і металевими частинами корпусу обчислювача - не більше 0.1 Ом.

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

2.10 При роботі з лічильниками необхідно дотримуватися діючих правил по техніці безпеки при роботі з електроустановками.

Увага! При використанні трансформатора в якості джерела живлення лічильників з напругою живлення 36 В або 24 В, вхідна і вихідна обмотки трансформатора повинні бути гальванічно розв'язані і між ними повинна бути подвійна або посилена ізоляція.

3 Технічні дані

3.1 Лічильники, в залежності від нормованих значень меж допустимої похибки при вимірюванні теплоти, об'єму і маси теплоносія, і діапазону об'ємних витрат, в якому здійснюються ці вимірювання, випускаються наступних модифікацій: М1 (похибка вимірювання об'єму/маси $\pm 1\%$) і М2 (похибка вимірювання об'єму/маси $\pm 2\%$).

3.2 Лічильники відповідають виконанню УХЛ 4 по ГОСТ 15150. По стійкості до впливу кліматичних факторів зовнішнього середовища лічильники відносяться до групи виконання В4 по ГОСТ 12997, при цьому:

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

3.3 Лічильники можуть експлуатуватися при наступних умовах:

- атмосферному тиску від 84,0 до 106,7 кПа;
- відносній вологості не більше 95%;
- напрузі мережі живлення:
- 220 В (187 ... 242 В, частотою (50 ± 1) Гц;
- або (36 ± 5.4) В, частотою (50 ± 1) Гц;
- або (24 ± 3.6) В, частотою (50 ± 1) Гц.

3.4 Лічильники з електромагнітної сумісності відповідають вимогам ДСТУ ІЕС 61326-1.

3.5 Максимально можлива кількість використовуваних каналів вимірювання і обчислення наведено в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Назва каналу	Кількість каналів	Примітка
Ультразвуковий канал вимірювання витрати	до 2х	Залежно від кількості променів в РУ
Імпульсний канал вимірювання об'єму	2	
Канал вимірювання температури	5	
Канал вимірювання тиску	2	
Канал обчислення	до 2х	Залежно від варіантів виконання і кількості променів в РУ

3.6 Лічильник має незалежні канали обчислення. Канал обчислення використовує результати вимірювання витрати, температури, тиску для обчислення вимірюваних тепла, об'єму, маси, ...

Кожен з каналів обчислення може мати різні варіанти виконання. Відмінні функціональні особливості варіантів виконання каналів обчислення і кількість основних функціональних блоків, які використовуються каналом, наведені в таблицях 3.2, 3.3 і в Дод. Б.

Таблиця 3.2

Відмінні конструктивні і функціональні особливості	Варіант виконання										
	2	2/1	2/2	4	5	7	9	10	11	11/1	12
1 Кількість РУ	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2 Кількість ТС	2	2	1	2	2	3	4	3	4	3	2
3 Вимірювання температури води в зворотному трубопроводі	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Вимірювання температури холодної води	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
5 Вимірювання температури в системі гарячого водопостачання	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
6 Вимірювання об'єму теплоносія в подавальному трубопроводі	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Вимірювання об'єму теплоносія в зворотному трубопроводі	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
8 Вимірювання об'єму води в системі водопостачання	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Вимірювання теплоти опалення	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Вимірювання теплоти ГВП	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
11 Індикація витоку води	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
12 Вимір. обсягу підживлювальної води	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
При комплектації лічильника РУ з двома вимірювальними променями можлива реалізація тільки таких варіантів виконання, в яких витрата вимірюється в одному трубопроводі.											

Можливі будь-які комбінації варіантів виконання каналів обчислення з наступним обмеженням: перший канал обчислення завжди повинен використовувати не менше каналів вимірювання, ніж другий канал.

У таблиці 3.3 наведені найбільш часто використовувані варіанти поставки лічильника і їх відповідність варіантів виконання каналів обчислень.

Таблиця 3.3

Варіант поставки лічильника
2. Теплолічильник для закритої системи
2/1. Теплолічильник для закритої системи з РУ в зворотному трубопроводі
2/2. Теплолічильник для закритої системи без вимірювання температури в зворотному трубопроводі
4. Теплолічильник для відкритої системи без вимірювання тхв
5. Теплолічильник для закритої системи з контрольним водолічильником
6. Теплолічильник для закритої системи з незалежним водолічильником
7. Теплолічильник для відкритої системи з вимірюванням тхв
8. Два незалежних теплолічильника для закритої системи
9. Теплолічильник для джерела тепла з вимірюванням підживлення
10. Теплолічильник для відкритої системи з відбором ГВП без трубопроводу ХВ
11. Теплолічильник для відкритої системи з відбором ГВП з трубопроводом ХВ
11/1. Теплолічильник для відкритої системи з відбором ГВП з трубопроводом ХВ без темп.
12. Теплолічильник для відкритої системи з відбором ГВП без трубопроводу ХВ і без темп.

Варіанти 10 – 12 в Україні не використовують.

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

3.8 До складу лічильників може входити до п'яти ТС. Додаткові ТС, які не задіяні в каналах обчислення, можуть використовуватися для контролю температури довільних середовищ.

3.9 До лічильника можуть підключатися до двох зовнішніх витратомірів з імпульсними виходами. Лічильник спільно з зовнішніми витратомірами відображає накопичення об'єму, виводить результати на індикаторі і зберігає їх в архіві.

Можуть використовуватися лічильники з виходами типу «відкритий колектор», або з активними виходами. Максимальна вихідна напруга для активних виходів 10 В. Максимальна частота входних імпульсів - 1000 Гц.

3.10 Лічильники відображають результати вимірювань в системі одиниць СГС (Гкал/год, Гкал, кгс/см²) або СІ (МВт, ГДж, МПа). Користувач сам вибирає необхідний режим відображення і може змінювати його в процесі введення в експлуатацію. Те ж відноситься до об'єму (маси) і витрат - м³(т) і м³/год (т/год).

Надалі в описі використовуються одиниці виміру системи одиниць СГС.

3.11 Обчислювач зберігає в пам'яті архівні дані про виміряні значення-теплової енергії та об'єму (або маси) теплоносія, часу напрацювання та простою, а також про середні виміряні значення температури:

- за годину - протягом 100 попередніх діб (погодинний архів);
- за добу - протягом 3 попередніх років (подобовий архів).

Вся збережена інформація та вимірювані параметри можуть бути передані через інтерфейси зв'язку (RS232, RS485, ...).

3.12 Діапазони вимірювання витрати вказані в Табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Dn, мм	Поріг чутливості за витратою q_m , м ³ /год	Нижня межа витрати q_i , м ³ /год	Довготривала витрата q_p , м ³ /год	Верхня межа витрати q_s , м ³ /год	Гранична витрата (максимальна витрата, що перевищує q_s , м ³ /год
20	0.03	0.06	6.3	7.9	10
25	0.05	0.10	10	12.5	16
32	0.13	0.25	25	31.3	35
40	0.20	0.40	40	50.0	60
50	0.32	0.63	63	78.8	90
65	0.50	1.00	100	125	150
80	0.80	1.50	150	200	240
100	1.25	2.50	250	320	360
125	2	4.00	400	500	900
150	3.15	6.30	630	788	1200
200	5	10.00	1000	1250	2200
250	10	20.00	2000	2500	3500
300	12.5	25	2500	3125	5000
350	17.5	35	3500	4375	7000
400	20.0	40	4000	5000	9000
500	31.5	63	6300	7875	14000
600	50	100	10000	12500	20000
700	70	140	14000	17500	28000
800	80	160	16000	20000	36000
900	115	230	23000	28750	46000
1000	140	285	28500	35625	56000
1200	200	400	40000	50000	80000

3.13 У Додатку Д, наведені основні конструкції РУ, а також основні вимоги до прямолінійних ділянок РУ. Трапляються такі особливості використовуваних РУ:

- максимальний надлишковий тиск теплоносія в порожнині РУ:
- для РУ600 і нижче - 1.6 МПа (16 кгс / см²);
- для РУ700 і вище - 2.5 МПа (25 кгс / см²);
- вимірювальна ділянка до РУ150 включно виконується з нержавіючої сталі; від РУ200 і вище з звичайної сталі, з нержавійки - на замовлення;
- для кожного РУ з ряду РУ20, РУ25, РУ32, РУ40 можливі варіанти кріплення при установці на трубопровід: з використанням накидних гайок, з використанням спец фланців; ряди РУ DN 50 і вище виконуються тільки з використанням відповідних фланців з болтовими з'єднаннями;
- в однопроменевих РУ200 і вище модифікації М2 є два додаткових відведення («додатковий промінь») для розміщення двох резервних ультразвукових ДР.

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

– РУ200 і вище модифікації М1 виробляються в двопроменевому, двохордовому, варіанті, при цьому РУ має вісім відводів для установки чотирьох основних і чотирьох резервних ДР;

– для захисту від регулярних атмосферних впливів вологи або аварійних затоплень використовуються ДР та ТСП-С в герметичному виконанні;

– є спеціальні шлюзові конструкції ДР для РУ200 і вище, що дозволяють виробляти вилучення та установку ДР під тиском без зупинки потоку води в трубопроводі і без встановлення резервних ДР.

Конструкції герметичних і шлюзових ДР і ТСП-С 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 і вище 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 в уже прокладені труби.

Є «Методика встановлення на трубопроводі врізного комплекту ультразвукових перетворювачів (датчиків) витрати».

3.14 Втрати тиску на РУ від РУ20 до РУ50 наведені на рис.3.1

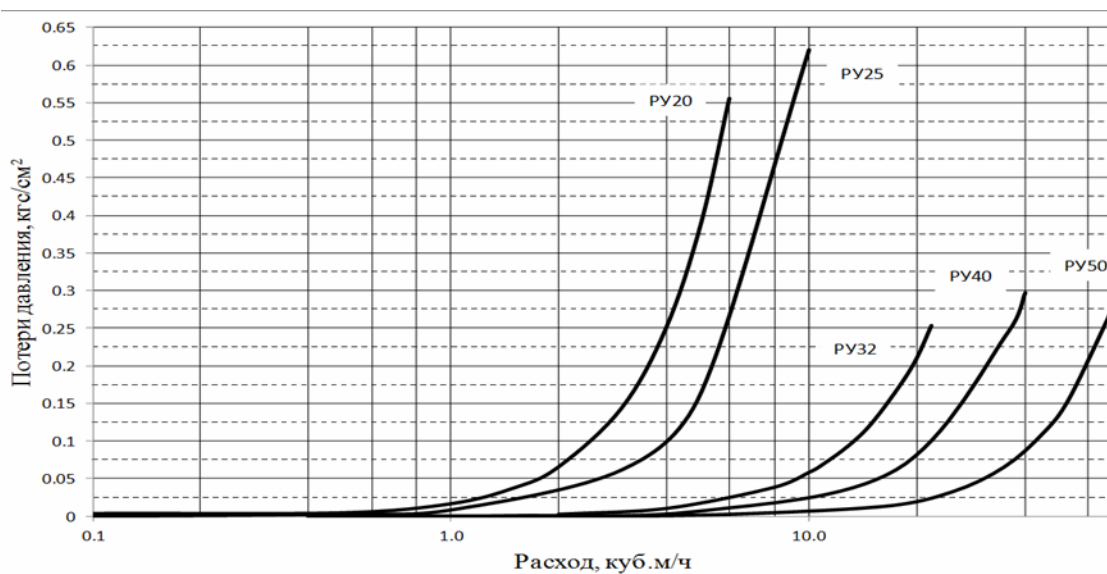


Рисунок 3.1. Втрати тиску для РУ-20 ... РУ-50.

Значення втрат тиску для всіх типорозмірів РУ 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 участі в обчисленні тепла) температур від -49°C до 150°C. Лічильник вимірює теплову енергію при різниці температур теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах (ΔT) від 0°C до 150°C.

В діапазоні різниці температур від 2.5°C до 150°C похибка вимірювання теплової енергії нормується.

Типи, розміри і маси використовуваних ТСП-С наведені в Додатку Е.

3.15 Інформаційні канали зв'язку лічильника

Таблиця 3.5

Канал зв'язку	Комплектація	Опис
RS232	Базова	Підключення до комп'ютера, модему, локальних
USB Host ¹	На замовлення	Запис архівної інформації на USB Flash
RS485 ¹	На замовлення	Підтримка протоколу Modbus

Примітки:

1 - Можливе замовлення або USB, або RS485.

Підключення до локальних мереж та інтернету через додаткові адаптери. Протоколи зв'язку залежать від використовуваного адаптера (UDP, TCP/IP, http, ...)

3.16 Відповідно до замовлення лічильники можуть мати два аналогових вихідних електричних сигнали напруги (0 ... 10 В) або струму (4 ... 20 мА), пропорційних одній з нижчеперелічених фізичних величин:

- температурі теплоносія (води) в подавальному або зворотному трубопроводі;
- надлишкового тиску теплоносія (води);
- об'ємній витраті теплоносія (води).

Примітка. На замовлення споживачів аналогові електричні сигнали можуть бути пропорційні іншим фізичним величинам, що вимірюються лічильниками.

Повний опис функцій аналогових вихідних сигналів наведено в ШІМН.407251.003 РЭ1 («Вбудований блок розширення тепловодолічильника СВТУ-10М, моделі М1РР, М2РР»).

3.17 На замовлення в лічильник може бути встановлений блок резервного живлення (акумулятори). Час роботи від блоку резервного живлення залежить від використовуваної конфігурації лічильника. При конфігурації лічильника без лінійних виходів і вимірювачів тиску час роботи від повністю заряджених акумуляторів становить не менше 15 годин.

3.18 Обчислювач обладнаний двома активними імпульсними виходами з напругою «1» 3.3 В. Характеристики виходів:

- максимальна частота проходження імпульсів 1000 Гц,
- мінімальний опір навантаження 10 Ком,
- діапазон установки ваги імпульсу (встановлюється користувачем) від 1 до 9999999 імп./од, де «од» - одиниця виміру перетворювальної фізичної величини. Користувач може вибирати з наступних фізичних величин: об'єм (імп./м³), маса (імп./т), теплота (імп./ГДж).

3.19 Класифікація варіантів виконання по точності вимірювання кількості теплоти:

- канали обчислень виконань 2, 5, 9 модифікації М1 відповідають класу точності 1.
- ті ж канали модифікації М2 відповідають класу точності 2.

Зауваження до пунктів 3.20...3.26.

*МВДП, наведені в цих пунктах, відносяться до **відкритих** систем теплоспоживання, вимоги до яких відсутні в Технічному регламенті засобів вимірювальної техніки, але є у Правилах технічної експлуатації теплових установок і мереж, затверджених Наказом Міністерства палива та енергетики України від 14.02.2007 р. за № 71.*

3.20 МДВП вимірювання теплової енергії для виконань 4, 7, 10, 11 і 12 модифікації М1 і М2 відповідають розрахованим за Методикою Укрметрестстанстандарту (УкрЦСМ) «Кількість теплоти у системах тепlopостачання. Типова методика виконання вимірювань МВВ 081/24.109-99». МДВП зазначених варіантів виконання (всі вони відносяться до відкритих систем) залежить від багатьох параметрів, зокрема, від $f = Q_2/Q_1$ - ступеня «відкритості» системи (максимальне значення відношення витрати в зворотному трубопроводі Q_2 до витрати в трубопроводі, що подає Q_1), від величин $k = (T_1 - T_2)/T_1$, $T_{1\min}$, $k_{\min}$, $T_{хв\min}$.

3.21 МДВП каналів обчислення виконань 4, 7, 10, 11, 12 модифікації М1 при вимірюванні кількості теплоти для конкретних значень (діапазонів) коефіцієнтів f і k повинні відповідати вказаним в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Значення коефіцієнта f	Значення коефіцієнта k	Межі відносної похибки при вимірюванні кількості теплоти, при витраті теплоносія q	
		$q_t = 2q_i \leq q \leq Q_{\max}$	$q_i \leq q < q_t$
1	$0.5 \leq k < 1$	$\pm 4 \%$	-
1	$0.275 \leq k < 0.5$	$\pm 5 \%$	-
1	$0.24 \leq k < 0.275$	$\pm 6 \%$	-
0.95	$0.5 \leq k < 1$	$\pm 4 \%$	-
0.95	$0.25 \leq k < 0.5$	$\pm 5 \%$	-
0.95	$0.2 \leq k < 0.25$	$\pm 6 \%$	-
0.85	$0.5 \leq k < 1$	$\pm 4 \%$	$\pm 6 \%$
0.85	$0.25 \leq k < 0.5$	$\pm 4 \%$	-
0.85	$0.1 \leq k < 0.25$	$\pm 6 \%$	-
0.75	$0.5 \leq k < 1$	$\pm 4 \%$	$\pm 6 \%$
0.75	$0.25 \leq k < 0.5$	$\pm 4 \%$	-
0.75	$0.06 \leq k < 0.25$	$\pm 5 \%$	-
0.55	$0.5 \leq k < 1$	$\pm 4 \%$	$\pm 6 \%$
0.55	$0.25 \leq k < 0.5$	$\pm 4 \%$	$\pm 7 \%$
0.55	$0.06 \leq k < 0.25$	$\pm 4 \%$	$\pm 8 \%$

Примітки:

- f - максимальне значення відношення витрати в зворотному трубопроводі до витрати в трубопроводі, що подає.
- $k = (T_1 - T_2) / T_1$, де значення T_1 і T_2 зафіксовані в один момент часу.
- мінімальне значення T_1 прийнято рівним 40°C . $T_{\text{хв min}}$ від 5° до 15°C .
- Знак "-" означає, що при цих параметрах теплоносія похибка не нормується

Для витрат нижче q_i МДВП становить 6%.

3.22 МДВП каналів обчислення виконань 4, 7, 10, 11, 12 модифікації М2 при вимірюванні кількості теплоти складають:

- $\pm 4\% (\pm 6\%)$ — при ΔT від 20°C (включно) до 150°C (включно);
- $\pm 5\% (\pm 7\%)$ — при ΔT від 10°C (включно) до 20°C ;
- $\pm 6\% (\pm 8\%)$ — при ΔT від 2.5°C (включно) до 10°C .

3.23 МДВП ультразвукового каналу вимірювання витрати при використанні візних ультразвукових датчиків витрати на ділянці діючого трубопроводу при здійсненні методики візки згідно ШІМН.400625.001И, ШІМН. 400625.002И:

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

де $V_{\text{м/с}}$ - швидкість потоку в трубопроводі на ділянці встановлення візних ультразвукових датчиків витрати.

3.24 Межі абсолютної похибки лічильників при вимірюванні температури теплоносія - $\pm 0.2^\circ \text{C}$.

Межі абсолютної похибки лічильників при вимірюванні різниці температур становить $\pm (0.1 + 0.001\Delta T)^\circ \text{C}$, де ΔT - числове значення різниці температур, вираженої в градусах Цельсія.

3.25 Межі приведеної похибки лічильників при вимірюванні тиску складають:

– $\pm 0.5\%$ при використанні ПТ, що входить в комплект поставки лічильника;

– $\pm \sqrt{0.2^2 + \delta_{ПТ}^2}$ при використанні ПТ користувача,

де $\delta_{ПТ}$ – межа приведеної похибки ПТ користувача.

