

**ТЕПЛОЛІЧИЛЬНИК
S10Н (СВТУ-10М)
Модифікації М1РР, М2РР
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 ШМН.407251.003 РЭ ч. 1; ШМН.407251.008 РЭ.

Тепполічильник S10H (СВТУ-10М) мод. M1RP, M2RP. Лічильник води S10F (СВТУ-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 тепловодолічильників

2. Інструкція з монтажу та введення в експлуатацію.

Тепполічильник S10H (СВТУ-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 ШМН.407251.003 РЭ частина 2.

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

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

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 шлізовому виконанні без зупинки потоку води у витратомірах діаметрами від 200мм до 1200 мм при проведенні повірки або для ремонту і заміни цих датчиків.

5. Методика встановлення на трубопроводі врізного комплекту ультразвукових перетворювачів (датчиків) витрати при однопроменевому зондуванні потоку ШМН.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 двопроменевому зондуванні потоку ШМН.400625.002 И1.

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

ЗМІСТ

1	Призначення.....	3
2	Вказівки з заходів безпеки.....	3
3	Технічні дані	4
4	Комплектність.....	12
5	Налаштування і робота лічильників	14
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
15	Відомості про періодичні повірки.....	31
Додаток А	Структура позначення лічильників при їх замовленні	32
Додаток Б	Схеми установки для різних варіантів виконання каналів обчислень	33
Додаток В	Меню управління	37
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.

ДД - датчик тиску.

DN - номінальний діаметр, вказується в мм.

PN (або **Ru**) - 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 відпущеного 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 вимірювань 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 °C і відносній вологості до 80%;
- 1 МОм - при температурі 35 °C 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 температури, 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°C до +55°C;
- РУ і ТСП від -40°C до +70°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 ($187 \dots 242$ 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 IEC 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 обчислень	до 2х	Залежно від варіантів виконання і кількості променів в РУ

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

Кожен з каналів обчислень може мати різні варіанти виконання. Відмінні функціональні особливості варіантів виконання каналів обчислень 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 підживлюваної	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
При комплектації лічильника РУ з двома вимірювальними променями можлива реалізація тільки таких варіантів виконання, в яких витрата вимірюється в одному												

Можливі будь-які комбінації варіантів виконання каналів обчислень з наступним обмеженням: перший канал обчислень 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 ДД, 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 вхідних 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. Теж 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 вимірюні значення-теплової енергії та об'єму (або маси) теплоносія, часу напрацювання та простою, а також про середні вимірюні 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 та потужності вказані в Табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Dn,мм	Порог чутливості за витратою qm , м ³ /год	Нижня межа витрати qi , м ³ /год	Довготривала витрата qp , м ³ /год	Верхня межа витрати qs , м ³ /год	Гранична витрата (максимальна витрата, що перевищує qs , 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	2,00	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 трубопровід 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

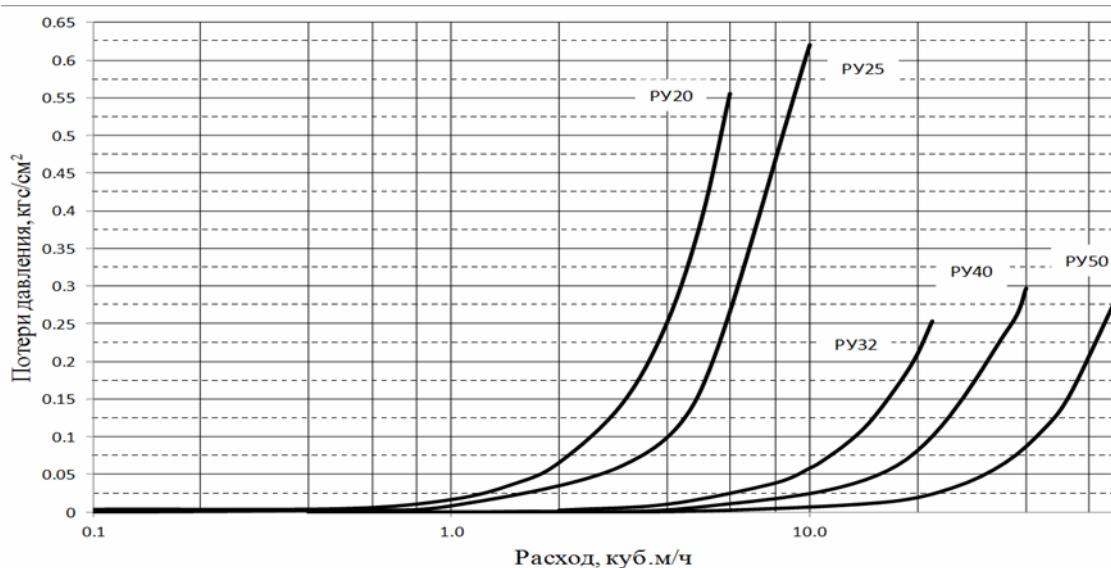


Рисунок 3.1. Втрати тиску для РУ-20 ... РУ-50.

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°С до 150°С 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 сигналі напруги (0 ... 10 В) або струму (4 ... 20 мА), пропорційних одній з нижче перелічених 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 перетворюальної 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 3.19 - 3.22.

*МВДП, наведені в цих пунктах, відносяться до **відкритих** систем теплоспоживання, вимоги до яких відсутні в Технічному регламенті засобів вимірювань та технології 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 виконань 4, 7, 10, 11 і 12 модифікації М1 і М2 відповідають розрахованим за Методикою Укрметртестстанстандарту (УкрЦСМ) «Кількість теплоти у системах теплопостачання. 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} , $T_{x\min}$.

3.21 МДВП каналів обчислення виконань 4, 7, 10, 11, 12 модифікації М1 при вимірюванні кількості теплоти для конкретних значень (диапазонів) 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	
		$q_t = 2qi \leq q \leq Q_{max}$	$qi \leq q < qt$
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 . Тхв min від 5°C до 15°C .
- Знак "-" означає, що при цих параметрах теплоносія похибка не нормується

Для витрат нижче qi МДВП становить 6%.

3.22 МДВП каналів обчислення виконань 4, 7, 10, 11, 12 модифікації M2 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 врізних ультразвукових датчиків витрати на ділянці діючого трубопроводу при здійсненні методики врізки згідно ШІМН.400625.001И, ШІМН. 400625.002И:

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

де $V\text{м}/\text{s}$ - швидкість потоку в трубопроводі на ділянці встановлення врізних 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:

– ±0.5% при використанні ДД, що входить в комплект поставки лічильника;

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

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

У пам'ять обчислювача заносяться індивідуальні характеристики ДД.

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 по ГОСТ 14254.

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 (СВТУ-10М), 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
4 Термоперетворювач опору ТСП-С	Згідно з замовленням	Виконання (тип) - у відповідності з замовленням

5 Датчик надлишкового тиску ДД	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 пристрій 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 IMP-01	1 шт.	За окремим замовленням
17 Методика повірки	1 экз.	За окремим замовленням
18 Запасні частини, інструменти і принадлежності (ЗП)		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 ЗП 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, $^\circ\text{C}$. При цьому обов'язкове їх пер- винне калібрування

відповідно до "Методики калібрування термоперетворювачів ..." ШІМН.405212.001 І1.

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.	
				зажди.	на замовл
1	Патрубок	Прямолінійні ділянки для РУ20, РУ25, РУ32, РУ40	По 2 шт. на 1 РУ з урахуванн ям вико нання РУ	+	
2	Гайка натиск	Кріплення РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40		+	
3	Фланець додатковий	Кріплення РУ-50 ... РУ1200		+	
4	Прокладка	Ущільнення з'єднань відповідним РУ		+	
5	Гільза захисна з кільцем фторопл.	Захист ТС П-С від гідродин. ударів	1 шт. на 1ТСП-С		+
6	Втулка (для кута $45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$)	Встановлення ТСП-С типів 2, 3, 4 без захисної гільзи	1 шт. на 1ТСП-С	+	
7	Втулка (для кута $45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$)	Встановлення ТСП-С типів 2, 3, 4 з захисною гільзою	1 шт. на 1 гільзу		+
8	Штуцер (футорка) (Труб. $1/2"$ x $1/4"$)	Для кожного ДД	По 1 шт. на 1 ДД		+
9	Відбірний пристрій для ДД				+
10	Кульовий кран із спускником				+
11	Прокладка	Ущільнення роз'єму приладу	1 шт.	+	
12	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- сункі, 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 інши, 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 виміряних 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 протикає 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 щільність 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 триває 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 використованого 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 зконфігурковані таким чином, що для обчислення тепла вводяться користувачем константи тиску. ДД можуть отримувати напругу від лічильника або від зовнішнього джерела живлення. Якщо використовуються ДД, що поставляються в комплекті з лічильником, то живлення ДД проводиться від внутрішнього джерела лічильника. При отриманні напруги ДД від зовнішнього джерела слід керуватися вказівками, наведеними в « Інструкція з по 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 ДД. Значення надлишкового тиску Р (МПа), виміряне обчислювачем і струм I_{вх} (mA) на вході каналу вимірю тиску (на вході обчислювача) пов'язані наступним співвідношенням:

$$P_i = (I_{izm} - I_1) \cdot \frac{(P_2 - P_1)}{(I_2 - I_1)} + P_1,$$

де: - P₁ і P₂ - тиск в двох точках характеристики перетворювача тиску (наприклад, мінімальне і максимальне значення тиску);

- I₁ і I₂ - відповідно струм на виході ДД в зазначених вище точках;
- I_{изм} - значення вимірюваного струму на виході ДД.

5.5 Тарифікація.

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

Лічильники мають 12 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 холода (при негативній різниці температур). Режим обліку холода можливий тільки для варіантів виконання 2, 2/1, 2/2 і 5.

Можливий облік або тепла, або холода, 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 тепlopостачальної 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 річного / зимового).

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 i -го вимірювання. При відсутності витрати теплоносія температура обчислюється як середньоарифметична.

5.8 Лічильник здійснює вимірювання витрати від $0.5Q_{min}$ до $2Q_{max}$, де Q_{min} і Q_{max} - відповідно, мінімальний і максимальний об'ємні витрати теплоносія (див. Таблицю 3.4).

Похибки вимірювання, зазначені в цьому документі, забезпечуються в діапазоні $[Q_{min}; Q_{max}]$; поза цим діапазоном згадані похибки вимірювання не нормуються, але працездатність приладу зберігається, і проводиться накопичення маси теплоносія і обчислення тепла.

При вимірюваннях миттєвих значеннях витрати $Q_{izm} < 0.5 \cdot Q_{min}$ прилад відображає «нуль» витрати і накопичення маси не відбувається.

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_{max} ;
- знаходиться в межах $[0.5Q_{min}; Q_{min}]$;
- різниця температур подавального та зворотного трубопроводу знаходиться в діапазоні від 0 до 2.5°C .

Лічильник, залежно від обраних користувачем налаштувань, може ін-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 відтворюватись.

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 Тош.) - 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 пристроя. При наявності вбудованого блоку резервного живлення - він більше часу наявності мережі

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

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

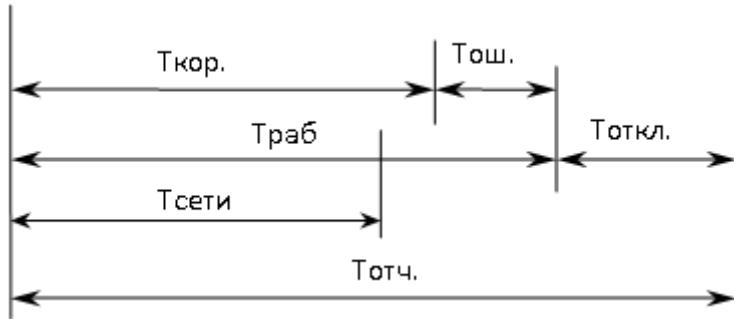


Рисунок 5.1

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 в базовому варіанті і дозволяє підключати лічильник до комп'ютера, модему (провідний modem, GSM / GPRS modem). До цього ж інтерфейсу підключається пристрій знімання даних, що використовується для перенесення даних з лічильника на комп'ютер.

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 підключені 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 використованого 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 ШМН.407251.003 РЭ, частина 2 «Вбудований блок розширення тепловодолічильника СВТУ-10М (M1, M2) RP».

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), пропорційно-будь-якій з вимірюваних лічильником величин (інформативний параметр) з набору

- t1, t2, t3, t4, t5 - температури, вимірювані датчиками температури ДТ1 ... ДТ5;
- P1, P2 - тиски, вимірювані датчиками тиску ДД1 і ДД2, відповідно;
- q1, q2 - об'ємні витрати теплоносія;
- m1, m2 - 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 (коєфіцієнт 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 «виходного 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 10mA. Вхід струму - не більше 20mA;

– 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 підключені ПК,

– від 2 до 30м для інтерфейсу RS232 при підключені 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 теплолічильника та введення в експлуатацію проводиться кваліфікованим персоналом спеціалізованих підприємств згідно з документом «Інструкція по монтажу та введенню в експлуатацію теплолічильника 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 (Ру).

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 кришок. 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-II 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 гіdraulічного 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 Держповірника.

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 файлової системою FAT або FAT32.

Для цього потрібно виконати наступні операції:

- підключити USB Flash до відповідного роз'єму
- в меню «Контроль» вибрati пункт "USB Flash"
- вибрati 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 пристрiй. У другому випадку записується вся інформація на всю глибину зберiгання архiвiв.

8.8.2 Зчитування через RS232

У базовiй конфiгурацiї лiчильника завжди присутнiй iнтерфейс RS232. До нього може бути пiдключений комп'ютер, пристрiй знiмання даних або модем.

При пiдключенi до комп'ютерa процедура зчитування описується у програмi знiмання даних. Нi-яких додаткових дiй з приладом проводити не потрiбно.

При роботi з модемами лiчильник повинен бути вiдповiдним чином налаштований. Для цього в меню «Блок МДМ» потрiбно вибрati необхiдний тип модему. Драйвери модемiв можуть бути завантаженi з допомогою спецiального програмного забезпечення. При необхiдностi користувач сам може додавати новi або модифiкувати наявнi драйвери модемiв.

При пiдключенi модему можливi два варiанти органiзацiї каналу зв'язку:

- провiдний модем, або GSM модем в CSD режимi передачi даних (далi - режим CSD)
- GSM модем в GPRS режимi передачi даних (далi - режим GPRS).

У режимi CSD лiчильник чекає вхiдного дзвiнка. Пiсля надходження дзвiнка лiчильник пiднiмає трубку i встановлює канал зв'язку. Пiсля цього очiкує вхiдного запиту передачi даних.

У цьому режимi можна задавати iнтервал часу, протягом якого лiчильник буде пiднiмати трубку, а також кiлькiсть дзвiнкiв, пiсля якого вiн повинен вiдповiсти. Це використовується при роботi з кабельними модемами, пiдключеними впараллель зi звичайними телефонними апаратами.

В GPRS режимi лiчильник виходить на зв'язок з сервером через iнтернет. Для цього повиннi бути прописанi параметри виходу в мережу. Налаштування GPRS (заносяться тiльки через спецiальну програму - вiльно доступна на сайтi фiрми):

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

Прилад може виходити на зв'язок при наступних подiях:

- на вимогу. При вхiдному дзвiнку прилад дає негайнiй вiдбiй i пiднiмає 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 пристройів фірми «Семпал»), причому для доступу до будь-якого з них досить, щоб тільки один пристрій мав вихід на зовнішній лінії.

Загальна довжина лінії зв'язку RS485 не повинна перевищувати 2 км. При цьому пристрой 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 зовнішній 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 працевздатності.

При технічному обслуговуванні №1 візуально перевіряються:

- відсутність підтікання в місцях монтажу складових частин лічильників в трубопровід;
- надійність контактних з'єднань;
- відсутність сколів і тріщин на деталях з пластмаси;
- цілісність ізоляції з'єднувальних кабелів;
- можливість виведення вимірювальної інформації відповідно до розділа 8.

Після закінчення опалювального сезону необхідно провести очищення нальоту з поверхні датчиків витрати з використанням миючих 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 відкладень;
- у разі виявлення істотних відкладень 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 відкладень;
- 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, датчики 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 IMP-01 (див. Методику перевірки ШІМН.407251.005 І1).

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, літієвий 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 навколошнього повітря - від 0 до 50°C;
- відносна вологість навколошнього 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 пусконалагодження лічильника теплової енергії проведена організацією, що має дозвіл підприємства-виробника на проведення даних робіт;
- наявність в розділі 15 позначки організації, яка здійснила установку і пусконаладку лічильника теплової енергії;
- умови експлуатації, транспортування і зберігання відповідають розділам 9-11.

Гарантії передбачають заміну дефектних деталей і перевірку працездатностісті 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 reklamaцію 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 Рекламацію на теплолічильник не пред'являють в наступних випадках:

- установка і пусконаладка проведена організацією, яка не має дозволу підприємства-виробника на проведення таких 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 теплолічильників.