У пам'ять обчислювача заносяться індивідуальні характеристики ПТ.

3.26 Межі абсолютної похибки лічильників при вимірюванні часу напрацювання та простою - ± 1 хв за 24 год.

Вимірювальна інформація про теплову енергію, об'єм теплоносія або води, а також часу напрацювання та простою зберігається в незалежній пам'яті лічильників не менше 12 років при вимкненому живленні лічильника.

3.27 Час встановлення робочого режиму лічильників не перевищує 30 хв.

3.28 Потужність, споживана лічильником, не перевищує 7 ВА.

3.29 Ступінь захисту ВД, ДР – IP68, корпусу обчислювача IP 65 за ДСТУ EN 60529.

3.30 Маса обчислювального блоку не більше – 750г.

3.31 Габаритні розміри обчислювача не перевищують 170x110x35 мм, а з приладовим роз'ємом і елементами кріплення до стіни – 235x110x35 мм.

3.32 Середнє напрацювання на відмову лічильників не менше 50 000г, обчислювачів - 100 000г.

3.33 Повний середній термін служби лічильників не менше 12 років.

4 Комплектність

4.1 Комплект поставки лічильників відповідає наведеному в Таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Найменування та умовне позначення	Кількість	Додаткова інформація
Лічильники S10H (CBТУ-10M), мод. M1RP, M2RP, у тому числі:	1 шт.	Виконання і комплектність - згідно із замовленням.
1 Обчислювач	1 шт.	
2 Ділянка витратомірна (РУ) з гайками кріплення датчиків витрати і з прямолінійними ділянками згідно з замовленням	Один або два згідно з замовленням	Виконання і типорозмір - згідно із замовленням (див. Дод. А і табл. 4.2).
3 Датчик витрати (ДР) з фторопластовим кільцем (ДР для РУ-20, 25 окремо не надаються. РУ-20, РУ25 постачаються в зборі з ДР)	Згідно з замовленням	Кількість ДР, встановлюваних на один РУ, визначається числом відводів для них у конкретно замовленому РУ

Найменування та умовне позначення	Кількість	Додаткова інформація
4 Термоперетворювач опору ТСП-С	Згідно з замовленням	Виконання (тип) - у відповідності з замовленням
5 Перетворювач надлишкового тиску ПТ	Згідно з замовленням	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, дів. Дод. А
7 Набір кабелів для підключення зовнішніх пристроїв до блоку комутації		Кількість кабелів, їх склад і довжина - відповідно до замовлення
8 Інструкція з експлуатації.	1 шт.	
9 Упаковка	1 компл.	
10 Вбудований блок розширення		За окремим замовленням
11 Модем		За окремим замовленням
12 Регулюючі клапани з приводами		За погодженням із замовником при замовленні блоку РЕГ
13 Насос		За погодженням із замовником при замовленні блоку РЕГ
14 Блок управління насосом (узгодження з виходом РЕГ)		За погодженням із замовником при замовленні блоку РЕГ
15 Щиток приладовий		За окремим замовленням
16 Імітатор витрати ІМР-01	1 шт.	За окремим замовленням
17 Методика повірки	1 экз.	За окремим замовленням
18 Запасні частини, інструменти і приналежності (ЗІП)		Склад і кількість по окремому замовленню

Примітки

РУ поставляються з відповідними фланцями і кріпленням, див. Таблицю 4.2.

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

2. До складу ЗІП можуть входити комплекти виробів, перерахованих у таблиці 4.1, таблиці 4.2, корпус обчислювача з мережевим кабелем, основна плата обчислювача і плата блоку розширення обчислювача в кількості, що відповідає замовленню, котрий визначає склад комплекту поставки.

3. Лічильник може бути укомплектований платиновими термоперетворювачами опору ТС іншого типу з $R_0 = 100 \text{ Ом}$, $W_{100} = 1.3850$, що мають інтерполяційне рівняння виду $W_t = 1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} t - 5.7750 \cdot 10^{-7} t^2$ в діапазоні температур від 0 до 850°C відповідно до ДСТУ 2858- 94 (ГОСТ 6651- 94), де t - значення температури, °C. При цьому обов'язкове їх пер- винне калібрування відповідно до "Методики калібрування термоперетворювачів ..." ШІМН.405212.001 И1.

4.2 Інші комплектуючі вироби, які постачаються разом як обов'язкові, або по додатковому замовленню, наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

№	Найменування	Призначення	Кількість	Входять в компл.	
				завжди.	на замовл.
1	Патрубок	Прямолінійні ділянки для РУ20, РУ25, РУ32, РУ40	По 2 шт. на 1 РУ з	+	
2	Гайка натиск	Кріплення РУ20, РУ25, РУ32, РУ40	урахуванням виконання РУ	+	
3	Фланець додатковий	Кріплення РУ20 ... РУ1200		+	
4	Прокладка	Ущільнення з'єднань відповідним РУ		+	
5	Гільза захисна з кільцем фторопл.	Захист ТС П-С від гідродинамічних ударів	1 шт. на 1 ТСП-С	+	+
6	Втулка (для кута 45°, 60°, 90°)	Встановлення ТСП-С типів 2, 3, 4 з захисною гільзою, для типів 5 і 6 тільки 90°	1 шт. на 1 гільзу		+
7	Штуцер (футорка) (Труб. 1/2" x 1/4")	Для кожного ПТ	По 1 шт. на 1 ПТ		+
8	Відбірний пристрій для ПТ				+
9	Кульовий кран із спускником				+
10	Прокладка	Ущільнення роз'єму приладу	1 шт.	+	
11	Комплект АВ 1000WLV- скоба	Кріплення обчислювача на основі	2 шт.	+	

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

Опис конструктивних особливостей складових частин лічильника (ри- сунки, установчі розміри), необхідні при проектуванні вузла обліку, наведені в Додатках Д, Е і в «Інструкції з монтажу та введенню в експлуатацію СВТУ- 10М».

5 Налаштування і робота лічильників

5.1 Лічильник включає в себе два канали обчислень. Один канал може використовувати від одного до двох ультразвукових каналів вимірювань витрати (для вимірювання кількості теплоти або обсягу і маси води), від 1 до 4-х каналів вимірювання температури і до 2-х каналів вимірювання тиску.

Кожен з каналів обчислень може перебувати в одному з наступних режимів обліку:

- «Знятий з обліку»
- «В обліку»
- «Зупинено».

Режим «Знятий з обліку». Цей режим встановлюється при відвантаженні приладу і призначений для пуску лічильника в експлуатацію. Він не є режимом для комерційного обліку тепла. У цьому режимі є можливість встановити нулі каналів вимірювання витрати та змінити параметри лічильника, таких як система одиниць вимірювання, та інші, див. Додаток В.

Режим «В обліку». Це режим комерційного обліку тепла. При переході в цей режим з режиму «Знятий з обліку» проводиться стирання всіх інтегральних параметрів і архіву для даного каналу обчислення. В цьому режимі заборонені будь-які дії, які можуть вплинути на результат вимірювання.

Режим «Зупинено». Цей режим призначений для зупинки каналу обчислення тепла без зняття його з обліку. Цей режим використовується для зупинки каналу обчислень на літній період, наприклад, коли з трубопроводів опалення зливається вода, або коли проводиться ремонт. Якщо не входити в цей режим, то прилад буде постійно відображати помилки у відключених каналах вимірювання, що ускладнює роботу з лічильником. Коли буде потрібно, канал може бути знову переведений в режим «В обліку» без стирання архіву та інтегральних параметрів. Якщо потрібне стирання параметрів, то спочатку потрібно перевести канал в режим «Знято з обліку», а потім в режим «В обліку».

Всі зміни режимів роботи каналів фіксуються в журналі подій. Також фіксується дата і час включення поточного режиму. Ці дані можна прочитати з лічильника при читанні поточного стану.

Імпульсні канали вимірювання об'єму ніяк не пов'язані з каналами обчислень, працюють незалежно від них і можуть вимірювати тільки об'єм.

5.2 Лічильник проводить вимірювання теплової енергії, яка постачається на об'єкт на підставі вимірюваних об'ємів теплоносія в подаючому і зворотному трубопроводі, температур і тисків теплоносія. Принцип вимірювання ультразвуковим каналом вимірювань витрати обсягу теплоносія заснований на вимірюванні різниці часу проходження ультразвукових сигналів у напрямку і проти напрямку потоку теплоносія, що протікає через РУ, що дає можливість визначити швидкість потоку.

5.3 Середня швидкість потоку по перетину і площа поперечного перерізу РУ визначають миттєву витрату теплоносія. Миттєві значення витрати, інтегровані за час, дають інформацію про об'єм теплоносія що протік через РУ. Маса теплоносія обчислюється як функція обсягу і щільності води в залежності від її температури.

Вимірювання витрати проводиться безперервно. Кілька десятків разів в секунду проводиться повноцінне вимірювання витрати та отримані дані накопичуються. Один раз в секунду відбувається зчитування накопичених даних про витрату і розрахунок теплової енергії. Кожен цикл вимірювання тривалістю 1 секунда включає в себе як вимірювання витрати, так і процес самодіагностики приладу.

5.4 Температура теплоносія (води) вимірюється платиновими термоперетворювачами опору. Цикл вимірювання температури і тиску - один раз у 2...3 секунди.

Канали вимірювання тиску можуть використовуватися для обчислення тепла в будь-якому з каналів обчислень. У цьому випадку в якості значення тиску використовуваного для обчислення ентальпії застосовується не введена користувачем константа, а результат вимірювання відповідного датчика тиску. Користувач сам призначає певний датчик (або датчики) тиску який він буде використовувати для обчислення тепла. При відвантаженні лічильники є зконфігурованими таким чином, що для обчислення тепла вводяться користувачем константи тиску. ПТ можуть отримувати напругу від лічильника або від зовнішнього джерела живлення. Якщо використовуються ПТ, що поставляються в комплекті з лічильником, то живлення ПТ проводиться від внутрішнього джерела лічильника. При отриманні напруги ПТ від зовнішнього джерела слід керуватися вказівками, наведеними в «Інструкція з монтажу і введенню в експлуатацію лічильника теплової енергії СВТУ-10М».

Вимірювання надлишкового тиску теплоносія або води (проводиться при наявності вбудованого блоку розширення) здійснюється шляхом вимірювання струму вихідного сигналу ПТ. Значення надлишкового тиску P (МПа), виміряне обчислювачем і струм $I_{\text{вх}}$ (mA) на вході каналу виміру тиску (на вході обчислювача) пов'язані наступним співвідношенням:

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

де: - P_1 і P_2 - тиск в двох точках характеристики перетворювача тиску (наприклад, мінімальне і максимальне значення тиску);

- I_1 і I_2 - відповідно струм на виході ПТ в зазначених вище точках;

- $I_{\text{изм}}$ - значення виміряного струму на виході ПТ.

5.5 Тарифікація.

Користувач може включити режим тарифікації день/ніч. При цьому встановлюється час початку нічного тарифу і час початку денного тарифу.

Лічильники мають 10 базових варіантів виконання, Додаток Б. Деякі варіанти мають модифікації, що позначаються цифрами, записаними після риски в назві варіанту, наприклад, запис «2/2» позначає варіант 2 модифікації 2. В залежності від варіанту виконання змінюється кількість вимірюваних параметрів та алгоритм обчислення теплової енергії.

Крім цього, можливі також варіанти конфігурації, які не підпадають під базові. Наприклад, перший канал обчислень має варіант 2, а другий канал обчислень – варіант 2/2.

5.6 Вимірювання тепла/холоду

Залежно від різниці температур подавального та зворотного трубопроводу лічильник може здійснювати облік тепла (при позитивній різниці температур) і /або холоду (при негативній різниці температур). Режим обліку холоду можливий тільки для варіантів виконання 2, 2/1, 2/2 і 5.

Можливий облік або тепла, або холоду, або і тепла і холоду. В останньому випадку прилад автоматично, в залежності від різниці температур подавального та зворотного трубопроводу, виробляє накопичення тепла або холоду в окремих лічильниках.

5.7 Архівування інформації.

Крім погодинних і добових архівів, зазначених в п. 3.11, в приладі є аналогічні за об'ємами погодинні та добові архіви помилок, куди заносяться види помилок та їх тривалість, а також є журнал подій, куди заносяться всі дії користувача, що мають вплив на метрологічні характеристики приладу. Приклади роздруківок архівів, проведених за допомогою програми Sempal Device Manager (SDM), наведені в Додатку Г.

Примітка. При формуванні добового архіву є можливості обліку «контрактної» години, а також переходу на літній / зимовий час. Контрактна година - це час початку і кінця доби. За замовчуванням вона дорівнює 0 (0 годин). На вимогу теплопостачальної організації вона може бути встановлена в значенні від 0 до 23, виключаючи значення 2, 3 і 4 (для виключення неоднозначності при переході на літній / зимовий час). Зміна контрактної години можлива без виведення лічильника з експлуатації через меню «Установка». Факт зміни фіксується в журналі подій. Контрактна година прив'язується до календарного часу (з урахуванням літнього / зимового часу).

Для дискретних в часі вимірювань температур, виконуваних 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 і-го вимірювання. При відсутності витрати теплоносія температура обчислюється як середньоарифметична.

5.8 Лічильник здійснює вимірювання витрати від $0.5q_i$ до $2q_s$, де q_i і q_s - відповідно, мінімальна і максимальна об'ємні витрати теплоносія (див. Таблицю 3.4).

Похибки вимірювання, зазначені в цьому документі, забезпечуються в діапазоні $[q_i; q_s]$; поза цим діапазоном згадані похибки вимірювання не нормуються,

але працездатність приладу зберігається, і проводиться накопичення маси теплоносія і обчислення тепла.

При вимірних миттєвих значеннях витрати $q_{\text{meas}} < 0.5 \cdot q_{\text{min}}$ прилад відображає «нуль» витрати і накопичення маси не відбувається.

При вимірних миттєвих значеннях витрати $q_{\text{meas}} > q_{\text{lim}}$ прилад висвітлює помилку.

q_{lim} – гранична витрата (максимальна витрата, яку може виміряти лічильник)

5.9 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. Види можливих помилок наведені в Додатку Ж.

Лічильник може по різному інтерпретувати ситуації виходу за допустимі межі таких параметрів, як витрата і різниця температур подавального та зворотного трубопроводу. Маються на увазі такі ситуації:

- значення витрати більше q_s ;
- знаходиться в межах $[0.5q_i; q_s]$;
- різниця температур подавального та зворотного трубопроводу знаходиться в діапазоні від 0 до 2.5 °С.

Лічильник, залежно від обраних користувачем налаштувань, може інтерпретувати ці ситуації наступним чином:

- не фіксувати ці ситуації;
- фіксувати, але не зупиняти накопичення параметрів (помилка фіксується, але об'єм і тепло вважаються);
- сприймати ці ситуації як помилки. При цьому помилка фіксується і накопичення параметрів зупиняється. Зупиняється накопичення тепла і об'єму. Поточна витрата продовжує відображатись на індикаторі для того, щоб можна було ідентифікувати джерело помилки.

5.10 При вимірюванні часу лічильник здійснює вимірювання наступних величин, рис. 5.1.

Час коректної роботи (Ткор.) - час роботи кожного з каналів обчислень при наявності живлення і відсутності повідомлень про помилки.

Час некоректної роботи (час помилки Тощ.) - час роботи кожного з каналів обчислень при наявності живлення і наявності помилок.

Час наявності мережі живлення Тсеті - сумарний час наявності мережі живлення.

Час роботи Троб - сумарний час роботи приладу. При наявності вбудованого блоку резервного живлення - він більше часу наявності мережі

Час відключення (час простою Тоткл.) - сумарний час відсутності живлення приладу.

Поточний час - поточний календарний час (з урахуванням річного / зимового).

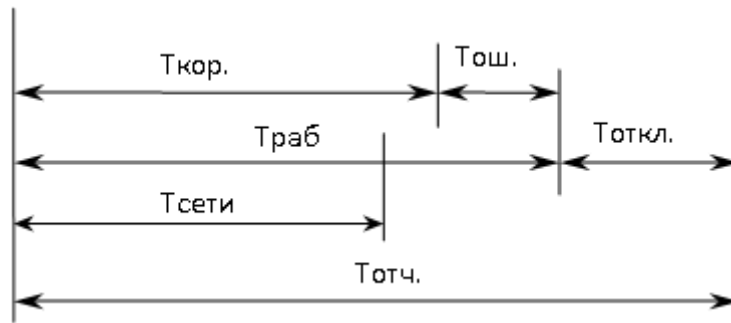


Рисунок 5.1

5.11 Інтерфейси.

5.11.1 Інформаційні інтерфейси.

Лічильник має наступний набір інтерфейсів для знімання інформації і включення його в системи автоматизації обліку:

- RS232;
- USB Host;
- RS485.

RS232 поставляється у базовому варіанті і дозволяє підключати лічильник до комп'ютера, модему (провідний модем, GSM / GPRS модем).

USB Host використовується для підключення до нього USB Flash накопичувача (обмеження на об'єм накопичувача немає) з розміткою FAT або FAT32. Запис інформації на Flash проводиться в режимі «Контроль» при підключенні USB Flash до відповідного роз'єму приладового кабелю. При цьому записуються всі типи архівних даних, накопичених лічильником. Для прискорення запису прилад записує тільки ту інформацію, яка накопичилася з моменту останнього запису на поточну Flash. При необхідності можна записати повний архів.

RS485 підтримує два протоколи обміну:

- внутрішній протокол "Sempal" для обміну між лічильниками;
- протокол Modbus RTU.

Користувач вибирає тип використовуваного протоколу сам.

При використанні протоколу "Sempal" лічильники можуть об'єднуватися між собою через інтерфейс RS485. В такому випадку тільки один лічильник підключається до каналу зовнішнього зв'язку (модем, RS232). Доступ до всього ланцюжку лічильників проводиться через нього. Протокол Modbus дозволяє підключити лічильник в мережу Modbus. Передбачено читання поточного стану та архівів. Швидкість інтерфейсу налаштовується користувачем. Інтерфейси USB Host і RS485 поставляються при замовленні користувачем, причому одночасно можна встановити тільки один з них.

5.11.2 Аналогові інтерфейси.

На замовлення користувача в лічильник може бути встановлений вбудований блок розширення, який додає наступні функції:

- два лінійних виходи;
- два ключових виходи;

- можливість вимірювання тиску.

Вся інформація про блок розширення приведена в ШІМН.407251.003 РЭ, частина 2 «Вбудований блок розширення тепловодолічильника СВТУ-10М (М1, М2) РР».

Лінійні виходи.

Користувач на свій розсуд налаштовує тип кожного з виходів незалежно - потенційний або струмовий. Потенційний вихід може формувати напругу в діапазоні від 0 до 10 В. Струмовий вихід видає струм в діапазоні від 0 до 20 мА. Кожен з лінійних виходів конфігурується незалежно і може працювати в наступних режимах:

- лінійний пропорційний вихід;
- пороговий вихід;
- регулювання.