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

15 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 ка- нал - варіант 2, другий канал - варі-ант 2/2) Типорозміри РУ. _2 - двохордова 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 кабеля USB / наявність кабеля 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 ДД в постачанні / довжини кабелів до ДД, м Довжини кабелів імп. виходів Довжини кабелів імп. входів Довжини кабелів лінійних виходів Довжини кабелів ключових виходів Напруга живлення. A - наявність акумулятора

Додаток Б

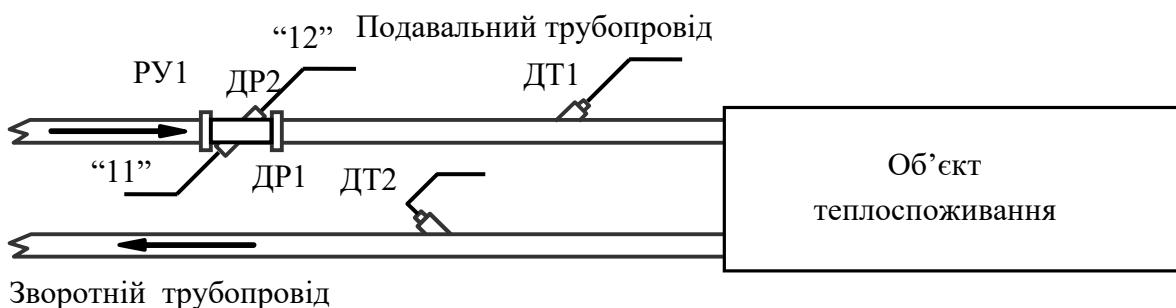
Схеми установки для різних варіантів виконання каналів обчислення

Позначення: W - теплова енергія (Дж);

H - питома ентальпія (Дж/кг);

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

Варіант виконання 2

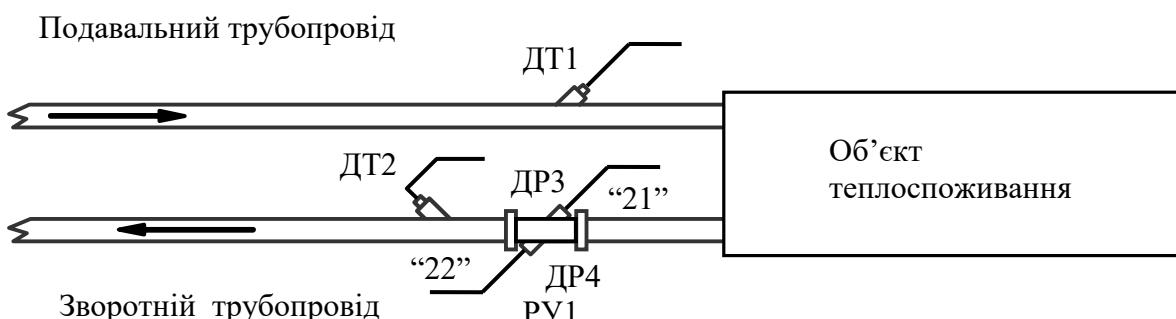


$$W = \int_t Q_{ml} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Тепполічильник для закритої системи теплопостачання

Основна функція - вимірювання теплової енергії

Варіант виконання 2/1

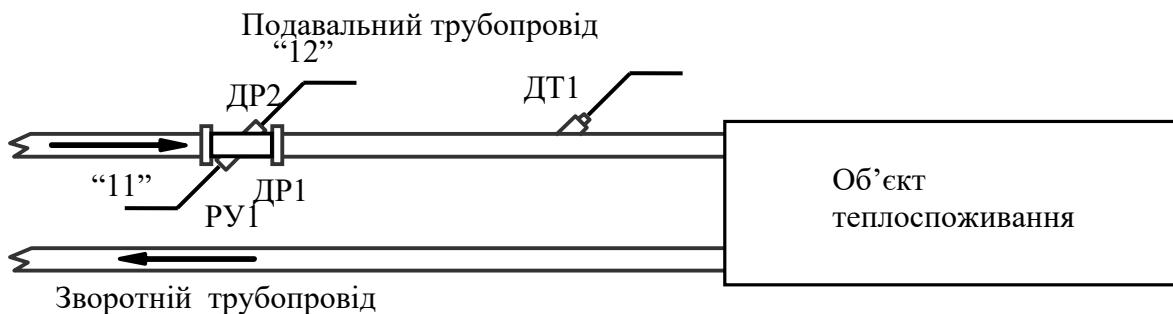


$$W = \int_t Q_{m2} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Тепполічильник для закритої системи теплопостачання

Основна функція - вимірювання теплової енергії. РУ у зворотному трубопроводі

Варіант виконання 2/2

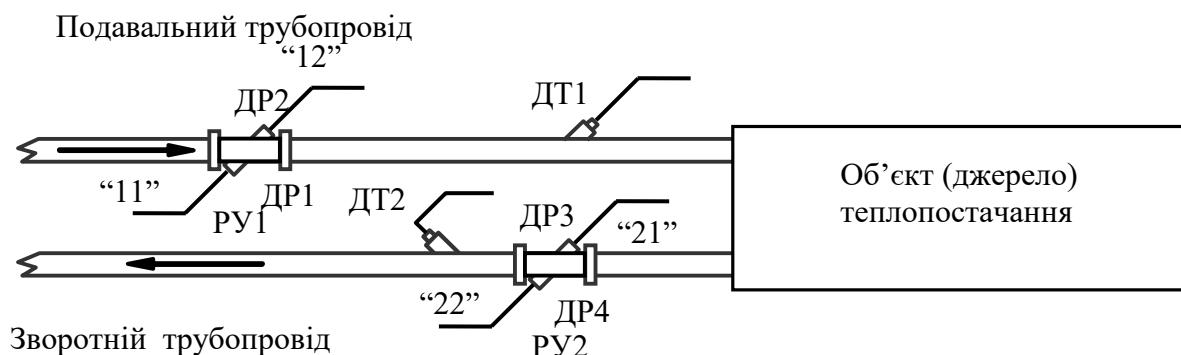


$$W = \int_{t_1}^{t_2} Q_{ml} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для системи ГВП

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

Варіант виконання 4

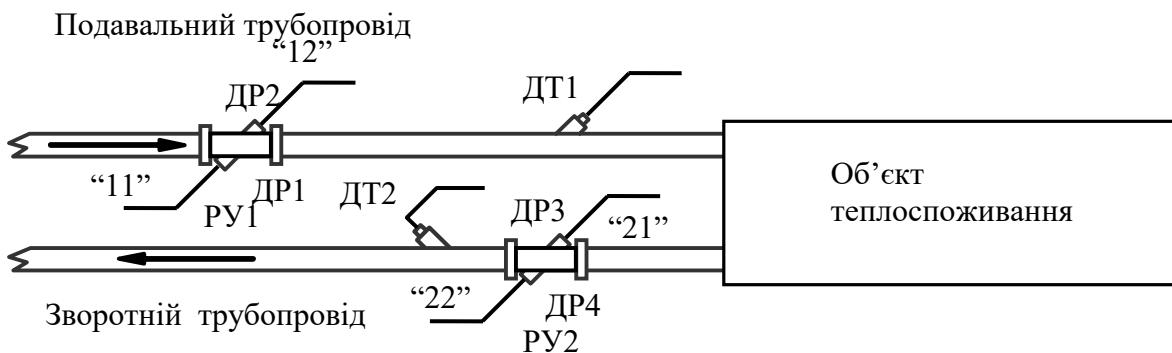


$$W = \int_{t_1}^{t_2} Q_{ml} \cdot H_1 \cdot dt - \int_{t_1}^{t_2} Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int_{t_1}^{t_2} (Q_{ml} - Q_{m2}) \cdot H_{XB} \cdot dt$$

Двопотоковий теплолічильник для систем без трубопровода холодного водопостачання

(Температура холодної води TXB завдається програмно)

Варіант виконання 5

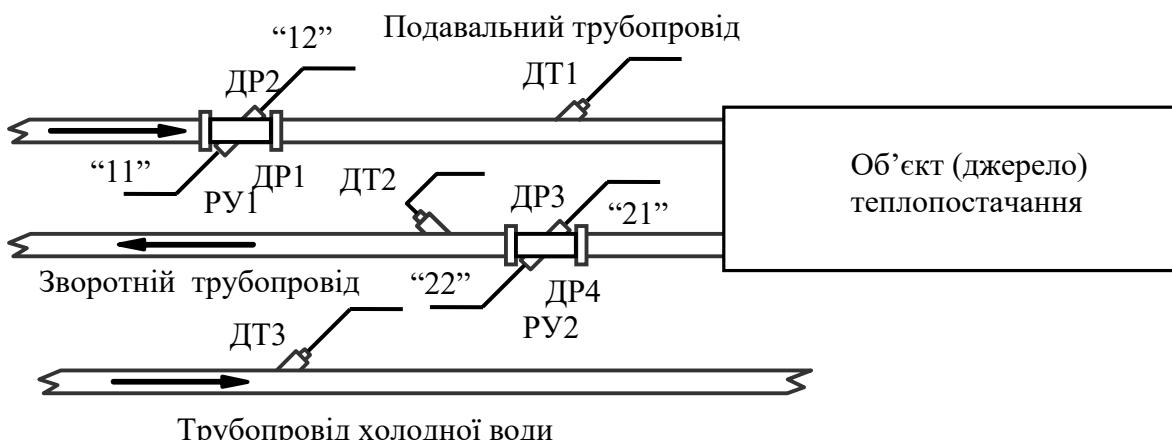


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплолічильник для закритої системи тепlopостачання 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

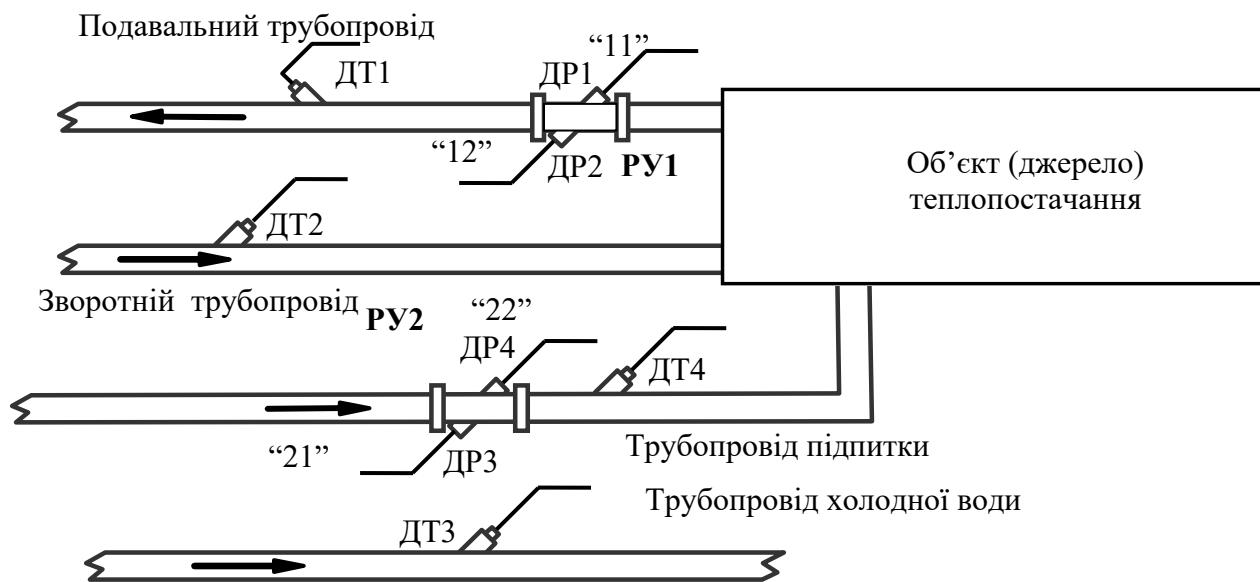


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt - \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int_t (Q_{m1} - Q_{m2}) \cdot H_{XB} \cdot dt$$

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

Основна функція - вимірювання теплової енергії.

Варіант виконання 9



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

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

Основна функція - вимірювання теплової енергії на джерелі теплопостачання.

Додаток В

Меню управління

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» - проводить 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».

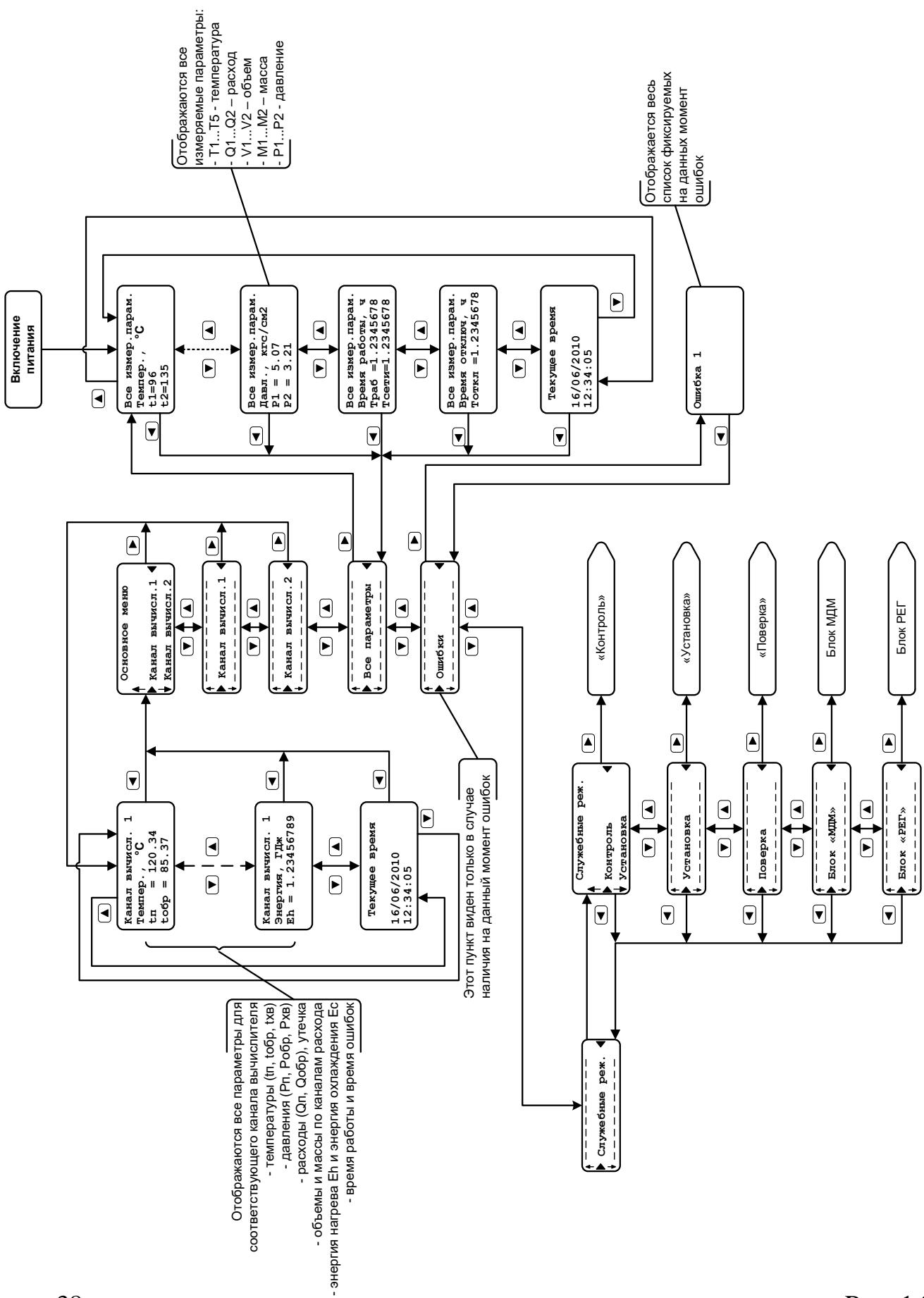
Аналогічно проводиться редагування цифрових значень параметрів, що вводяться, а також вибір значень зі списку. Зупинка редагування - одночасне натискання кнопок «Вгору» і «Вниз».

Зауваження.

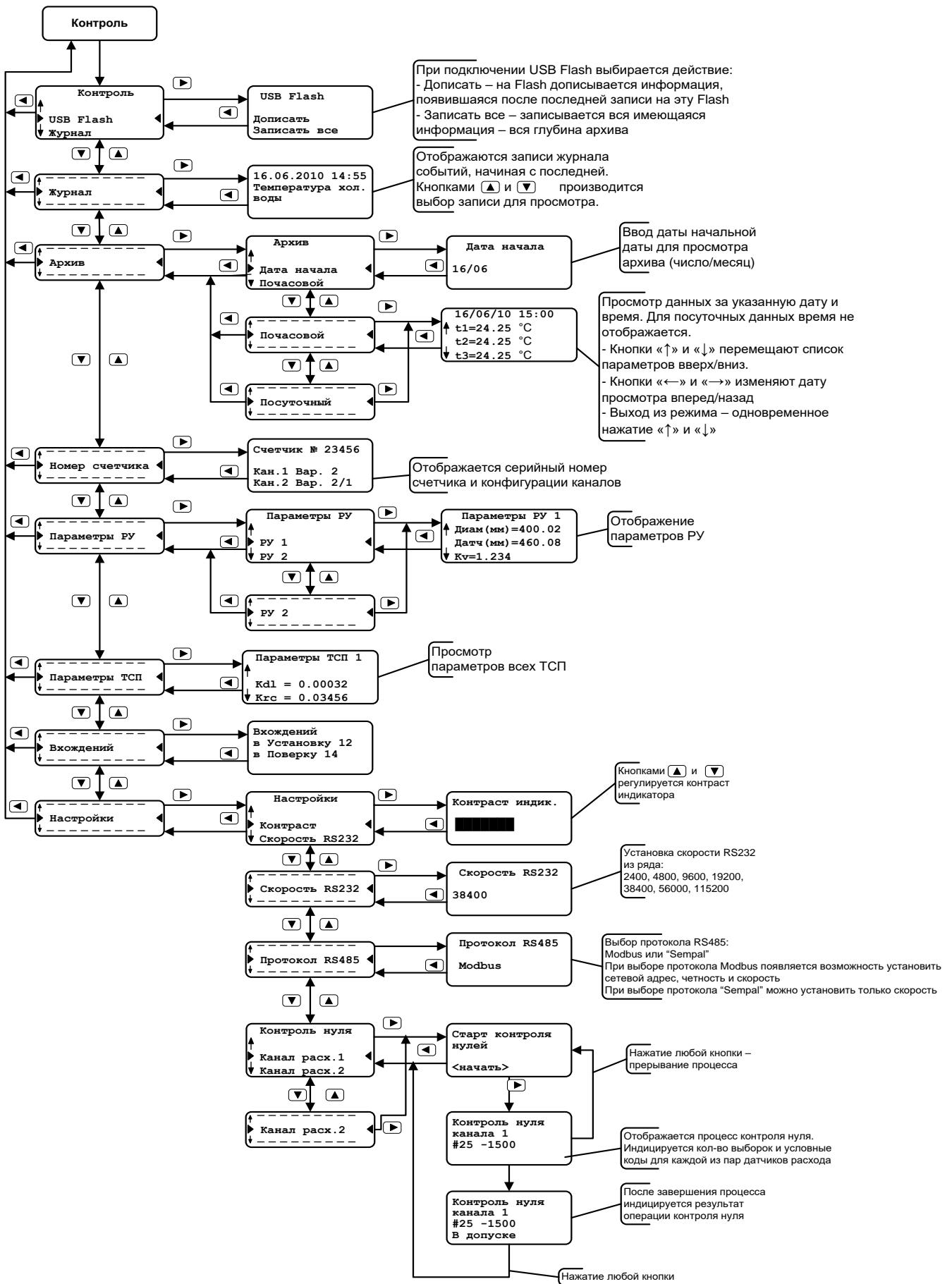
1. При утриманні будь-якої кнопки в натиснутому стані понад 0.5с починається автоповтор натиснутою кнопки з інтервалом 3 рази в секунду. Якщо протягом 2 хв. не було натискання кнопок, то лічильник переходить в «Основний режим».