Лінійний пропорційний вихід. Кожен з виходів може бути налаштований на формування вихідного сигналу (напруги або струму) пропорційного будь-якій з вимірюваних лічильником величин (інформативний параметр) з набору

- t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 - температури, вимірювані датчиками температури ДТ1 ... ДТ5;
- P_1, P_2 - тиски, вимірювані перетворювачами тиску ПТ1 і ПТ2, відповідно;
- q_1, q_2 - об'ємні витрати теплоносія;
- m_1, m_2 - масові витрати теплоносія.

Користувач вибирає інформативний параметр і встановлює діапазон зміни параметра і діапазон зміни вихідного сигналу.

Пороговий вихід. Вибирається інформативний параметр і задається два значення - поріг включення і поріг виключення. Якщо значення інформативного параметру перевищує поріг включення, вихід встановлюється в стан «1», якщо значення падає нижче порогу виключення - встановлюється «0». В якості інформативних параметрів на додаток до зазначених вище може бути вибрано поточний час - встановлюється час включення (год: хв) і час виключення.

Регулювання. Кожен з двох виходів в цьому випадку представляє собою один канал ПІ- регулювання. Користувач задає параметри контуру регулювання (коефіцієнт передачі каналу і постійну часу) і регульований параметр. Реалізовані алгоритми регулювання:

- регулювання температури. Підтримується задана температура за вказаним користувачем ДТ;
- регулювання опалення. Регулюється температура зворотного трубопроводу.

У кожному з режимів регулювання можна задати денний / нічний режим, режим «вихідного дня», а також ввести графік корекції по температурі зовнішнього повітря.

Ключові виходи.

Для кожного з ключових виходів може бути встановлений тип:

– активний вихід. Напруга «1» = 10 В зі струмом до 10мА. Вхід струму - не більше 20мА;

– відкритий колектор. Максимальна напруга 40 В, струм 20 мА.

Кожен з ключових виходів конфігурується незалежно. Встановлюється тип виходу і інформаційний параметр. Ключові виходи завжди працюють в пороговому режимі.

Цей режим повністю збігається з пороговими режимами лінійних виходів.

5.12 Довжина кабелів визначається згідно з планування та обраних місць розміщення складових частин лічильників, і може лежати в межах

– від 2 до 100м для ультразвукових датчиків витрати і датчиків температури (за спеціальним замовленням довжина кабелю до одного з ТСП може бути збільшена до 900 м),

– від 2 до 200 м для інтерфейсу RS232 при підключенні ПК,

– від 2 до 30м для інтерфейсу RS232 при підключенні модему або пристрою знімання даних.

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

—————””—————

Встановлення теплотічильника та введення в експлуатацію проводиться кваліфікованим персоналом спеціалізованих підприємств згідно з документом «Інструкція по монтажу та введенню в експлуатацію теплотічильника СВТУ-10М».

Якщо в процесі запуску (або після запуску) приладу в експлуатацію потрібно виконувати зварювальні роботи, необхідно відключити лічильник від мережі живлення і від'єднати загальноприладовий роз'єм від корпусу обчислювача. В іншому випадку прилад може бути пошкоджений.

6 Маркування і пломбування

6.1 Маркування лічильників, що наноситься на обчислювач, відповідає ДСТУ EN1434:2014. Заводські порядкові номери ТС та РУ наносяться на їх корпус ударним методом або методом гравірування.

6.2 Маркування РУ містить значення діаметра умовного проходу DN і максимальне експлуатаційне значення надлишкового тиску PN (Py).

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

6.4 Обчислювач пломбується двома пломбами. Пломби встановлюються на гвинти кріплення, що кріплять бічні кришки. Для фіксації пломб під головки гвинтів передбачені пломбувальні чашки.

Крім того, для здійснення додаткового пломбування за допомогою свинцевої пломби, на бічних кришках передбачені пломбувальні чашки з отворами.

Загальноприладовий кабель маркується наклейкою на корпусі роз'єму з позначенням коду кабелю. Маркування з'єднувальних кабелів наноситься на бірки, закріплені поблизу відповідних роз'ємів.

7 Тара і маркування

7.1 Упаковка (транспортна тара) відповідає категорії КУ-1 (тип ВУ-ІІ для експлуатаційної документації та лічильника) ГОСТ 23216 і виконується згідно креслень підприємства-виробника.

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

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

8 Порядок роботи

8.1 Вимоги до персоналу.

Обслуговуючий персонал повинен бути ознайомлений з цим документом в повному обсязі. До роботи з лічильниками допускаються особи, ознайомлені з правилами техніки безпеки на електроустановках напругою до 1000В.

8.2 Структура меню управління лічильником, Додаток В.

Меню управління лічильником складається з групи рядків повідомлень (пунктів меню), що по черзі відображаються на індикаторі лічильника.

Використання меню (перемикання пунктів) дозволяє отримати інформацію про значення вимірюваних параметрів теплоносія, параметрах лічильника, а також провести перевірку лічильника і відкоригувати параметри лічильника за результатами контролю його метрологічних характеристик.

Всі вимірювані величини, параметри лічильника і команди управління лічильником об'єднані в кілька розділів - режимів управління лічильником.

8.3 Основний режим. Зчитування даних з індикатора.

Після включення живлення лічильник знаходиться в режимі відображення всіх вимірюваних і обчислюваних поточних і інтегральних параметрів, а також відображаються поточні помилки (якщо помилок немає, пункт меню невидимий) в кожному з каналів.

8.4 Службові режими.

Сюди відносяться режими «Контроль», «Установка», «Повірка», налаштування параметрів каналів зв'язку, модему, а також режими налаштувань каналів регулювання вбудованого блоку розширення.

8.5 Режим «Контроль».

Режим «Контроль» не перериває процес вимірювання і може використовуватися як представниками енергонагляду, так і користувачем. У цьому режимі можна переглянути на індикаторі архіви лічильника, журнал подій. Можна ініціювати запис інформації на USB Flash.

При виникненні сумніву в правильності установки або експлуатації лічильника теплової енергії слід увійти в режим «Контроль» і звірити правильність введених значень температурних коефіцієнтів термоперетворювачів, точних діаметрів РУ, відстаней між випромінювачами датчиків і коефіцієнтів перетворення РУ з даними, введеними при відвантаженні приладу, які можна отримати на фірмі-виробнику.

При цьому значення можуть відрізнятися на величину, що не перевищує одиниці молодшого розряду. У цьому режимі також відображаються лічильники числа входжень в режими «Установка» і «Повірка».

Режими «Установка» і «Повірка» захищені від доступу паролями, які встановлені при відвантаженні приладу. Порядок введення пароля дивись в Додатку В.

РЕЖИМ	СТАНДАРТНИЙ ПАРОЛЬ
«Установка»	25205757
«Повірка»	31415926

У разі необхідності на вимогу Замовника підприємство-виробник може встановити ІНДИВІДУАЛЬНІ значення пароля для службових режимів, що еквівалентно додатковому ЕЛЕКТРОННОМУ пломбуванню обчислювального блоку і забезпечує недоступність накопиченої вимірювальної інформації стороннім користувачам.

8.6 Режим "Установка".

Режим "Установка" використовується при введенні лічильника в експлуатацію і призначений для установки гідравлічного нуля каналів вимірювання об'єму (необхідне початкове балансування вимірювального тракту), введення необхідних числових параметрів (тиску, температури холодної води, ...), налаштування імпульсних входів і виходів, налаштування параметрів тарифікації, а також для вибору режимів «В обліку», «Не в обліку», «Зупинено».

Необхідно пам'ятати, що після введення лічильника в експлуатацію (лічильник в режимі "В обліку") блокуються ті пункти меню "Установка", які не повинні змінюватися протягом часу перебування лічильника на обліку.

8.7 Режим "Повірка".

Режим "Повірка" використовується для автоматизації процесу перевірки метрологічних характеристик лічильника теплової енергії при періодичній повірці. Перевірку може здійснювати тільки підприємство-виробник або його уповноважений представник з участю Держповіряючого.

8.8 Зчитування даних

8.8.1 Зчитування даних на USB Flash.

Якщо лічильник обладнаний інтерфейсом до USB Flash (відповідно до замовлення), вся інформація може бути записана на USB Flash. Може бути використана будь-яка USB Flash з файловою системою FAT або FAT32.

Для цього потрібно виконати наступні операції:

- підключити USB Flash до відповідного роз'єму
- в меню «Контроль» вибрати пункт "USB Flash"
- вибрати режим збереження даних - «Дописати» або «Записати все».
- дочекатися повідомлення про закінчення операції.

Режими «Дописати» і «Записати все» відрізняються тим, що в першому випадку на Flash записується тільки та інформація, яка ще не записувалася саме на цей пристрій. У другому випадку записується вся інформація на всю глибину зберігання архівів.

8.8.2 Зчитування через RS232

У базовій конфігурації лічильника завжди присутній інтерфейс RS232. До нього може бути підключений комп'ютер або модем.

При підключенні до комп'ютера процедура зчитування описується у програмі знімання даних. Ніяких додаткових дій з приладом проводити не потрібно.

При роботі з модемами лічильник повинен бути відповідним чином налаштований. Для цього в меню «Блок МДМ» потрібно вибрати необхідний тип модему. Драйвери модемів можуть бути завантажені з допомогою спеціального програмного забезпечення. При необхідності користувач сам може додавати нові або модифікувати наявні драйвери модемів.

При підключенні модему можливі два варіанти організації каналу зв'язку:

- провідний модем, або GSM модем в CSD режимі передачі даних (далі - режим CSD)
- GSM модем в GPRS режимі передачі даних (далі - режим GPRS).

У режимі CSD лічильник чекає вхідного дзвінка. Після надходження дзвінка лічильник піднімає трубку і встановлює канал зв'язку. Після цього очікує вхідного запиту передачі даних.

У цьому режимі можна задавати інтервал часу, протягом якого лічильник буде піднімати трубку, а також кількість дзвінків, після якого він повинен відповісти. Це використовується при роботі з кабельними модемами, підключеними впараллель зі звичайними телефонними апаратами.

В GPRS режимі лічильник виходить на зв'язок з сервером через інтернет. Для цього повинні бути прописані параметри виходу в мережу. Налаштування GPRS (заносяться тільки через спеціальну програму - вільно доступна на сайті фірми):

- ім'я точки доступу GPRS - видається оператором мобільного зв'язку;
- ім'я користувача - видається оператором мобільного зв'язку;
- пароль - видається оператором мобільного зв'язку;
- IP адреса сервера - реальна IP адреса комп'ютера, з якою повинен бути встановлений зв'язок. Ця електронна адреса береться у інтернет-провайдера;
- IP порт сервера - порт, який прослуховує сервер. Цей параметр залежить від налаштувань сервера.

Прилад може виходити на зв'язок при наступних подіях:

- на вимогу. При вхідному дзвінку прилад дає негайний відбій і піднімає канал GPRS

– за планувальником. Вибирає періодичність виходу приладу на зв'язок. Можливі такі інтервали часу - раз на місяць, раз на тиждень, раз на добу, або через встановлені проміжки часу в годинах (наприклад, кожні 3 години).

8.8.3 Зчитування через RS485

За допомогою інтерфейсу RS485 можна з'єднувати між собою кілька лічильників (або інших пристроїв фірми «Семпал»), причому для доступу до будь-якого з них досить, щоб тільки один пристрій мав вихід на зовнішні лінії.

Загальна довжина лінії зв'язку RS485 не повинна перевищувати 2 км. При цьому пристрої повинні бути з'єднані «ланцюжком».

Лічильник підтримує два протоколи зв'язку (перемикаються користувачем з меню) – Sempal і Modbus. У будь-якому випадку потрібно вибрати швидкість передачі даних (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 115200 бод). У протоколі Modbus можна також задати режим контролю парності.

Протокол Sempal призначений для зв'язування декількох лічильників між собою, тобто можна створювати якусь подобу мережі. В цьому випадку достатньо, щоб тільки один базовий прилад мав вихід на зовнішні мережі (модем, комп'ютер, ...). Доступ до будь-якого з об'єднаних в мережу лічильників проводиться через базовий лічильник.

Протокол Modbus призначений для підключення лічильників до мережі Modbus. Підтримується протокол Modbus RTU. Є можливість зчитувати як поточний стан, так і архіви лічильника.

9 Технічне обслуговування

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

9.2 Регламентується два види технічного обслуговування: №1 і №2.

9.3 **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 відповідно до розділу 8.

Після закінчення опалювального сезону необхідно провести очищення нальоту з поверхні датчиків витрати з використанням м'яких засобів, слабких розчинів лугів або кислот (без застосування механічних способів очищення). При тривалому відключенні теплоносія рекомендується або відключити прилад від мережі, або забезпечити гарантовану відсутність теплоносія в РУ.

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

При технічному обслуговуванні №2 виробляються:

- операції, передбачені технічним обслуговуванням №1;
- огляд внутрішньої поверхні РУ на предмет наявності нашарувань;
- у разі виявлення істотних нашарувань необхідне розбирання і очищення

РУ і термоперетворювачів.

Увага! Розбирання та очищення РУ-20, РУ-25 проводиться тільки на фірмі-виробнику або на авторизованих пунктах повірки.

Розбирання та очищення РУ проводиться таким чином:

- провести демонтаж ультразвукових датчиків витрати (крім РУ20, РУ25);
- демонтувати РУ з трубопроводу (якщо це можливо);
- провести зовнішній огляд РУ і, при необхідності, механічно очистити його внутрішню поверхню від нашарувань;
- промити внутрішню поверхню РУ розчином синтетичного миючого засобу будь-якого типу, а потім водою.

9.5 Лічильники подаються на повірку після проведення технічного обслуговування №2. Міжповірочний інтервал - не більше 4-х років. На перевірку надається обчислювач, ультразвукові ДР, датчики температури, витратомірні ділянки, перетворювачі тиску. РУ20, РУ25 надаються в зборі з цілими пломбами на ДР.

Метрологічну повірку лічильника модифікації М2 допускається проводити за безпроливною методикою з використанням імітатора витрати ІМР-01 (див. Методику перевірки ШІМН.407251.005 ІІ1).

Проливні випробування лічильників модифікацій М1, до складу яких входять РУ з номінальним діаметром більше DN100, проводяться з використанням атестованих контрольних витратомірних ділянок DN100.

9.6 Утилізація.

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

10 Зберігання

10.1 Зберігання лічильника теплової енергії може проводитися в опалювальному або неопалюваному приміщенні.

Термін зберігання лічильників:

- в опалювальному приміщенні - не менше 10 років;
- в неопалюваному приміщенні - не менше 5 років.

10.2 Умови зберігання лічильників:

10.2.1 У опалювальному приміщенні:

- температура навколишнього повітря - від 0 до 50°C;
- відносна вологість навколишнього повітря - до 80% при температурі 30°C і нижче без конденсації вологи;

10.2.2 У неопалювальному приміщенні:

- температура навколишнього повітря від мінус 5°C до 50°C;
- відносна вологість навколишнього повітря - до 95% при температурі 35°C і нижче без конденсації вологи.

10.3 При тривалому зберіганні в неопалювальному сховищі лічильники повинні бути поміщені в додатковий чохол з плівки поліетиленової

11 Транспортування

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

При транспортуванні повітряним транспортом, лічильники в упаковці повинні розміщуватися в герметичних відсіках.

11.2 Умови транспортування:

- температура навколишнього повітря:
- для обчислювача - від мінус 20°C до 50°C;
- для РУ - від мінус 50°C до 50°C;
- відносна вологість навколишнього повітря - до 98% при температурі 35°C;
- транспортна тряска з прискоренням 30 м/с^2 при частоті від 80 до 120 ударів на хвилину.

11.3 Лічильники стійкі до впливу синусоїдальних вібрацій в діапазоні частот від 5 до 35 Гц амплітудою до 0.35 мм.

11.4 Під час навантаження і розвантаження лічильників не допускається їх кидати.

Під час навантаження в транспортний засіб РУ і коробку з обчислювачем слід закріпити з метою виключення можливості довільного переміщення.

12 Гарантії виробника

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

- установка та пусконаладження лічильника теплової енергії проведена організацією, що має дозвіл підприємства-виробника на проведення даних робіт;
- наявність в розділі 15 позначки організації, яка здійснила установку і пусконаладження лічильника теплової енергії;
- умови експлуатації, транспортування і зберігання відповідають розділам 9-11.

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

12.2 Гарантії поширюються на дефекти складових частин приладу, що входять в комплект поставки, причиною яких стали дефекти виготовлення, дефекти матеріалів та 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; на акумулятори, які є складовою частиною блоку резервного живлення приладу, термін гарантії становить 1 рік.

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

12.4 Ні в якому разі не слід розкривати обчислювальний блок (порушувати цілісність пломб) до повернення приладу на підприємство-виробник.

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

12.6 У разі виявлення несправності в період гарантійного терміну споживач повинен пред'явити рекламацию підприємству-виробнику за адресою:

03062, м. Київ, вул. Рене Декарта. 11

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

12.7 Рекламацию на теплотічильник не пред'являють в наступних випадках:

- установка і пусконаладження проведена організацією, яка не має дозволу підприємства-виробника на проведення даних робіт;
- порушення збереження пломб на блоці обчислювача;
- закінчення гарантійного терміну;
- порушення споживачем правил експлуатації, зберігання і транспортування, передбачених в експлуатаційній документації.

12.8 Після закінчення гарантійного терміну або втрату права на гарантійне обслуговування підприємство-виробник проводить платний ремонт теплотічильників.

13 Параметри і характеристики складових частин лічильника

14 Свідоцтво про приймання та первинної повірки

15 Інформація про введення в експлуатацію, ремонти, повірки, переналаштування

Дата	Найменування роботи	Хто робив	Підпис та клеймо

16 Відомості про періодичні повірки

Заводський номер	Дата повірки	Термін чергової повірки	Підпис повірителя	Клеймо

Додаток А.

Структура позначення лічильників при їх замовленні

Приклад запису:

SVTU10MR-M1-2 / 2_2-RU250_2fspm2 / RU50-4b45sh / 4b60 / 0/0 / 0-3 / 5-3 / 5/0/0 / 0-1 / 1 / 0-1 / 1-2 / 3 / 5-1 / 2-1 / 2-1 / 2-0 / 0-220A

1	2	3	4	5
SVTU10MR –	M1 –	2/2_2 –	RU250_2fspm2/RU50 –	4b45sh/4b60/0/0/0 –
Найменування лічильника теплової енергії	Модифікація тепло-лічильника	Варіанти виконання каналів (Перший канал - варіант 2, другий канал - варіант 2/2)	Типорозміри РУ. _2 - двоходова f - з відповідними фланцями s - з прямою ділянкою (якщо є пряма ділянка, то завжди без фланців), p - високий тиск (24 атм), m2 - модель РУ (m2 - герметизована, m3 - шлюзова камера),	Типорозміри використ. ТС (0 - ТС не використовується) b45 - тип втулки (e - кожух для зовнішнього ТСП), s - наявність гільзи, h - герметизація

6	7	8	9
3/5 –	3/5/0/0/0 –	1/1/0 –	1/1 –
Довжини кабелів до відповідних РУ,м	Довжини кабелів до відповідних ТС, м	Довжина кабелю RS232 / наявність кабелю USB / наявність кабелю RS485	Наявність блоку розширення / довжина кабелю до блоку комутації, м

10	11	12	13	14	15
2/3/5 –	1/2 –	1/2 –	1/2 –	0/0 –	220A
Кількість ПТ в постачанні / довжини кабелів до ПТ, м	Довжини кабелів імп. виходів	Довжини кабелів імп. входів	Довжини кабелів лінійних виходів	Довжини кабелів ключових виходів	Напруга живлення. А - наявність акумулятора

Додаток Б.