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

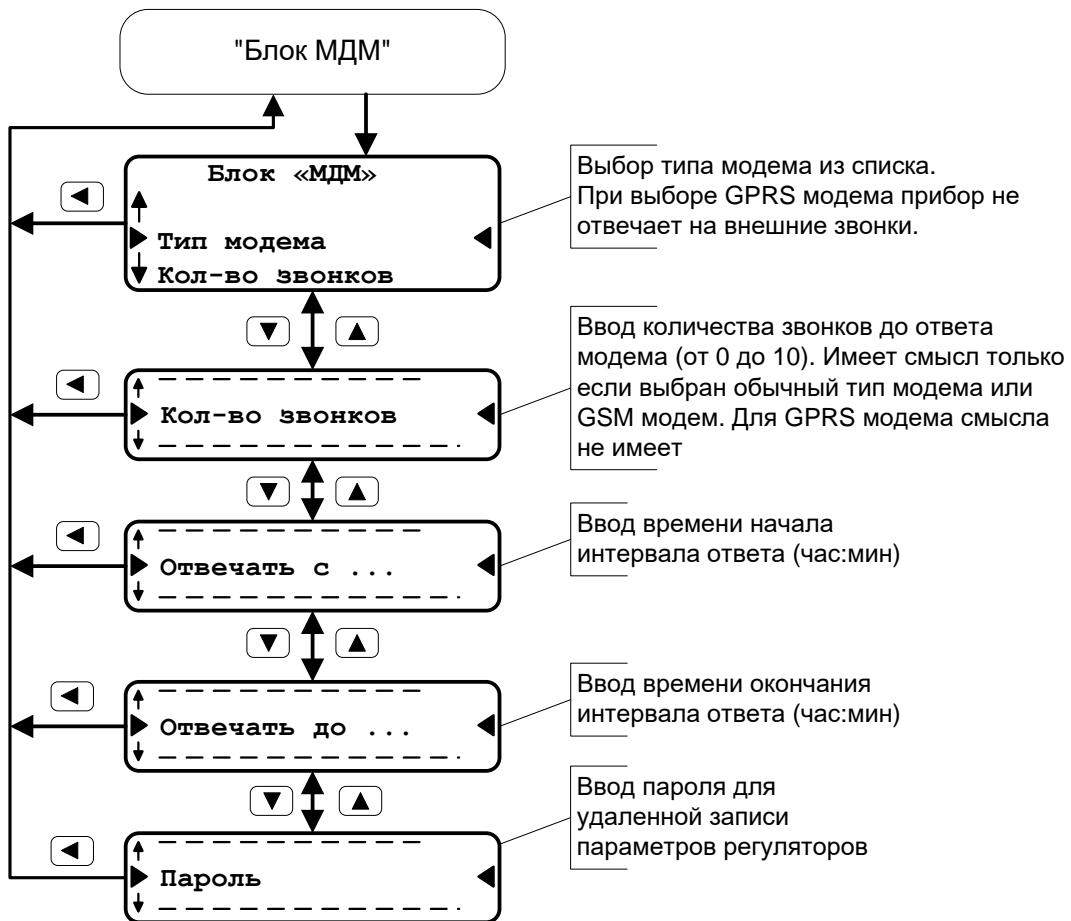
Основний Режим



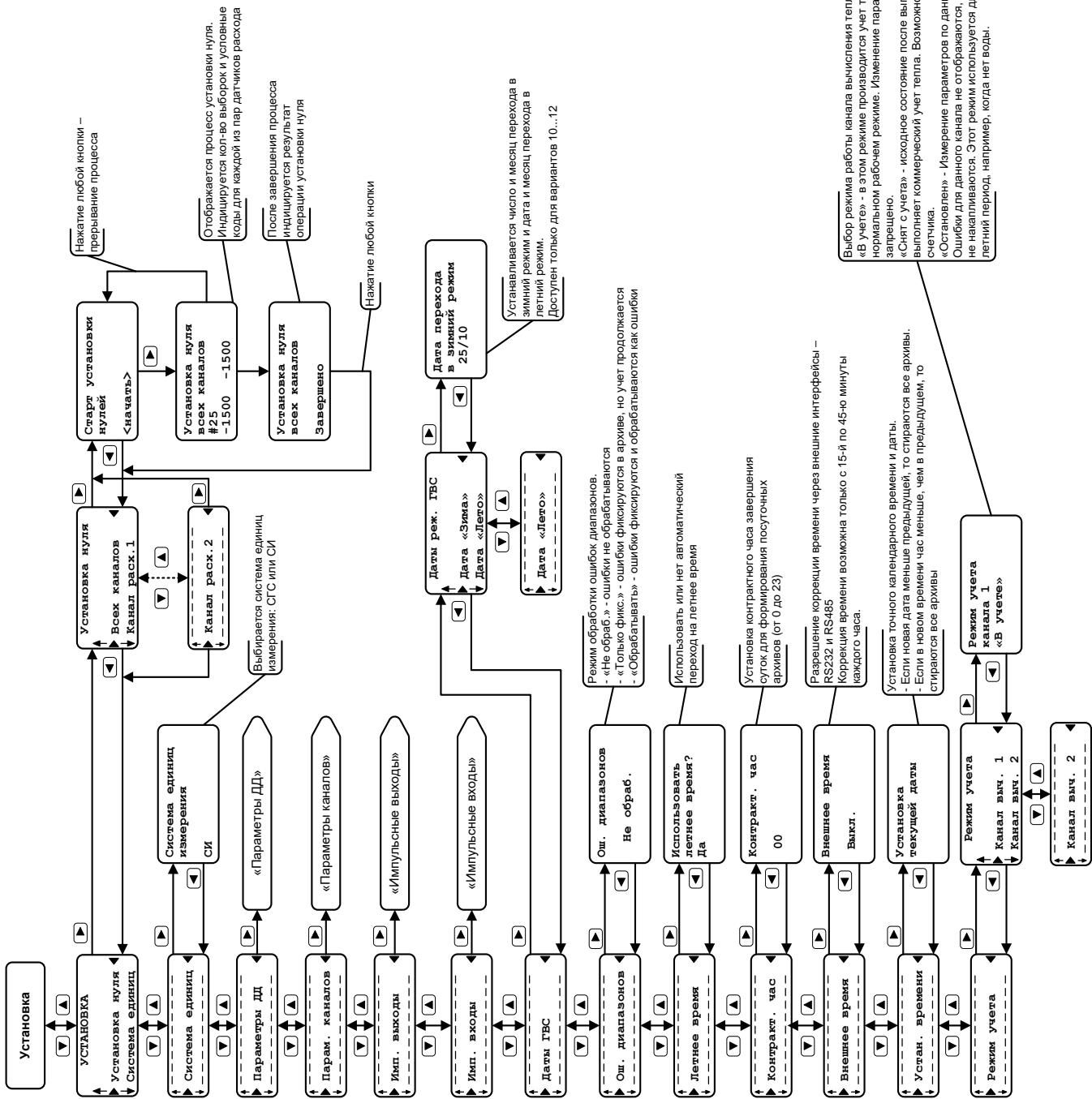
Режим «Контроль»