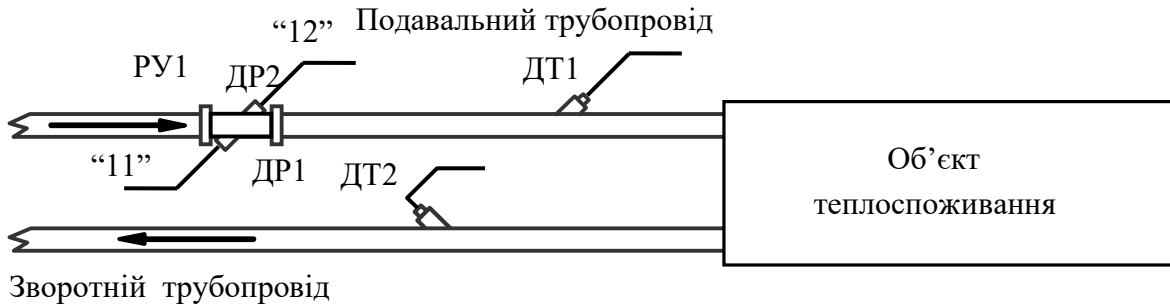
Схеми установки для різних варіантів виконання каналів обчислення

Позначення: W - теплова енергія (Дж);

H - питома ентальпія (Дж/кг);

Q_m – масова витрата (кг/год); t - час (год).

Варіант виконання 2

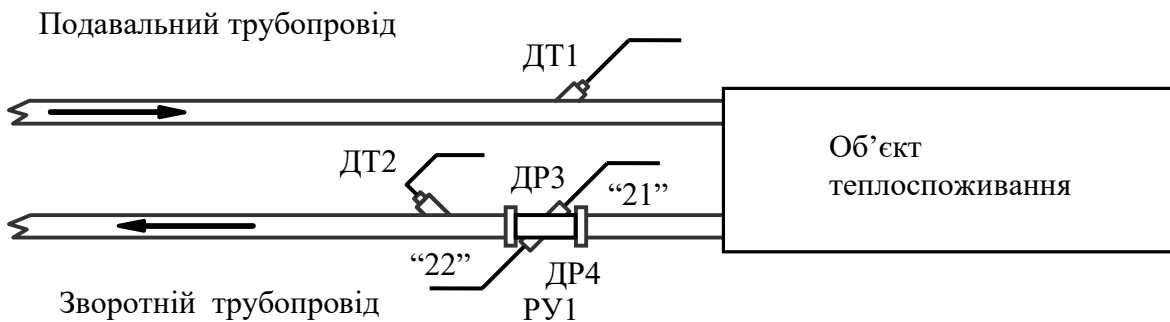


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для закритої системи тепlopостачання

Основна функція - вимірювання теплової енергії

Варіант виконання 2/1

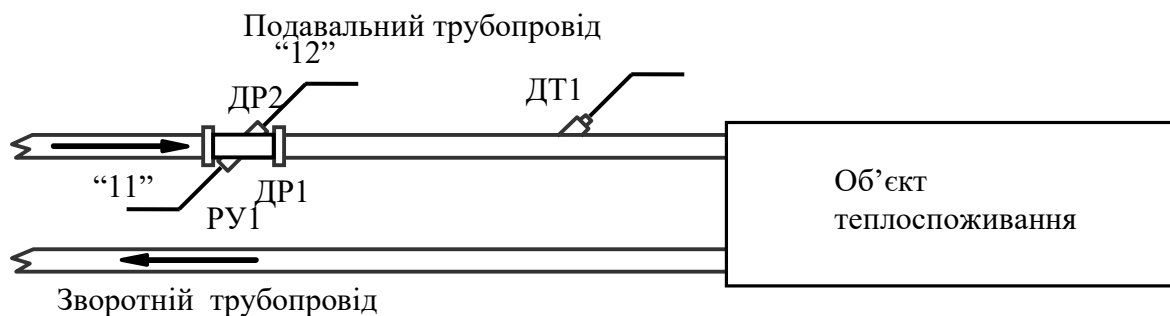


$$W = \int_t Q_{m2} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для закритої системи тепlopостачання

Основна функція - вимірювання теплової енергії. РУ у зворотному трубопроводі

Варіант виконання 2/2

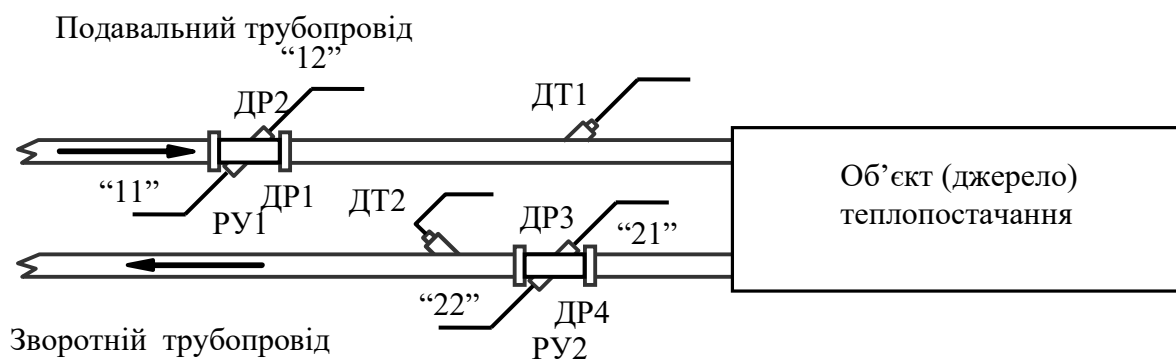


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для системи ГВП

Основна функція - вимірювання теплової енергії. Температура зворотного трубопроводу задається програмно.

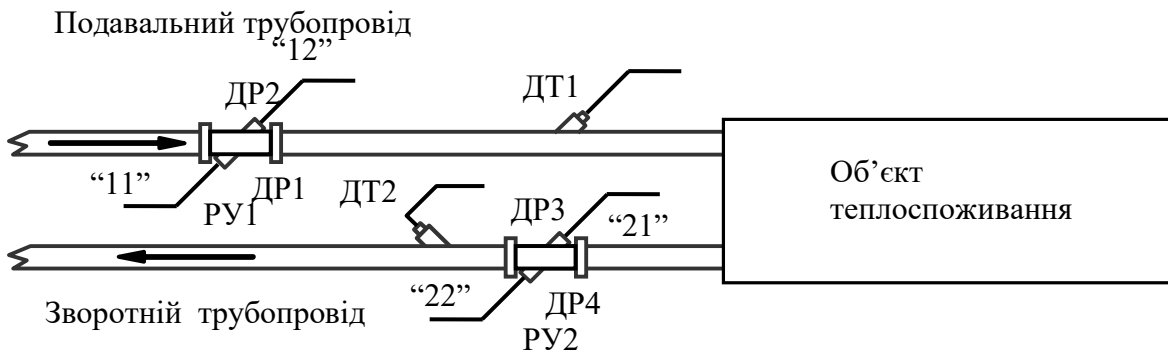
Варіант виконання 4



$$W = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt - \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int (Q_{m1} - Q_{m2}) \cdot H_{ХВ} \cdot dt$$

Двопотоківий теплолічильник для систем без трубопроводу холодного водопостачання
(Температура холодної води ТХВ задається програмно)

Варіант виконання 5

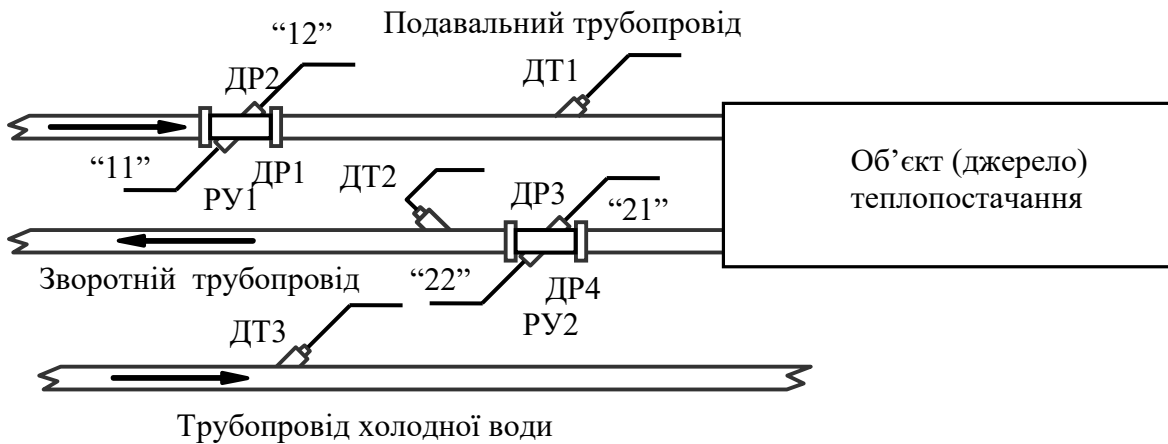


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для закритої системи теплопостачання з контрольним водолічильником на зворотному трубопроводі

Основна функція - вимірювання теплової енергії, додаткова - вимірювання об'єму (маси) теплоносія, що протікає по зворотному трубопроводу.

Варіант виконання 7

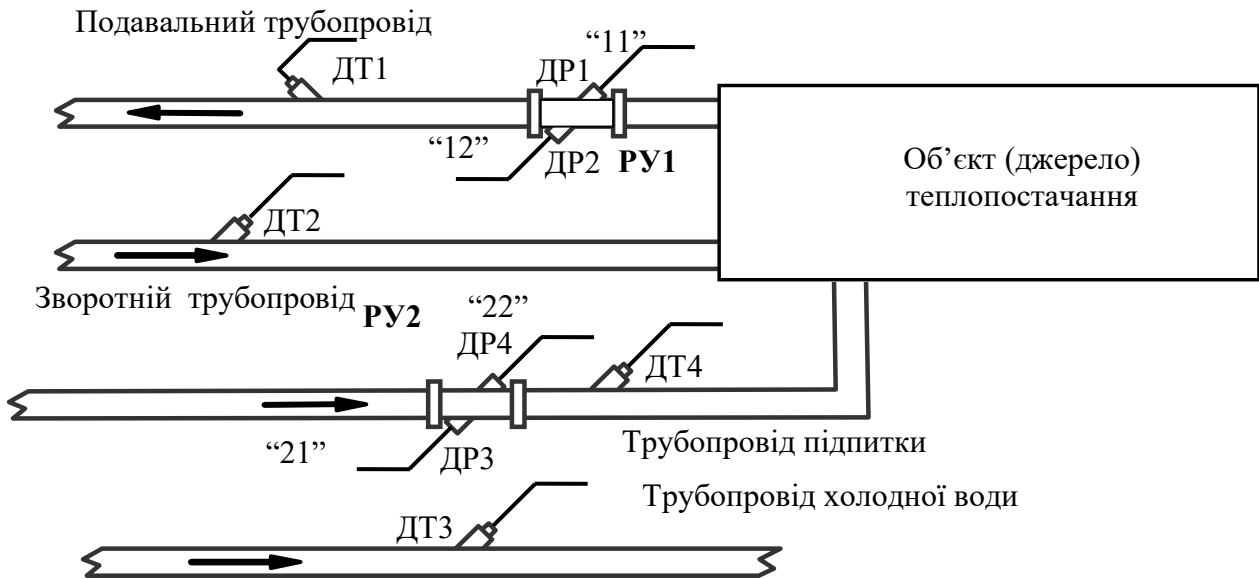


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt - \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int (Q_{m1} - Q_{m2}) \cdot H_{ХВ} \cdot dt$$

Двопотоківий теплолічильник для систем з трубопроводом холодного водопостачання. Температура холодної води вимірюється

Основна функція - вимірювання теплової енергії.

Варіант виконання 9



$$W = \int Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt + \int Q_{m3} \cdot (H_2 - H_{XB}) \cdot dt$$

Теплолічильник з вимірюванням витрати на трубопроводі, що подається і на підживлювальному трубопроводі

Основна функція - вимірювання теплової енергії на джерелі теплопостачання.

Режим «КОНТРОЛЬ» служить тільки для індикації введених параметрів.

Входи в режими «УСТАНОВКА» 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 Укрметртестстандарту.

Введення пароля. Пароль є 8-ми 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 «Основний режим».

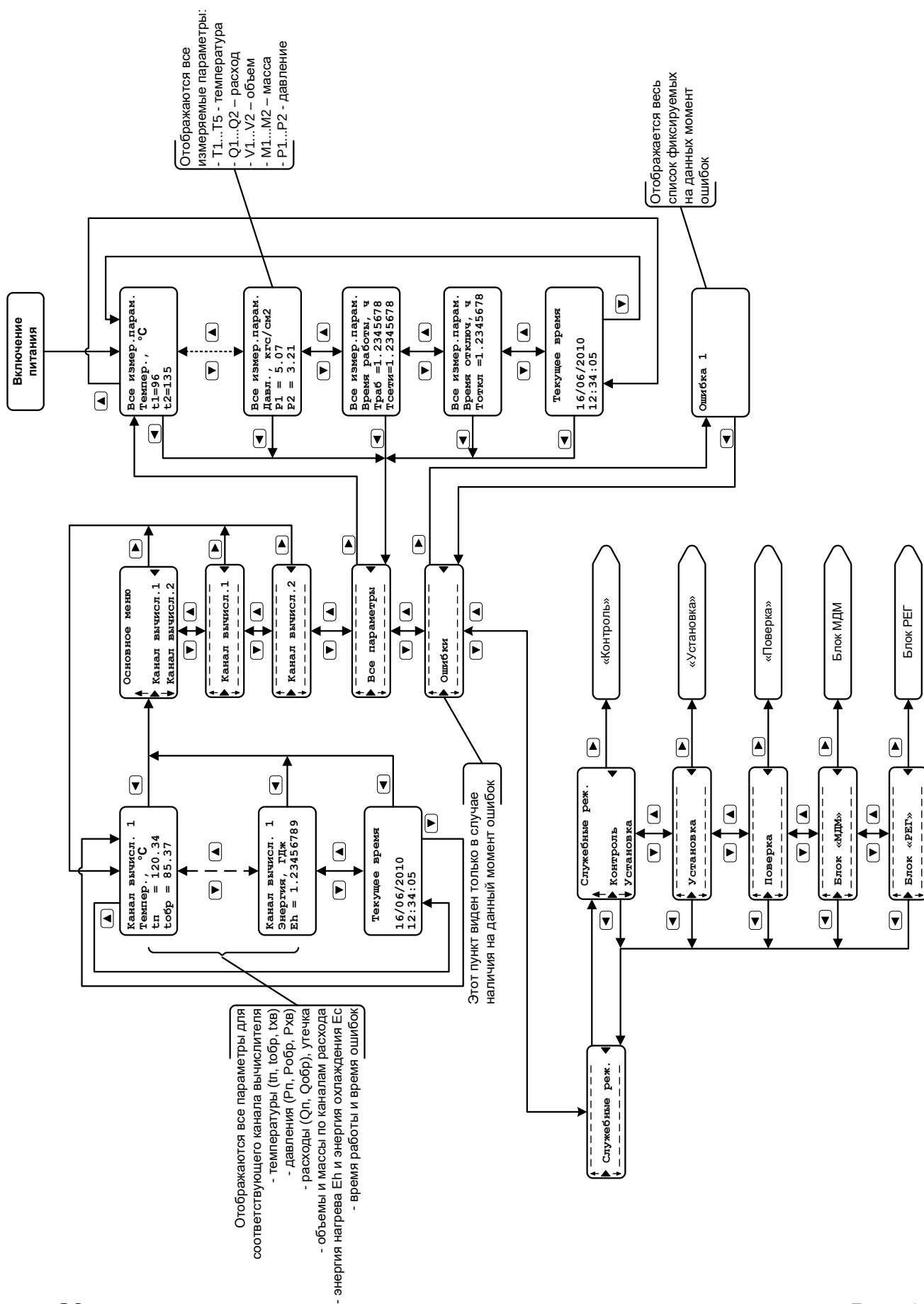
Аналогічно проводиться редагування цифрових значень параметрів, що вводяться, а також вибір значень зі списку. Зупинка редагування - одночасне натискання кнопок «Вгору» і «Вниз».

Зауваження.

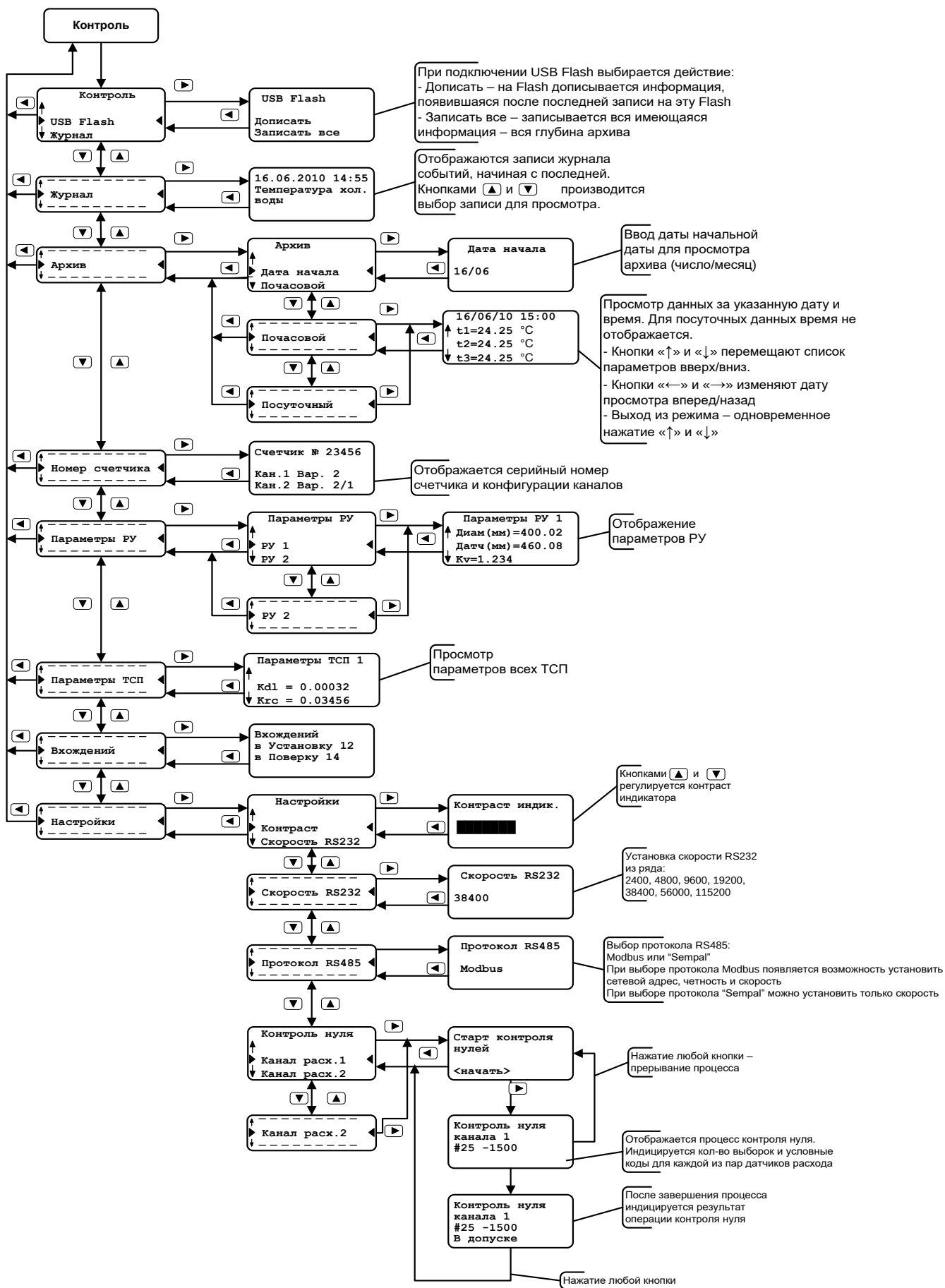
1. При утриманні будь-якої кнопки в натиснутому стані понад 0.5с починається автоповтор натиснутою кнопки з інтервалом 3 рази в секунду. Якщо протягом 2 хв. не було натискання кнопок, то лічильник переходить в «Основний режим».

2. Операції блоку «Обробка помилок» режиму «Установка» описані в Додатку Ж

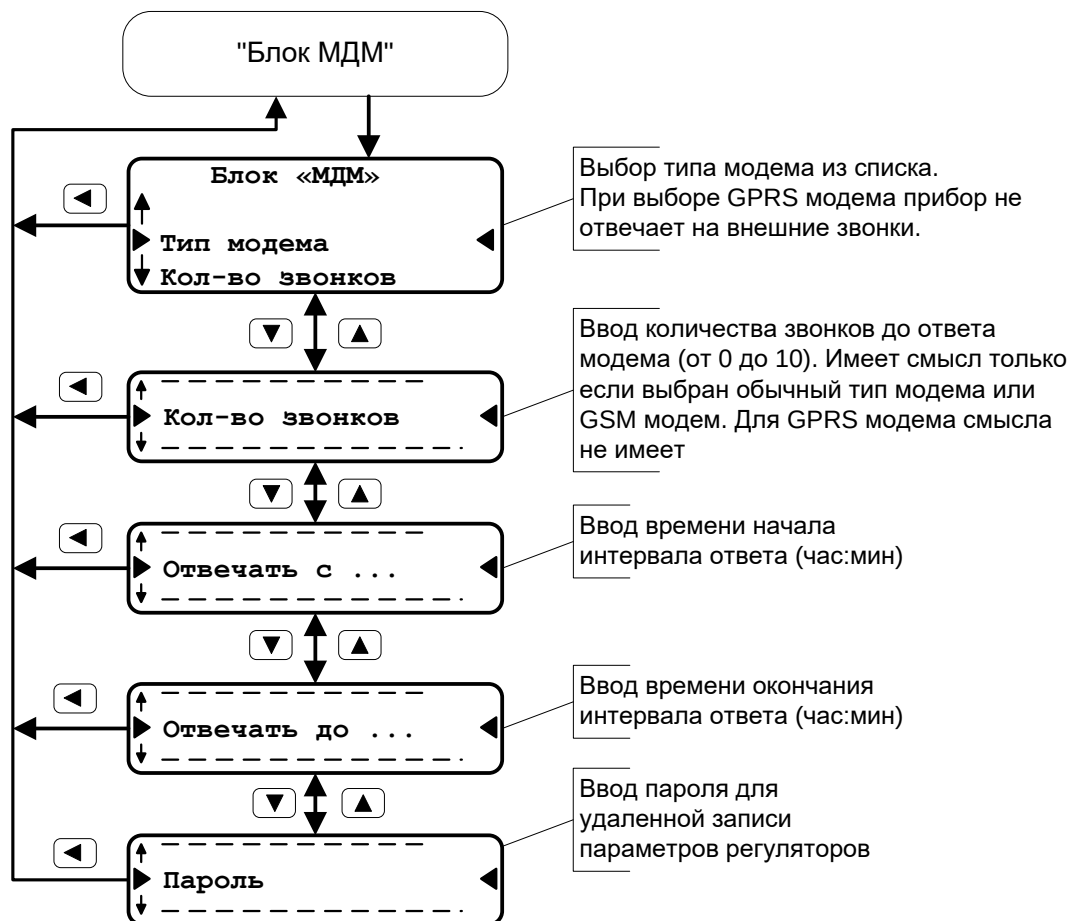
Основной Режим



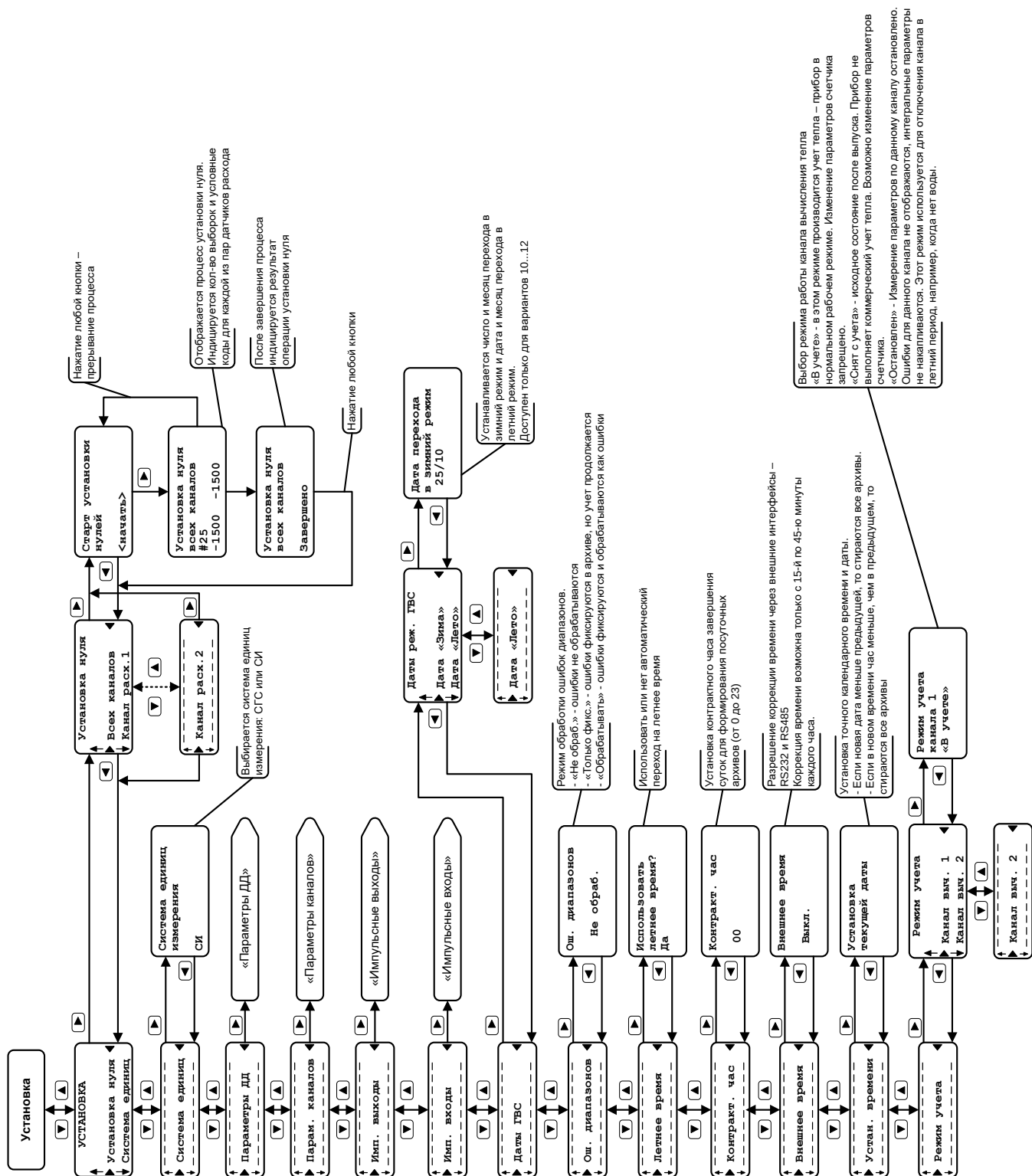
Режим «Контроль»



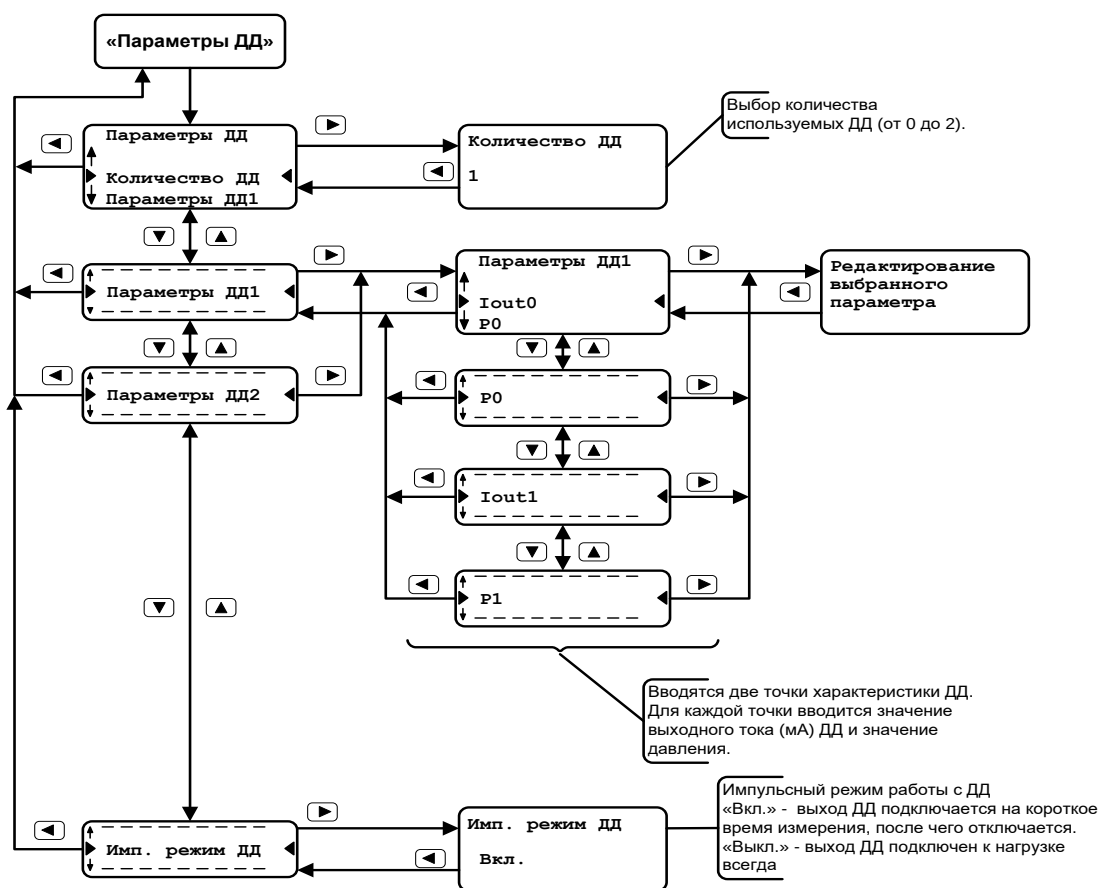
Режим «МДМ»



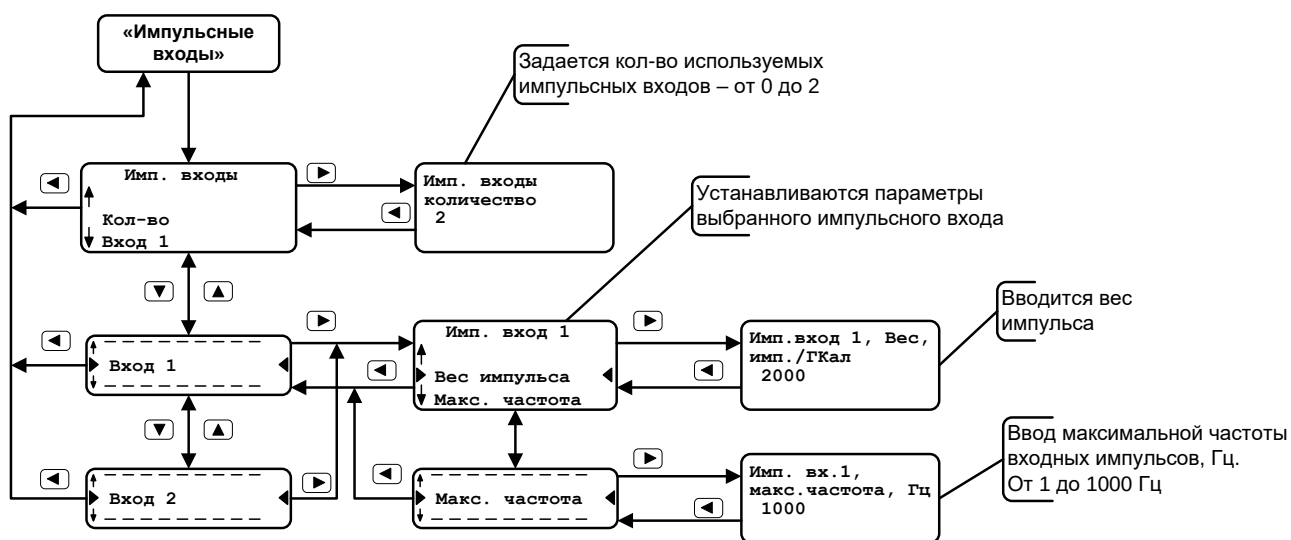
Режим «Встановлення»



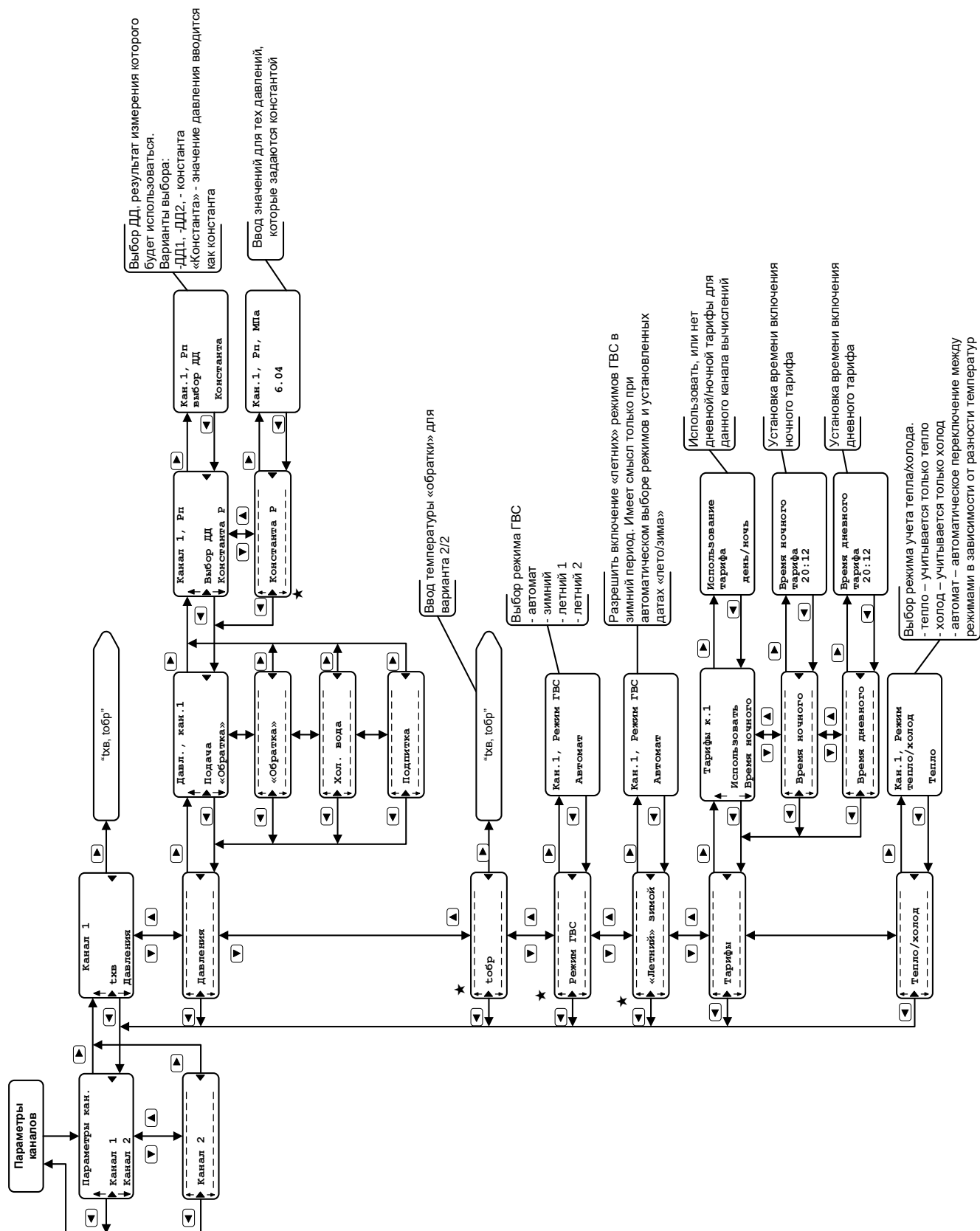
«Встановлення / Параметри ПТ»