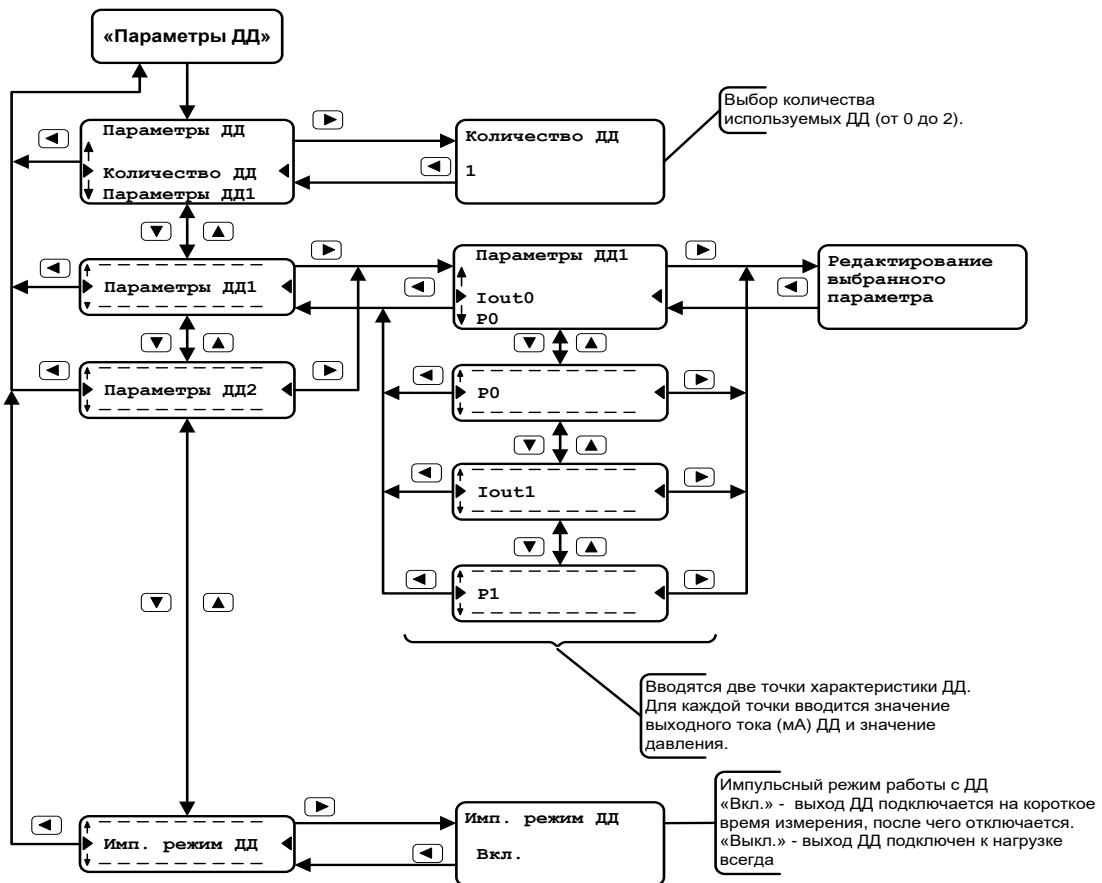
Режим «МДМ»



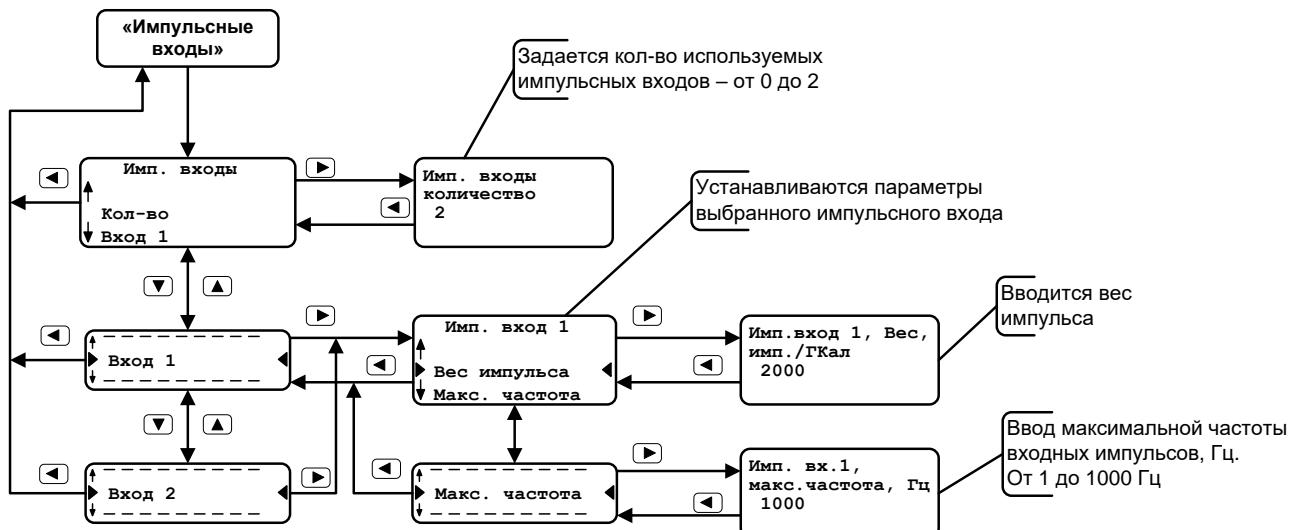
Режим «Встановлення»



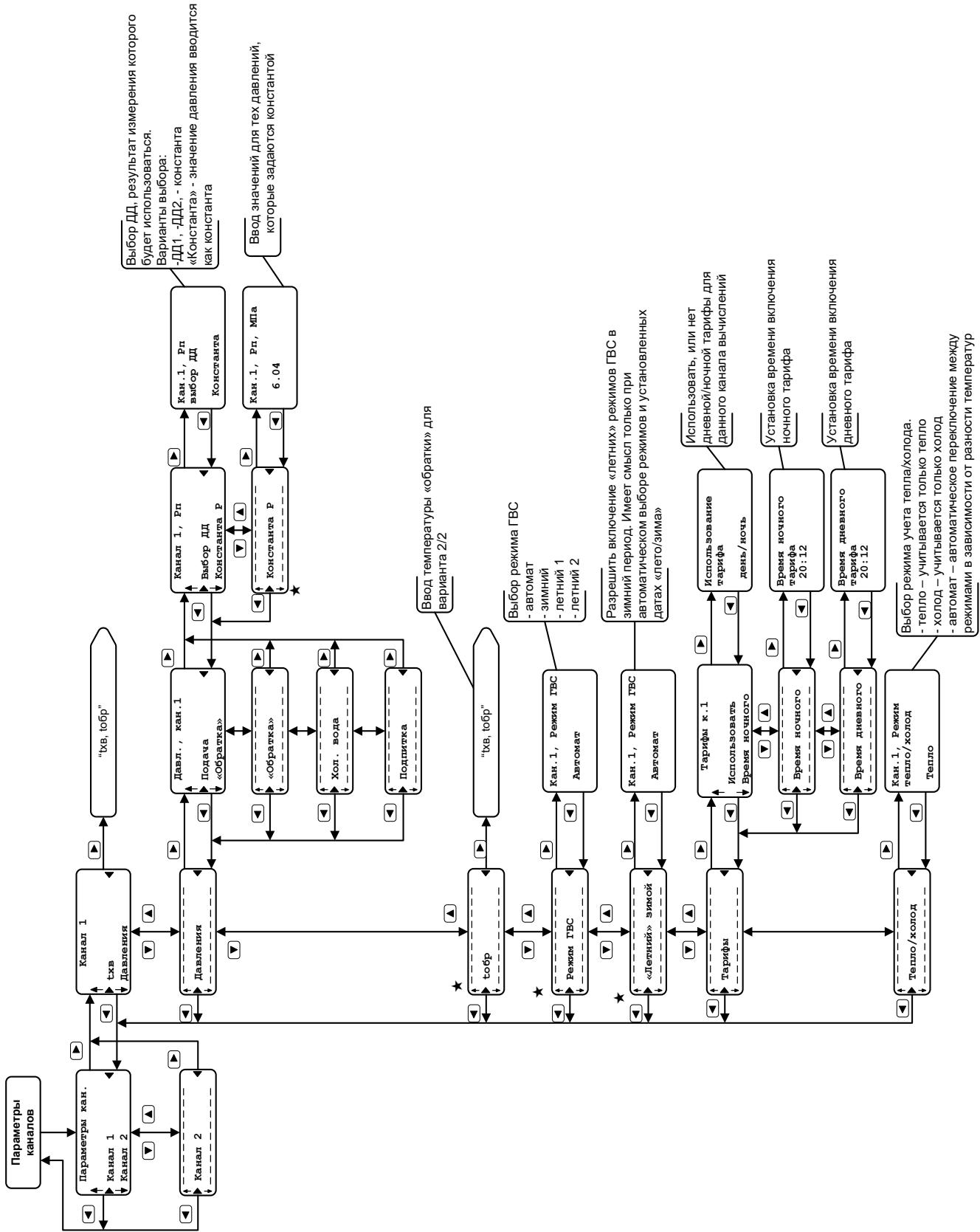
«Встановлення / Параметри ДД»