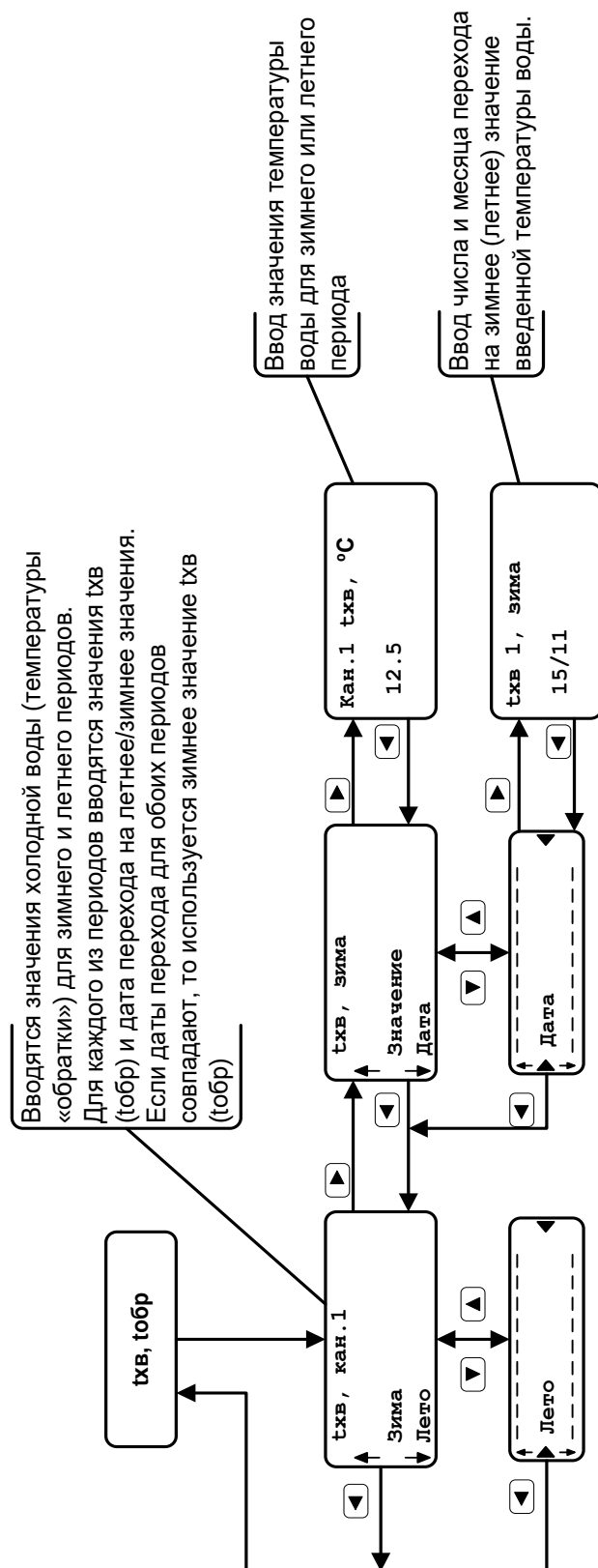


«Встановлення / Імпульсні входи»

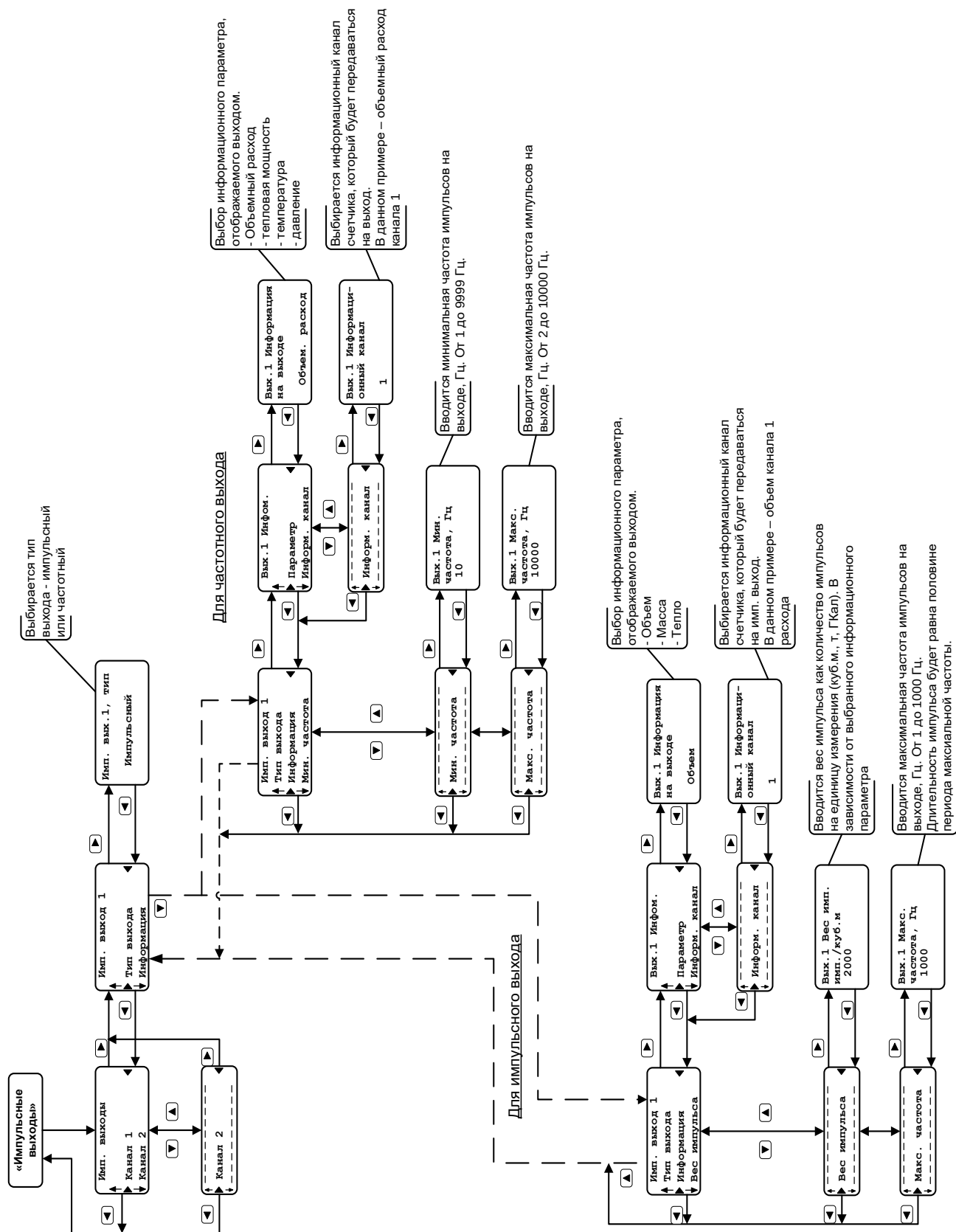


« Встановлення / Параметри каналів»





«Встановлення / Імпульсні виходи»



Додаток Г.
Підсумковий звіт

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ
измеряемых параметров за период с 11.12.2015 по 23.12.2015

Организация: _____ Адрес: _____

Лицевой счет: _____

Счетчик: СВТУ-10М № 22902

Договорные нагрузки:

отопление: _____ вентиляция: _____ ГВС: _____

стр. 1 из 1

Дата	Треб ч	Тощ ч	Температура, °C					Каналы расхода, т		Расход имп., куб.м		Давление, кг/см2		Тощ ч 1/2	Типы ошибок
			t1	t2	t3	t4	t5	M1	M2	V1	V2	P1	P2		
11.12.2015	6.58	0.00	62.91	41.78	3.35	54.45	41.12	23.949	24.759					0.00/---	
12.12.2015	12.29	12.15	63.40	40.15	3.22	50.95	40.15	32.300	33.449					0.00/---	
13.12.2015	24.00	24.00	63.83	40.92	4.05	52.75	41.08	68.045	70.332					0.00/---	
14.12.2015	24.00	24.00	63.77	41.70	3.05	53.99	41.90	74.785	77.145					0.00/---	
15.12.2015	24.00	24.00	63.79	42.94	1.07	56.62	43.10	87.207	89.053					0.00/---	
16.12.2015	24.00	24.00	64.81	45.12	-0.26	59.38	45.26	101.508	105.904					0.00/---	
17.12.2015	24.00	24.00	65.30	45.18	-0.29	59.67	45.31	99.094	102.588					0.00/---	
18.12.2015	24.00	24.00	65.26	42.59	2.34	55.63	42.71	76.293	77.744					0.00/---	
19.12.2015	24.00	24.00	64.65	39.31	5.70	50.05	39.33	54.973	56.662					0.00/---	
20.12.2015	24.00	20.88	63.90	39.35	7.33	49.64	38.58	55.898	58.239					0.00/---	
21.12.2015	24.00	7.69	65.07	46.76	7.09	62.55	46.84	110.355	117.135					0.00/---	
22.12.2015	24.00	24.00	65.15	45.72	7.17	58.84	45.89	93.879	96.764					0.00/---	
23.12.2015	24.00	24.00	64.70	44.74	8.27	57.53	44.77	86.563	88.020					0.00/---	
282.8 256.7 64.55 43.47 4.01 55.54 42.77 964.848 997.793 0.00/---															

Время отключения, ч: 29,14



Среднечасовые данные за 16.12.2015. Счетчик № 22902. (Все измеряемые параметры).

Час	Треб ч	Тощ ч	Температура, °C					Каналы расхода, т		Объем имп., куб.м		Давление, кг/см2		Тощ ч 1/2	Типы ошибок
			t1	t2	t3	t4	t5	M1	M2	V1	V2	P1	P2		
00	1.00	1.00	64.28	45.33	-0.45	60.62	45.57	4.623	4.828					0.00/---	
01	1.00	1.00	66.23	46.04	-0.63	61.53	46.30	4.350	4.492					0.00/---	
02	1.00	1.00	67.28	45.75	-0.81	60.65	46.02	3.871	3.948					0.00/---	
03	1.00	1.00	65.04	44.96	-0.99	59.63	45.23	4.135	4.253					0.00/---	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...					...	



Посуточные данные об ошибках счетчика № 22902 с 09.02.2016 по 22.02.2016.

Дата	Код ошибки и продолжительность ошибки в часах														
09.02.2016	1_1_1=0.02	3_2_1=0.01	3_2_2=0.01												



Почасовые данные об ошибках счетчика № 22902 с 09.02.2016 по 09.02.2016.

Дата	Код ошибки и продолжительность ошибки в часах														
09.02.2016	12:00	1_1_1=0.02	3_2_1=0.01	3_2_2=0.01											



Журнал событий счетчика № 22902

с 11.12.2015 по 12.12.2015

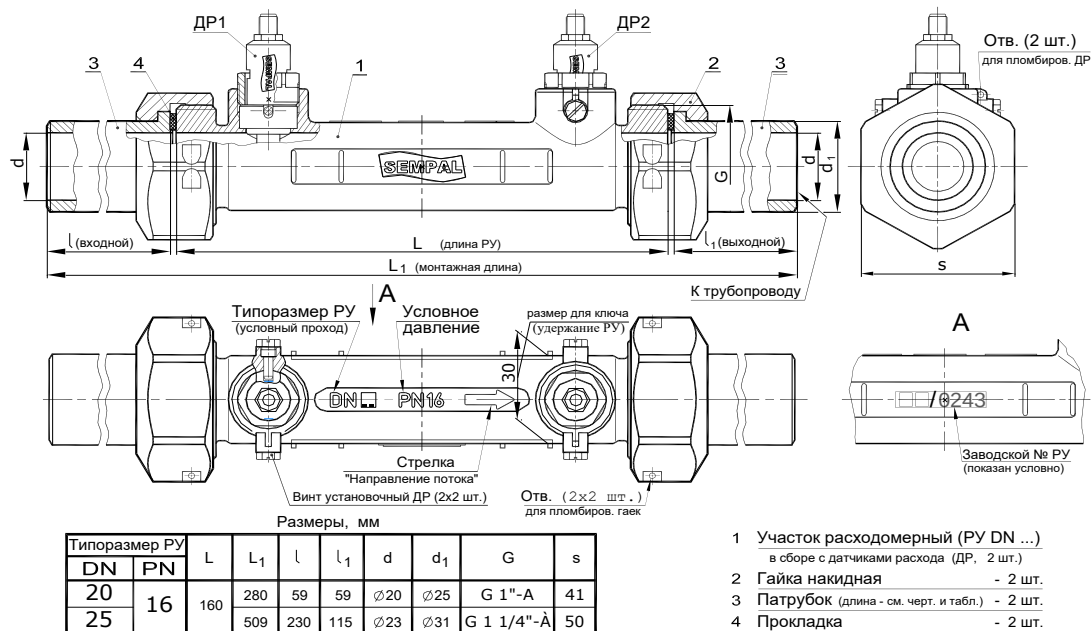
20.10.2016 15:19:30, стр. 1 из 1

Дата	Запись журнала
11.12.2015 17:10:39	Выход из режима "УСТАНОВКА"
11.12.2015 17:10:20	Сброс завершен
11.12.2015 17:10:20	Сброс данных канала 1 ...
11.12.2015 17:08:50	Установка нуля канала 2 Завершено
11.12.2015 17:08:18	Установка нуля канала 2
11.12.2015 16:53:05	Установка нуля канала 1 Завершено
11.12.2015 16:52:33	Установка нуля канала 1
11.12.2015 16:52:26	Вход в режим "УСТАНОВКА"

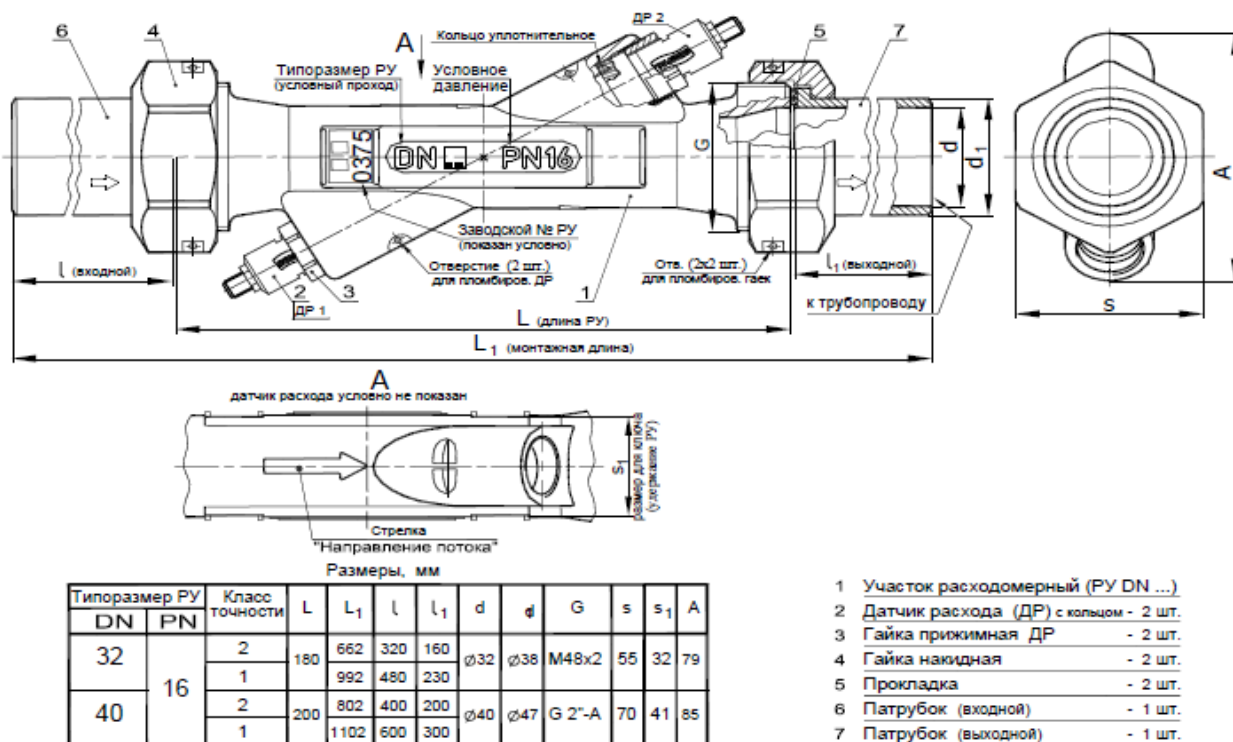


Додаток Д. Конструкції витратомірних ділянок

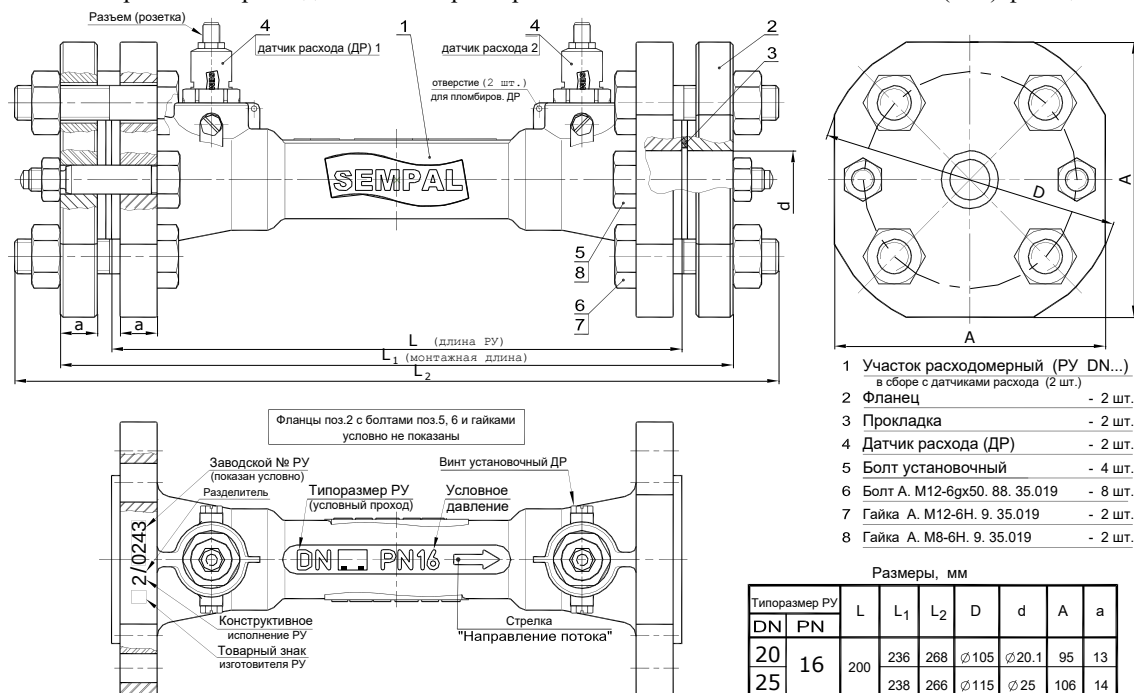
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 20 и DN 25



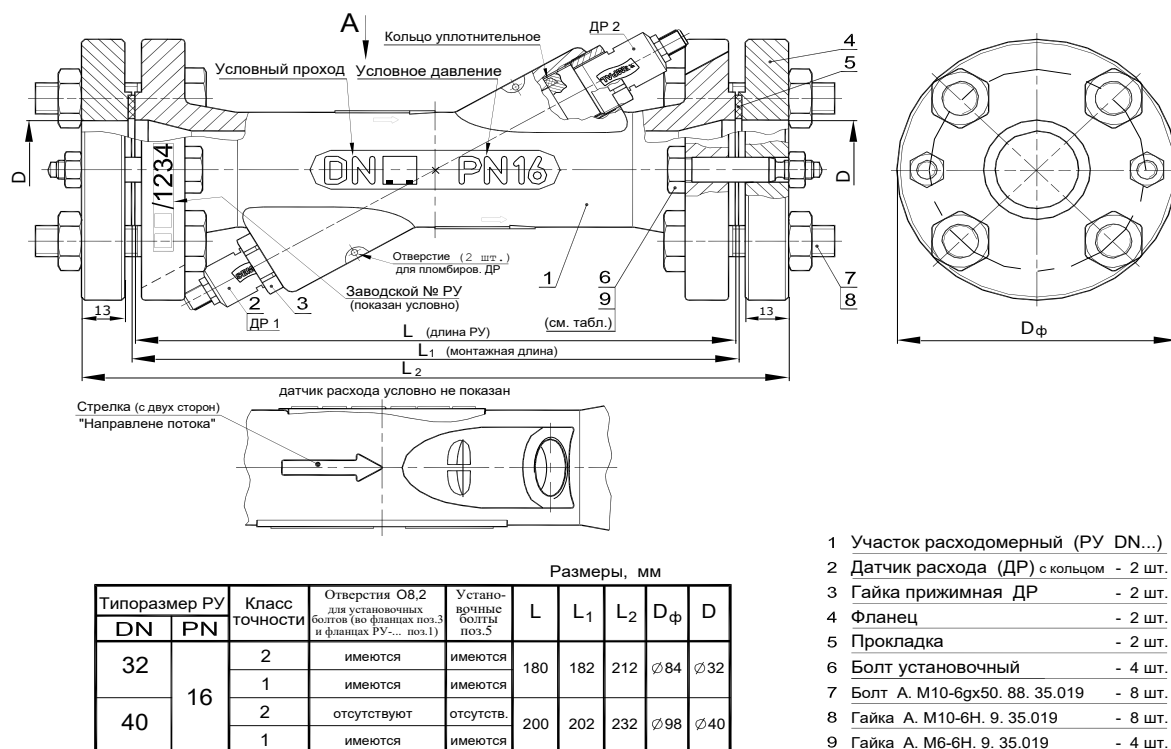
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 32 и DN 40



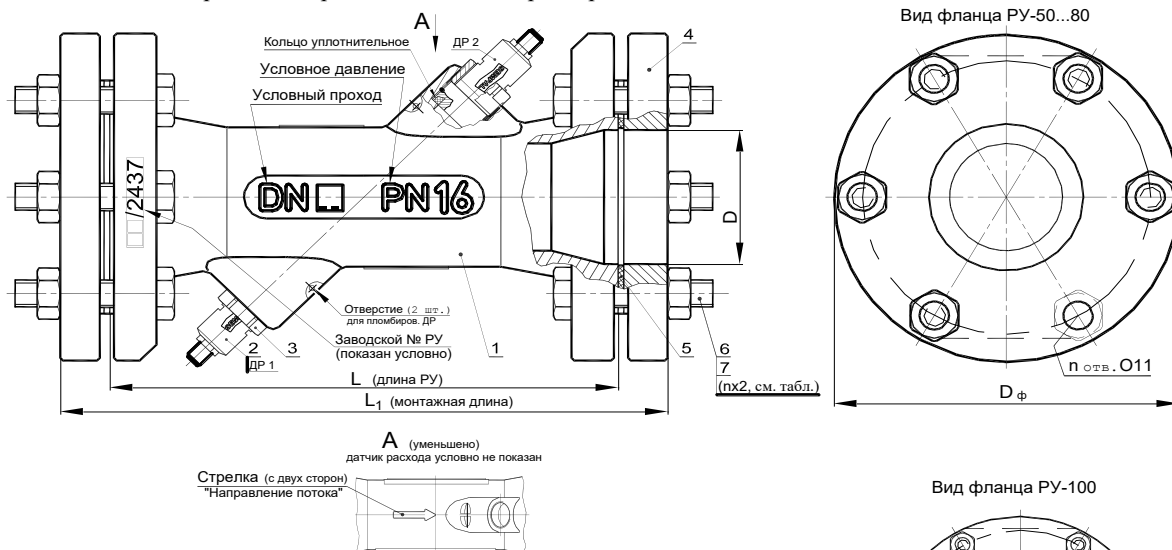
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 20 и DN 25 с DIN (ISO) фланцами



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



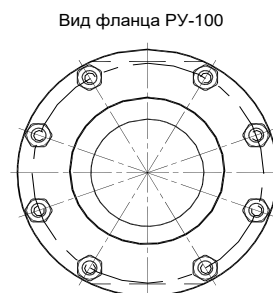
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 50 ... DN 100



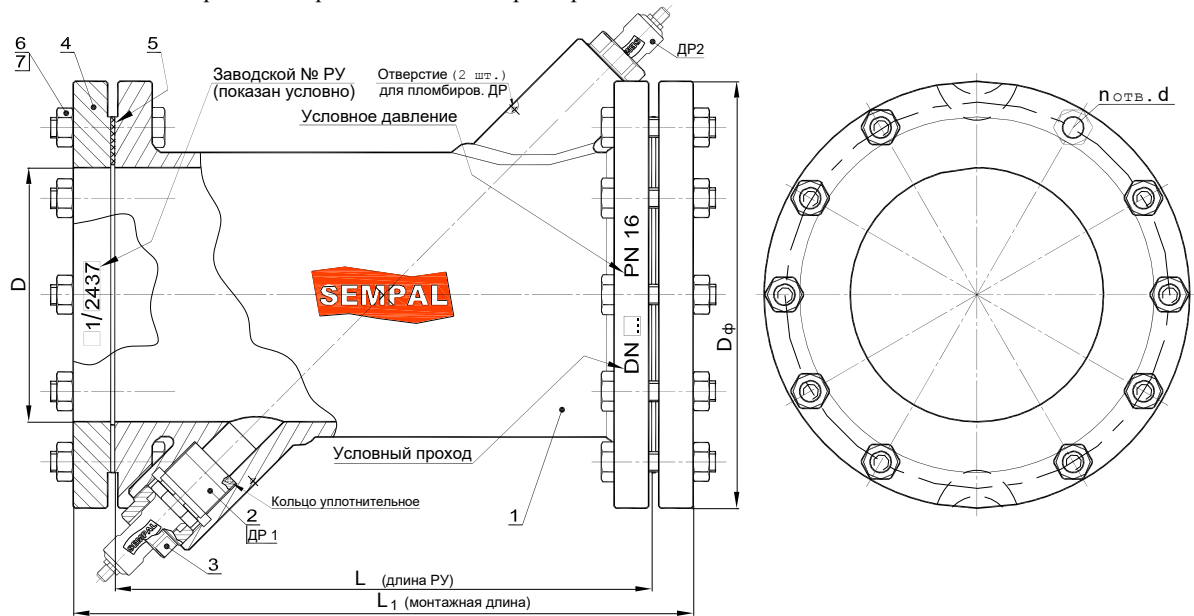
Размеры, мм

Типоразмер РУ	D	D _ф	L	L ₁	поз.6 и 7: п. (шт/флан.)	Примеч.
DN PN						
50 16	Ø50	Ø122	180	230	6	
65 16	Ø65	Ø144	200	250	6	
80 16	Ø80	Ø155	210	260	6	
100 16	Ø100	Ø184	230	280	8	

- 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

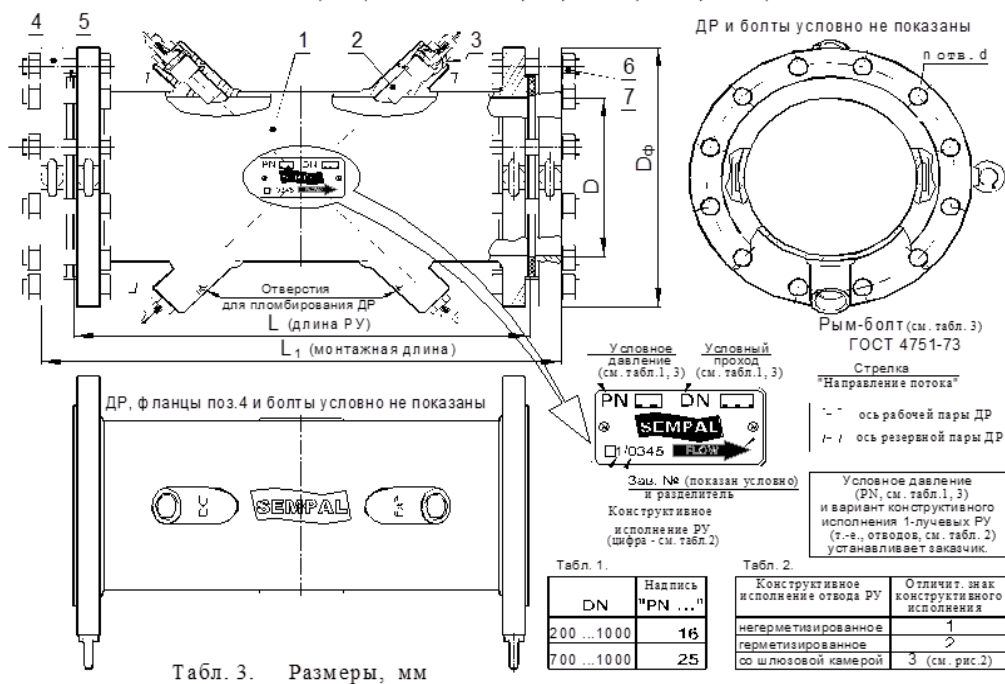


Размеры, мм

Типоразмер РУ	D	D _ф	d	L	L ₁	поз.6 и 7: п. (шт/фланец)	Болты (размер, dx l)	Примеч.
DN PN								
125 16	Ø119...131	Ø210	Ø11	265	309	10	M10x50	
150 16	Ø143...156	Ø236	Ø13	315	359	10	M12x50	

- 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.

Рис. 1. Исполнения (1 и 2) РУ-200...1000 с резервными (стандартными) ДР



Типоразмер		D	D _ф	L	L ₁	d	n (к-во на 1 фланец)	Болты (размеры, дх.)	Рым-болты (2 места)		Примеч.
DN	PN								на фланцах РУ	на фланцах "ответных"	
200	16	O190	O335	540	598	O22	12	M20x90	M12-7H	—	
250		O205	O405	620	680	O26					
		O235									
300		O255	O460	680	740	O26					
		O285									
350		O310	O520	740	804	16					
		O335									
400		O360	O580	820	892	O30					
		O385									
500		O410	O710	970	1062	O33					
		O480									
600	O510	O840	1110	1206	O36						
	O585										
700	25	O610	O910	1240	1340	O39	24	M36x150	M20-7H		M20-7H
800		O690		O1020	1360			1464			
900		O795	O1075	1360	1492	28	M36x170	M24-7H	M24-7H		
1000		O900	O1120	1500	1614						M42x180
700		O1000	O1255	1550	1672	O45	24	M42x170	M30-7H		M30-7H
800		O690	O960	1240	1356	O45	24	M42x190			
900		O795	O1075	1360	1492	O53	28	M48x220			
1000		O900	O1185	1500	1648	O53	28	M52x250			
1000	O1000	O1315	1550	1720	O56						

Примечание. Состав комплекта (для всех исполнений) - см. лист 2

- Відведення II - II для резервних ДР і рим-болти в РУ DN 200 ... 300 встановлюються за погодженням із замовником, а в РУ DN 350 ... 1000 - обов'язкові.
- Діаметр каналу D для РУ DN 200 ... 600 може мати одне з двох фіксованих значень (див. Таблицю) для полегшення підбору труб прямолінійних ділянок і повинні бути вказані при замовленні РУ.
- РУ можуть виготовлятися як з нержавіючої сталі, так і з чорного металу за умови погодження з замовником.

4. Виконання РУ з шлюзовими камерами наведені в окремому «Посібнику з монтажу і експлуатації датчиків витрати і температури, призначених для роботи в особливих умовах».

2-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 1

Листов 2

Рис. 1. Исполнения (4 и 5) РУ-200...1200 с резервными (стандартными) ДР

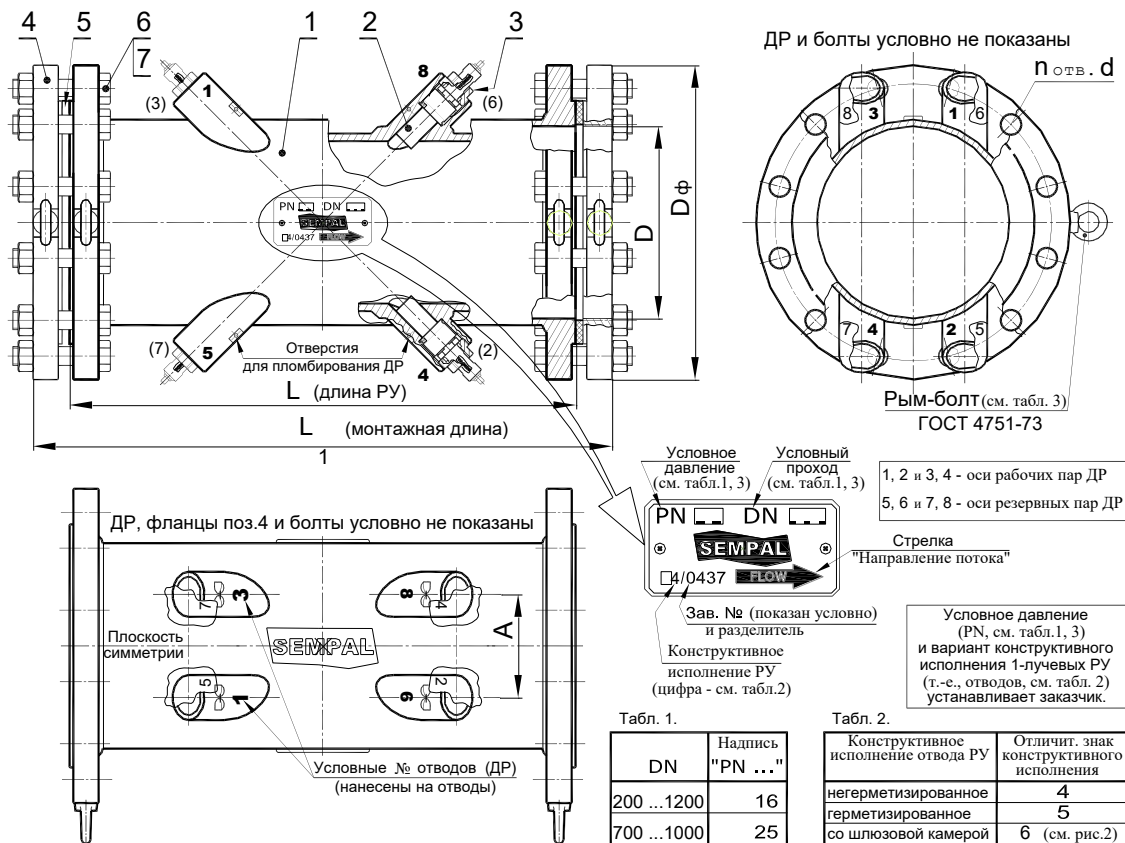
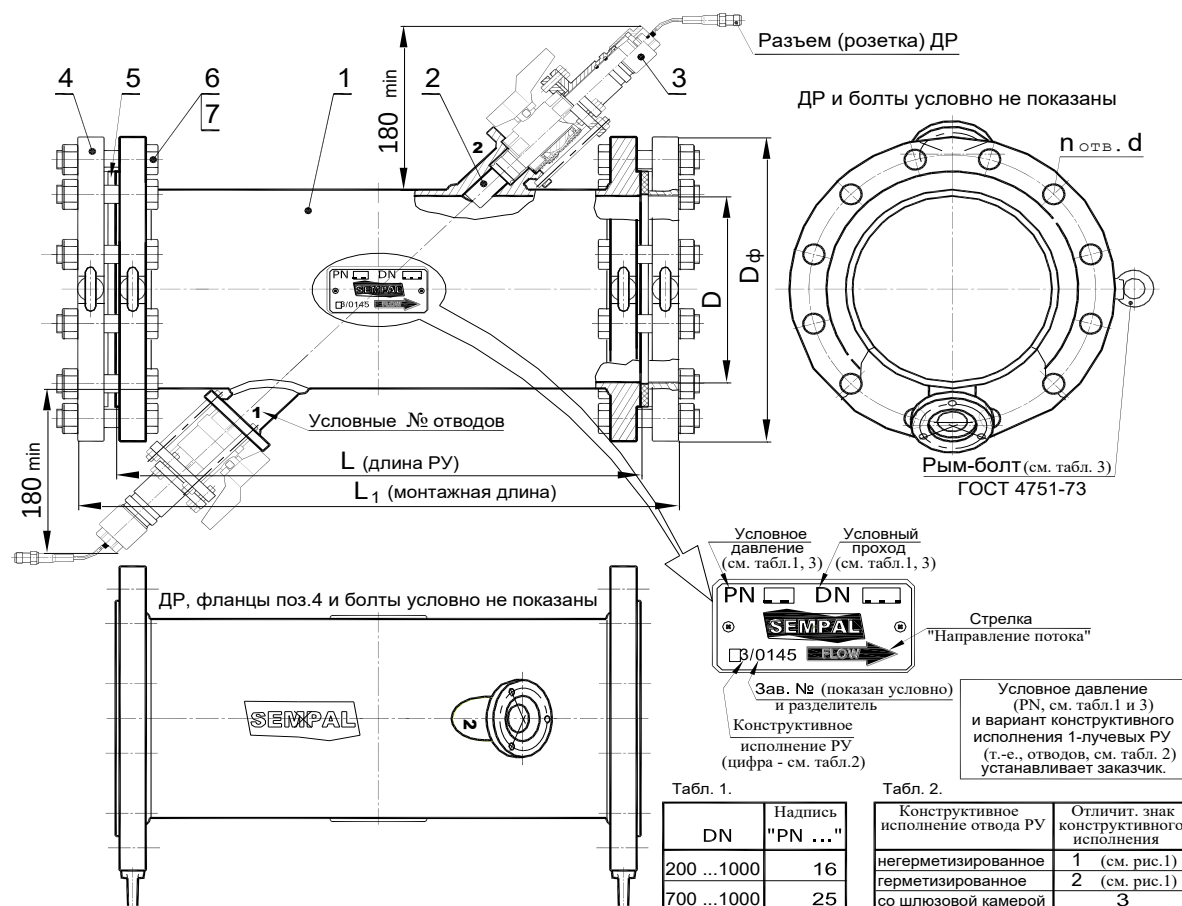


Табл. 3. Размеры, мм

Типоразмер		D	D _ф	L	L ₁	A	d	n (к-во на 1 фланец)	Болты (размеры, dx l)	Рым-болты (2 места)		Примеч.
										На фланцах РУ	На фланцах "ответных"	
200	16	O205	O335	540	598	111	O22	12	M20x90	M12-7H	—	Сопряженные ("ответные") фланцы для трубопровода и рым-болты входят в комплект поставки РУ
250		O255	O405	620	680	140	O26		M24x100			
300		O310	O460	680	740	168		16		M27x110		
350		O360	O520	740	804	195	O30		M30x140			
400		O410	O580	820	892	220		20		M36x150		
500		O510	O710	970	1062	278	O33		M36x160			
600		O610	O840	1110	1206	330		O39		24		
700		O690	O910	1240	1340	372	O45		28			
800		O795	O1020	1360	1464	430		O52		32		
900		O900	O1120	1500	1614	486	O56		28			
1000	O1000	O1255	1550	1672	540	O58		32				
1200	O1200	O1485	2000	2148	648		O60		32			
700	25	O690	O960	1240	1356	372		O45		24	M42x170	
800		O795	O1075	1360	1492	430	O53		28		M42x190	
900		O900	O1185	1500	1648	486		O56		28	M48x220	
1000		O1000	O1315	1550	1720	540	O58		28		M52x250	