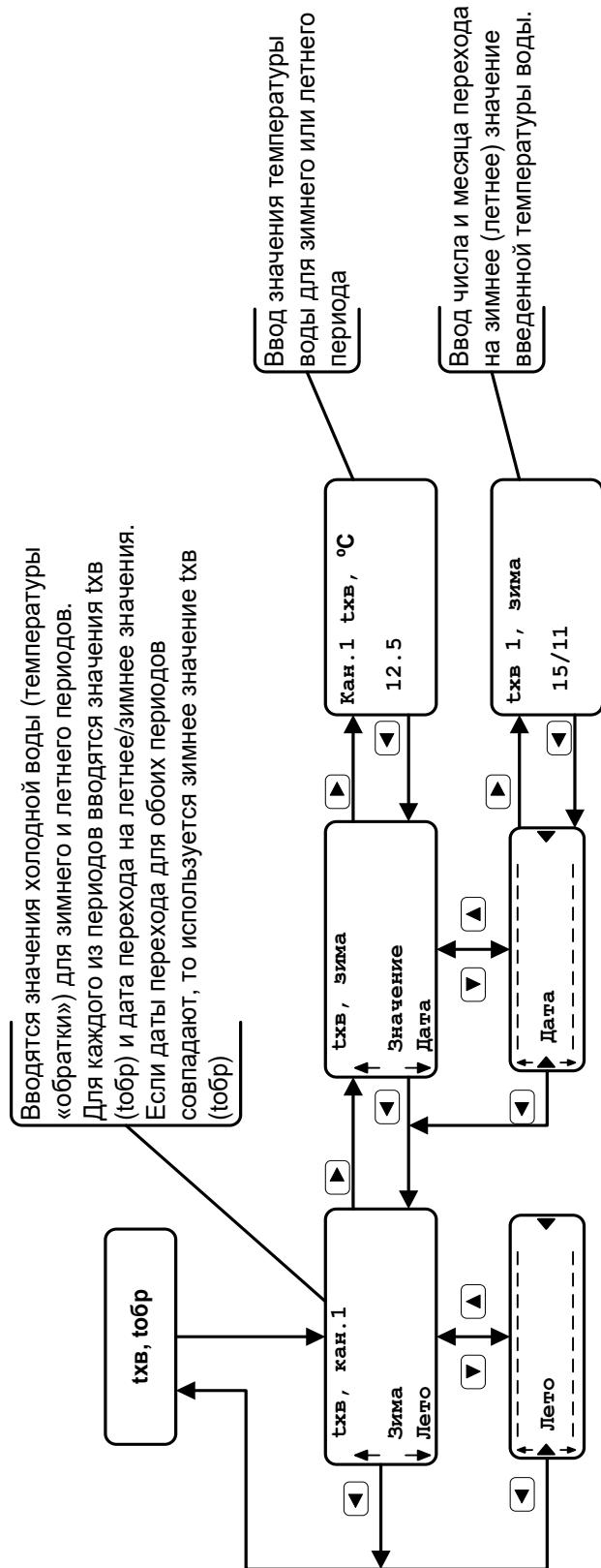
«Встановлення / Імпульсні входи»



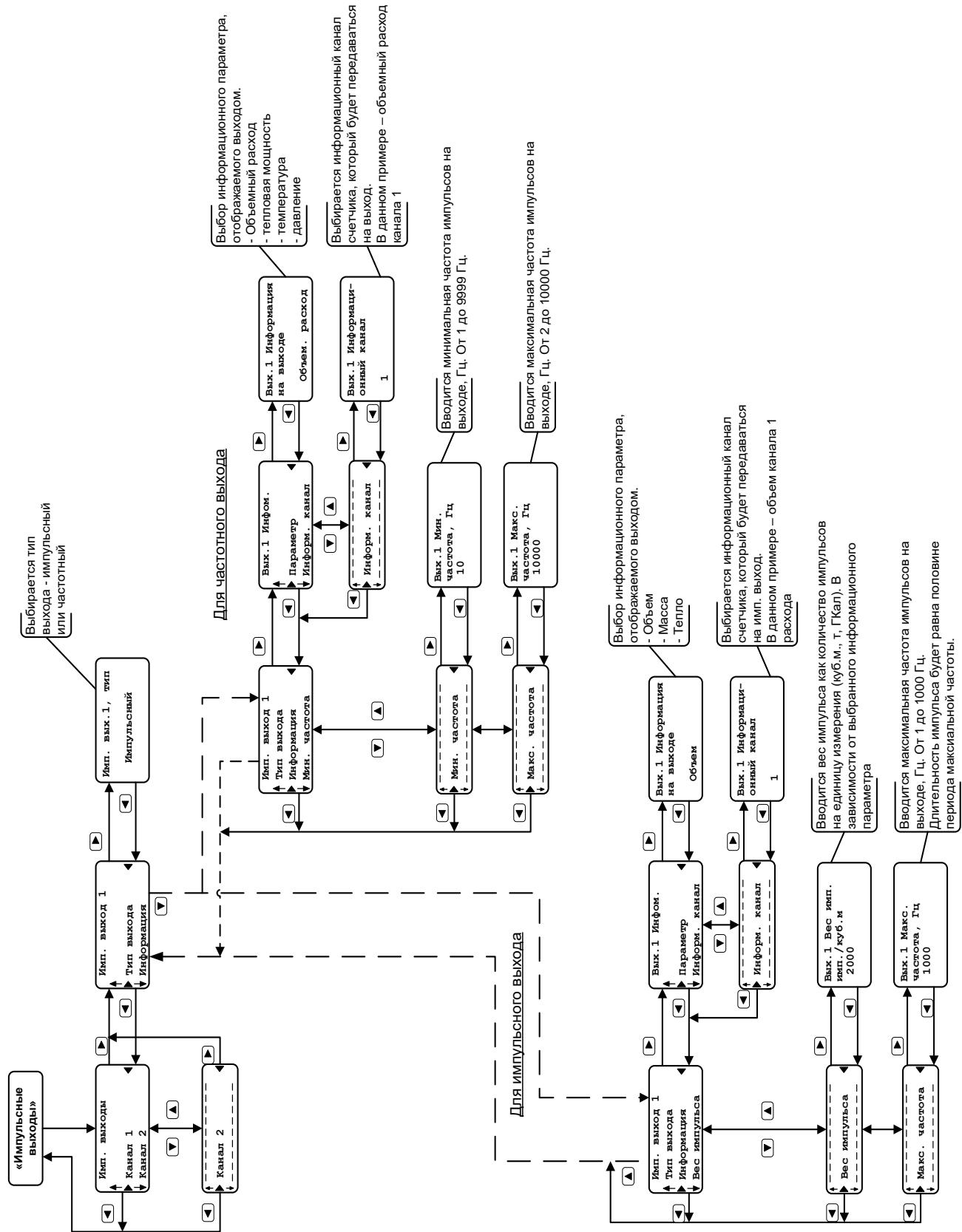
« Встановлення / Параметри каналів»



«Встановлення / Параметри каналів / txv, тобр»



«Встановлення / Імпульсні виходи»



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	Точти ч	Температура, °C					Каналы расхода, т		Расход имп., куб.м.		Давление, кг/см²		Точч ч 1/2	Типы ошибок
			11	12	13	14	15	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	50,38	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	55,83	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	49,84	38,58	55,898	58,239					0,00----	
21.12.2015	24,00	7,89	65,07	46,78	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	Точти ч	Температура, °C					Каналы расхода, т		Объем имп., куб.м.		Давление, кг/см²		Точч ч 1/2	Типы ошибок
			11	12	13	14	15	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