Рис. 2. Исполнение (3) РУ-200...1000 только с рабочими ДР со шлюзовой камерой



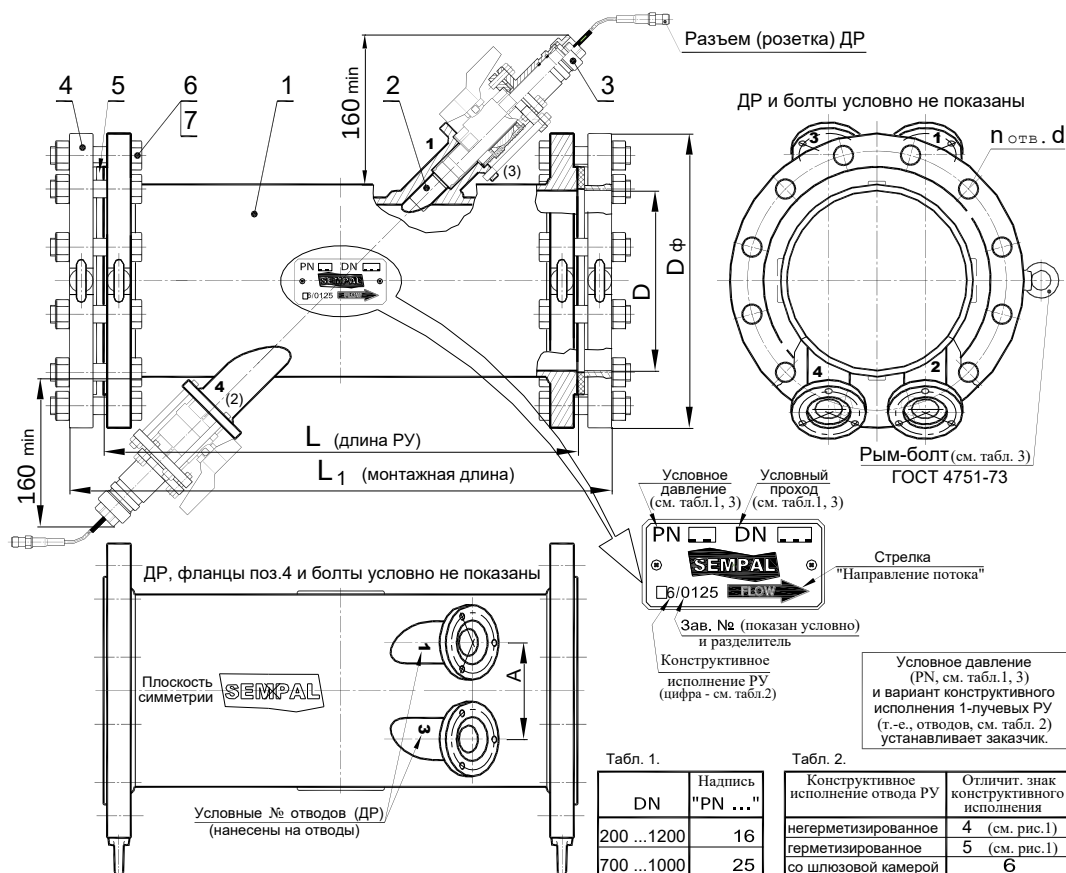
Состав комплекта 1-лучевых РУ-200...1000 исполнений 1, 2 и 3:

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ... PN... согл. заказа)
- 2 Датчик расхода (ДР) :
 - стандартный, для РУ исполнений 1 и 2 - 4 шт.
 - шлюзовый с шаровым краном, для РУ исполнения 3 - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР (в соответствии с типом ДР) :
 - для стандартных ДР в РУ исполнений 1 или 2 - 4 шт.
 - для шлюзовых ДР в 1-лучевых РУ исполнения 3 - 2 шт.
- 4 Фланец (по ГОСТ 12815 в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл.3) -6gx l. 88. 35.019 - см. табл.3, л.1
- 7 Гайка А. (соотв. болту) -6Н. 9. 35.019 - по к-ву болтов

Примечания. 1. Размеры шлюзовых РУ-200...1000 (и их фланцев) аналогичны размерам соответствующих РУ исполнений 1 и 2 и приведены в табл. 3 (см. лист 1)

2. Порядок и особенности установки шлюзовых ДР, а также сборка герметизированных исполнений РУ-200...1000 приведена в отдельном "ПОСОБИИ по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях".

Рис. 2. Исполнение (6) РУ-200...1200 только с рабочими ДР со шлюзовой камерой



Состав комплекта 2-лучевых РУ-200...1200 исполнений 4, 5 и 6:

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ... PN... согл. заказа)
- 2 Датчик расхода (ДР):

стандартный, для РУ исполнений 4 и 5	- 8 шт.
шлюзовый с шаровым краном, для РУ исполнения 6	- 4 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР (в соответствии с типом ДР):

для стандартных ДР в РУ исполнений 4 или 5	- 8 шт.
для шлюзовых ДР в 2-лучевых РУ исполнения 3	- 4 шт.
- 4 Фланец (по ГОСТ 12815 в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл.3) -6gxл. 88. 35.019 - см. табл.3, л.1
- 7 Гайка А. (соотв. болту) -6Н. 9. 35.019 - по к-ву болтов

Примечания. 1. Размеры шлюзовых РУ-200...1200 (и их фланцев) аналогичны размерам соответствующих РУ исполнений 4 и 5 и приведены в табл. 3 (см. лист 1)

2. Порядок и особенности установки шлюзовых ДР, а также сборка герметизированных исполнений 2-лучевых РУ-200...1200 приведена в отдельном "ПОСОБИИ по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях".

Условное обозначение РУ	DN, мм	Маркировка, нанесенная на РУ		Количество отводов для датчиков расхода	Обозначение
		Условный проход	Условное давление		
Участки расходомерные однолучевые					
РУ-20	20	DN 20	PN 16	-	ШИМН.408828.001
РУ-25	25	DN 25		-	ШИМН.752291.007
РУ-32	32	DN 32		2	ШИМН.752292.002
РУ-40	40	DN 40			ШИМН.302436.027
РУ-50	50	DN 50			ШИМН.302436.021
РУ-65	65	DN 65			ШИМН.302436.021-01
РУ-80	80	DN 80			ШИМН.302436.021-02
РУ-100	100	DN 100			ШИМН.302436.007-03
РУ-125	125	DN 125			ШИМН.302436.007-04
РУ-150	150	DN 150			ШИМН.302436.007-05
РУ-200	200	DN 200		4	ШИМН.302436.012
РУ-250	250	DN 250			ШИМН.302436.012-01
					ШИМН.302436.012-02
РУ-300	300	DN 300			ШИМН.302436.012-03
					ШИМН.302436.012-04
РУ-350	350	DN 350			ШИМН.302436.012-05
					ШИМН.302436.012-06
РУ-400	400	DN 400			ШИМН.302436.012-07
					ШИМН.302436.012-08
РУ-500	500	DN 500			ШИМН.302436.012-09
					ШИМН.302436.012-10
РУ-600	600	DN 600			ШИМН.302436.012-11
					ШИМН.302436.012-12
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.012-13
РУ-800	800	DN 800	ШИМН.302436.012-14		
РУ-900	900	DN 900	ШИМН.302436.012-15		
РУ-1000	1000	DN 1000	ШИМН.302436.012-16		
Участки расходомерные двухлучевые					
РУ-200	200	DN 200	PN 16	8	ШИМН.302436.020
РУ-250	250	DN 250			ШИМН.302436.020-01
РУ-300	300	DN 300			ШИМН.302436.020-02
РУ-350	350	DN 350			ШИМН.302436.020-03
РУ-400	400	DN 400			ШИМН.302436.020-04
РУ-500	500	DN 500			ШИМН.302436.020-05
РУ-600	600	DN 600	PN 16 ¹		ШИМН.302436.020-06
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.020-07
РУ-800	800	DN 800			ШИМН.302436.020-08
РУ-900	900	DN 900			ШИМН.302436.020-09
РУ-1000	1000	DN 1000			ШИМН.302436.020-10
¹ По спецзаказу могут поставляться с PN25					

¹ По спецзаказу могут поставляться с PN25

Основні вимоги до прямолінійних ділянках РУ.

Мінімальні довжини прямолінійних ділянок від збуджуючого фактора до входу РУ повинні бути не менше значень, наведених у таблиці.

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

* Довжини прямолінійних ділянок до і після РУ20, Ру25 при використанні конусоподібних переходів з кутом не більше 20° повинні бути не менше 3DN, і в даному випадку допускається приварка спеціального патрубку, що входить в комплект поставки, безпосередньо до конусоподібного переходу.

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

Довжина прямолінійної ділянки трубопроводу на виході РУ повинна бути не менше 3DN для модифікації М2; для модифікації М1 не менше 5DN для РУ 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 РУ20, 25 обов'язкова установка сітчастого фільтра перед РУ, для інших РУ - фільтр не потрібен.

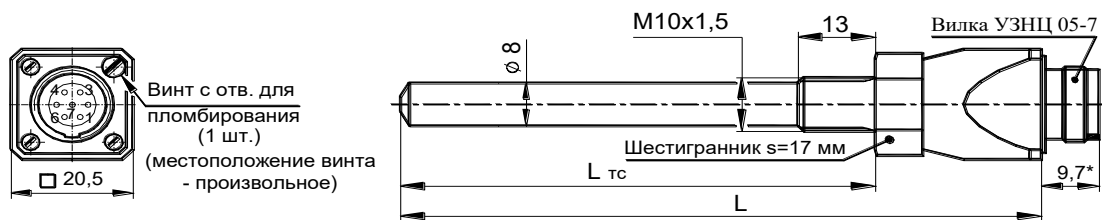
Більш детально вимоги до внутрішніх діаметрів і довжин прямолінійних ділянок для різних ситуацій викладені в «Інструкції по монтажу та введенню в експлуатацію теплолічильника СВТУ10М».

Додаток Е.

Типи, розміри і маси ТСП-С

Тип ТСП - С	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
5	310	346	0.25
6	360	396	0.3

Детальна інформація про ТСП -С типів 2, 3, 4, 5, 6 і їх встановлення див. в «Інструкції по монтажу та введенню в експлуатацію СВТУ 10М».



Розміри ТСП - С типів 2, 3, 4.

Замість вилки УЗНЦ може використовуватися розетка від роз'єму М8

Захисні гільзи, кільця, втулки

Найменування	Позначення	Призначення	Кількість
Гільза захисна ($L_{TC}=58\text{мм}$, тип 4)	ШИМН.753137.002-03	Захист ТС від гідродинамічних ударів	1 шт. на 1ТС
Гільза захисна ($L_{TC}=80\text{мм}$, тип 2)	ШИМН.753137.002-01		
Гільза захисна ($L_{TC}=150\text{мм}$, тип 3)	ШИМН.302634.002		
Гільза захисна ($L_{TC}=310\text{мм}$, тип 5)	ШИМН.302634.004		
Гільза захисна ($L_{TC}=360\text{мм}$, тип 6)	ШИМН.302634.004-01		
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	
Кільце фторопласт.	ШИМН.754152.012	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 5,6	
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.012-01	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 5,6	
Втулка (для кута $\alpha=45^\circ$)	ШИМН.723144.007	Встановлення ТС 2, 3,4 без захисною гільзи	1 шт. на 1 ТС
Втулка (для кута $\alpha=60^\circ$)	ШИМН.723144.008		
Втулка (для кута $\alpha=90^\circ$)	ШИМН.723144.009		
Втулка (для кута $\alpha=45^\circ$)	ШИМН.723144.007-01	Встановлення ТС 2, 3,4 з захисною гільзою	1 шт. на 1 гільзу
Втулка (для кута $\alpha=60^\circ$)	ШИМН.723144.008-01		
Втулка (для кута $\alpha=90^\circ$)	ШИМН.723144.009-01		
Втулка (для кута $\alpha=90^\circ$)	ШИМН.723144.010	Встановлення ТС 5,6 з захисною гільзою	1 шт. на 1 гільзу

Додаток Ж.

Види помилок і їх причини.

Помилки поділяються на групи відповідно за пріоритетом (важливістю для нормального вимірювання). Чим менше номер групи, тим більше важливість помилки. Крім того, в код помилки включається її номер і номер вимірювального каналу, в якому є помилка.

Інформація, що відображається на індикаторі, виглядає наступним чином (приклад):

Ош 1_3_1 Замикання ДТ1

Тут **1_3_1** - код помилки, який складається з групи (перша цифра), номера помилки (друга цифра) і номера вимірювального каналу (третя цифра). В даному випадку номер вимірювального каналу - номер датчика температури. Одночасно може відображатися тільки одна помилка. Для перегляду всіх помилок потрібно скористатися режимом «Помилки».

Системні помилки - помилки групи «0».

Як зазначалося вище, чим менше номер групи помилки, тим вище її пріоритет. Поза всяких пріоритетів стоять системні помилки - помилки внутрішньої апаратури лічильника, які взагалі виключають можливість функціонування лічильника. **У разі виникнення системної помилки лічильник повинен бути доставлений на фірму- виробник для ремонту.**

«Системна помилка 02» - приклад відображення системної помилки на індикаторі. До групи «0» входять наступні помилки:

- «0_1_0» - Помилка блоку вимірювача витрати. Неможливо вимірювання витрати по обом каналам.
- «0_2_0» - Помилка АЦП. Неможливо вимір температур по всіх каналах.
-
- «0_3_0» - Помилка калібрування вимірювача температури.
- «0_4_0» - Помилка зв'язку з блоком розширення; блок розширення (якщо він встановлений) не відображає інформацію на аналогових і ключових виходах (включаючи і канали регулювання). На вимірах і обчисленнях не позначається.

- «0.5.0» - Помилкові параметри калібрування вимірювача тиску.

- «0.6.0» - Перевантаження джерела живлення датчиків тиску.

Помилки групи «1» - помилки, пов'язані з вимірюванням температури (значок «х» вказує номер каналу):

- «1.1.0» - обрив одного або декількох ДТ з лінійки ДТ1 ... ДТ2.
- «1.2.0» - обрив одного або декількох ДТ з лінійки ДТ3 ... ДТ5.
- «1_2_х» - замикання ДТх.
- «1_3_х» - несправний ДТх. Опір зазначеного ДТ поза діапазоном.
- «1.4.х» - несправний ДТх. Опір зазначеного ДТ виходить за допустимі межі.

– «1.5.x» - помилка коефіцієнтів ДТх. Введено невірні коефіцієнти для зазначеного ДТ. Може виникати після введення коефіцієнтів калібрування ТСП в процесі повірки.

– «1.6.x» - ДТх нижче допуску. Вимірюється зазначеним ДТ температура є нижчою за припустиму (ніжче -50°C).

– «1.7.x» - ДТх вище допуску. Вимірюється зазначеним ДТ температура вище максимально допустимої (вище $+160^{\circ}\text{C}$).

Якщо ДТ, в якому сталася помилка, бере участь у вимірюванні витрати, то відповідний канал вимірювання витрати також перестає вимірювати. Якщо ДТ використовується для обчислення теплової енергії, то тепла енергія теж не обчислюється.

Помилки групи «2» - помилки вимірювання витрати по будь-якій парі датчиків витрати (хорді проходження сигналу).

– «2_1_x» - помилка датчиків витрати в хорді «х». Ця помилка може бути викликана несправністю ДР або кабелю, що підводить, або відсутністю води в РУ.

Помилки групи «3» - помилки вимірювання витрати в РУ. (Помилка вимірювання однієї з хорд в багатохордовому РУ не призводить до помилки вимірювання витрати в РУ).

– «3_1_x» - Неможливо виміряти витрату в зазначеному РУ.

– «3_2_x» - температура РУх. Внаслідок несправності ДТ, що вимірює температуру в зазначеному РУ, стає неможливим вимірювання витрати. При цій помилці завжди є помилка вимірювання ДТ. Ця помилка відображається (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 РУх. Об'ємна витрата в зазначеному РУ перевищує максимально допустиму для даного типу РУ більш ніж в 2 рази.

– «3.4.x» - реверс РУх. Можлива тільки для варіантів поставки 10, 11 і 12. Каже про те, що напрямок потоку в зазначеному РУ не відповідає встановленому режиму обліку ГВП.

– «3.5.x» - витрата в діапазоні $[0,5Q_{\min}, Q_{\min}]$. Накопичення об'єму і тепла залежить від режиму фіксації цієї ситуації (п. «Помилки діапазону» меню «Установка»).

– «3.6.x» - витрата РУх вище $Q_{\max}$. Накопичення об'єму і тепла залежить від режиму фіксації цієї ситуації (п. «Помилки діапазону» меню «Установка»)

Якщо помилка сталася в каналі вимірювання витрати, використовуваного в обчисленнях теплової енергії, то тепла енергія не обчислюється.

Помилки групи «4» - помилки в співвідношеннях температур, що призводять до помилок обчислення теплової енергії в каналі «х».

– «4.1.x» - $t_{\text{обр}} > t_{\text{пр}} + 2.5^{\circ}\text{C}$. Температура зворотного трубопроводу перевищує температуру в подавальному більш, ніж на 2.5°C . Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0°C до 2.5°C , різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

– «4.2.x» - $t_{\text{хв}} > t_{\text{пр}} + 2.5^{\circ}\text{C}$. Температура холодної води перевищує температуру в подавальному трубопроводі більш, ніж на 2.5°C . Обчислення

теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0 до 2.5 °С, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

- «4.3.x» - $t_{хв} > t_{обр} + 2.5^{\circ}\text{C}$. Температура холодної води перевищує температуру зворотного трубопроводу більш, ніж на 2.5°C. Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0°C до 2.5°C, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

- «4.5.x» - помилка вимірювання тиску подачі. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла вимірюється тиск.

- «4.6.x» - помилка вимірювання тиску зворотного трубопроводу. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла вимірюється тиск.

- «4.7.x» - помилка вимірювання тиску холодної води. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла вимірюється тиск.

- «4.8.x» - помилка вимірювання тиску підживлення. Реєструється в тому випадку, якщо в обчисленні тепла вимірюється тиск.

- «4.9.x» - ($t_{пр} - t_{обр}$) в діапазоні $[0; 2.5]^{\circ}\text{C}$. Накопичення тепла залежить від режиму фіксації цієї помилки, див. п. «Помилки діапазону» режиму «УСТАНОВКА».

- «4.10.x» - $t_{пр} > t_{обр} + 2.5^{\circ}\text{C}$. Ця помилка фіксується тільки в режимі обліку холоду. Температура в подавальному трубопроводі перевищує температуру зворотного більш, ніж на 2.5°C. Обчислення теплової енергії неможливо. Якщо перевищення від 0 до 2.5 °С, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

На вимірюванні витрати та температур ці помилки не позначаються.

Помилки групи «6» - помилки вимірювання тиску («х» - номер каналу):

- «6_1_x» - ПТх нижче допуску. Вимірюється тиск нижче нуля. Це може бути пов'язано або з умовами на об'єкті (будь-яким чином склалося розрідження), або з поломкою ПТ.

- «6_2_x» - ПТх вище допуску. Вимірюється тиск більше 4 МПа. Це може бути викликано як підвищеним тиском на об'єкті, так і несправністю ПТ.

Помилки вимірювання тиску не впливають на вимірюванні витрати та обчислення тепла.