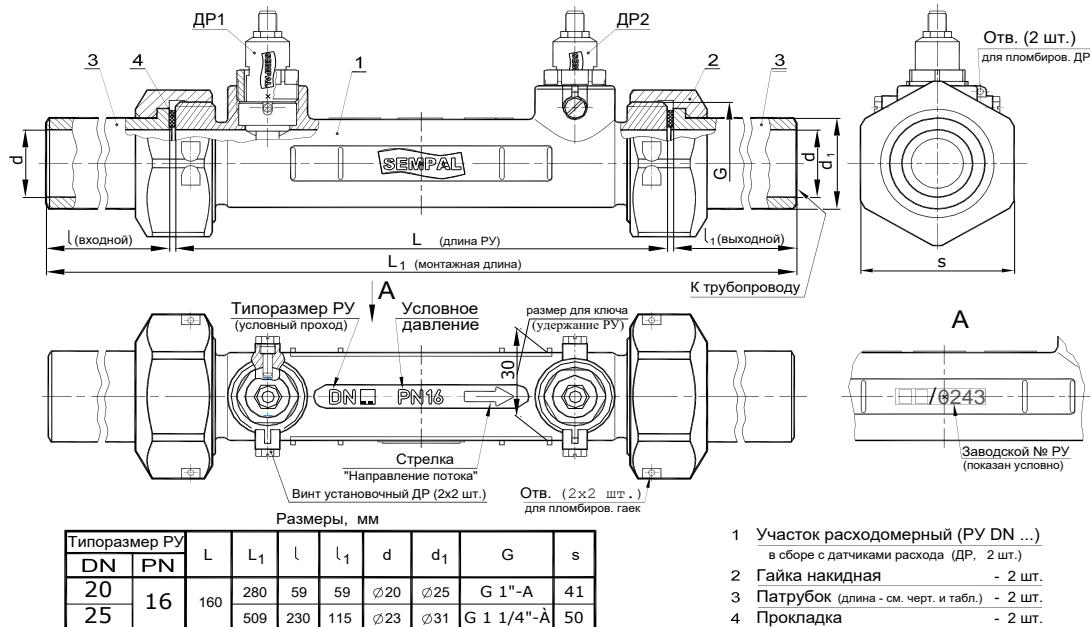
20.10.2016 15:19:30, стр. 1 из 1

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"

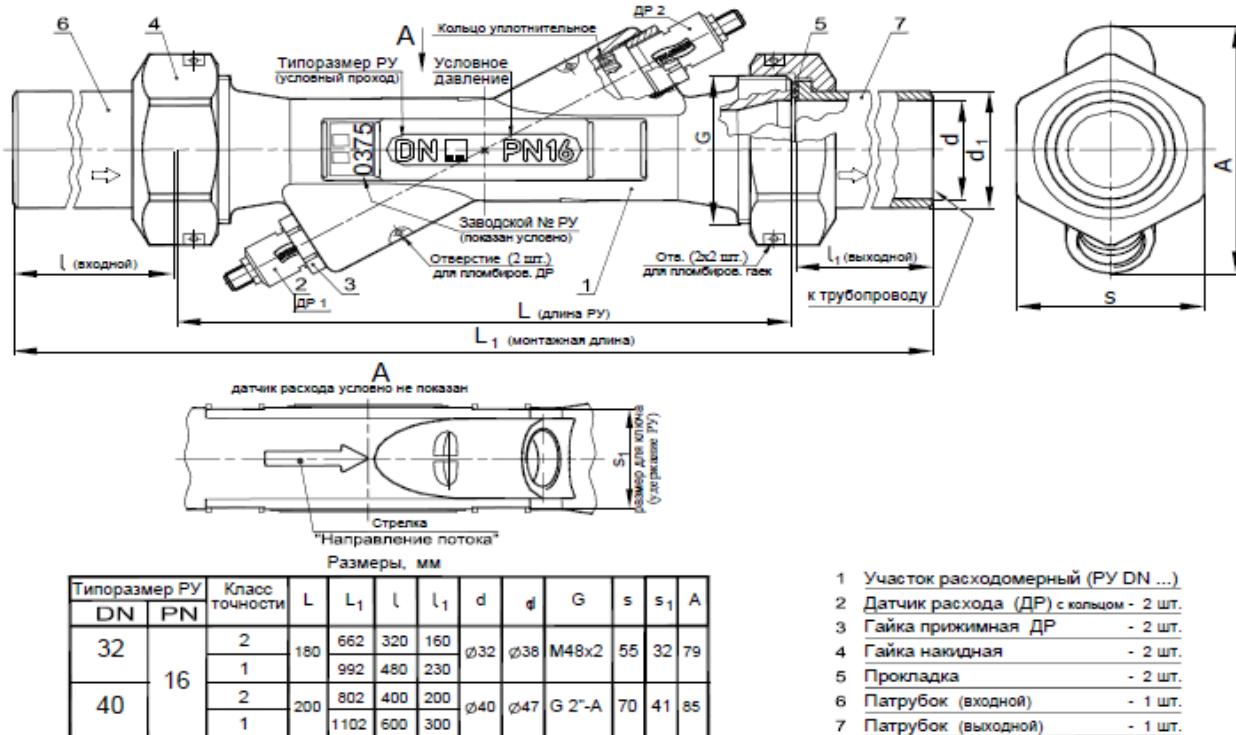
Додаток Д

Конструкції витратомірних ділянок

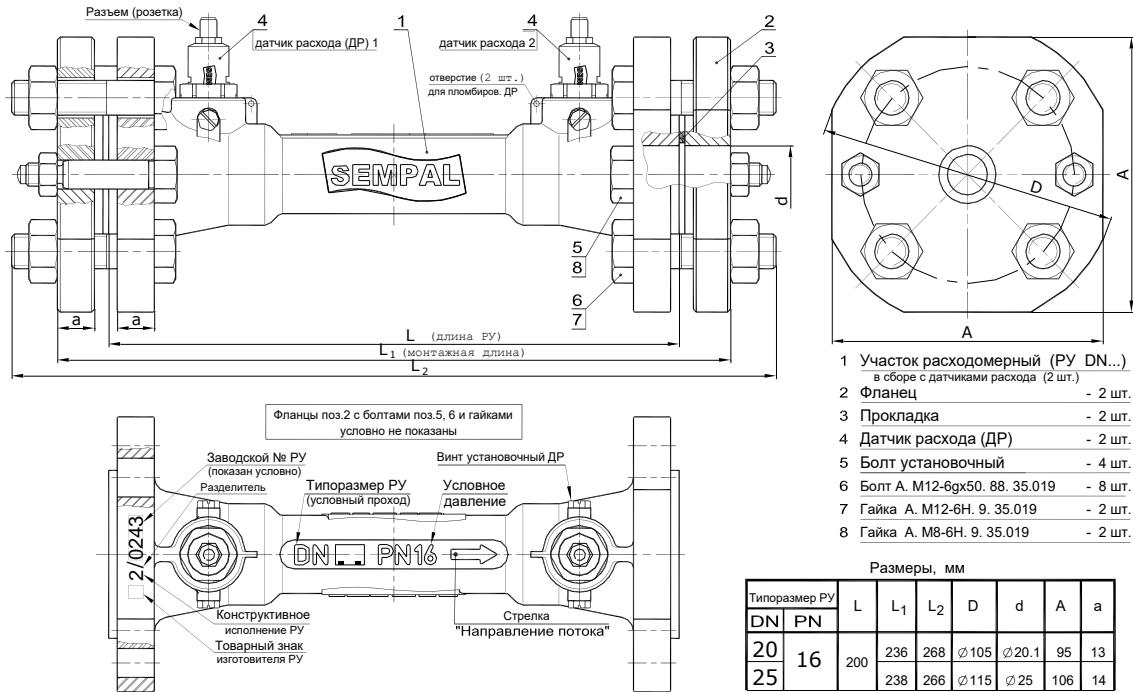
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 20 и DN 25



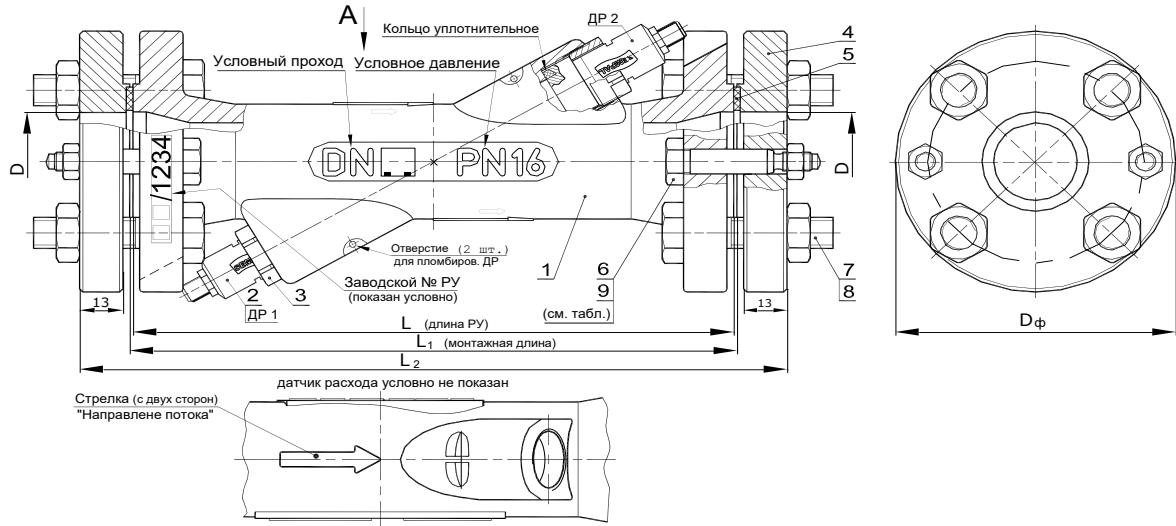
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 32 и DN 40



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



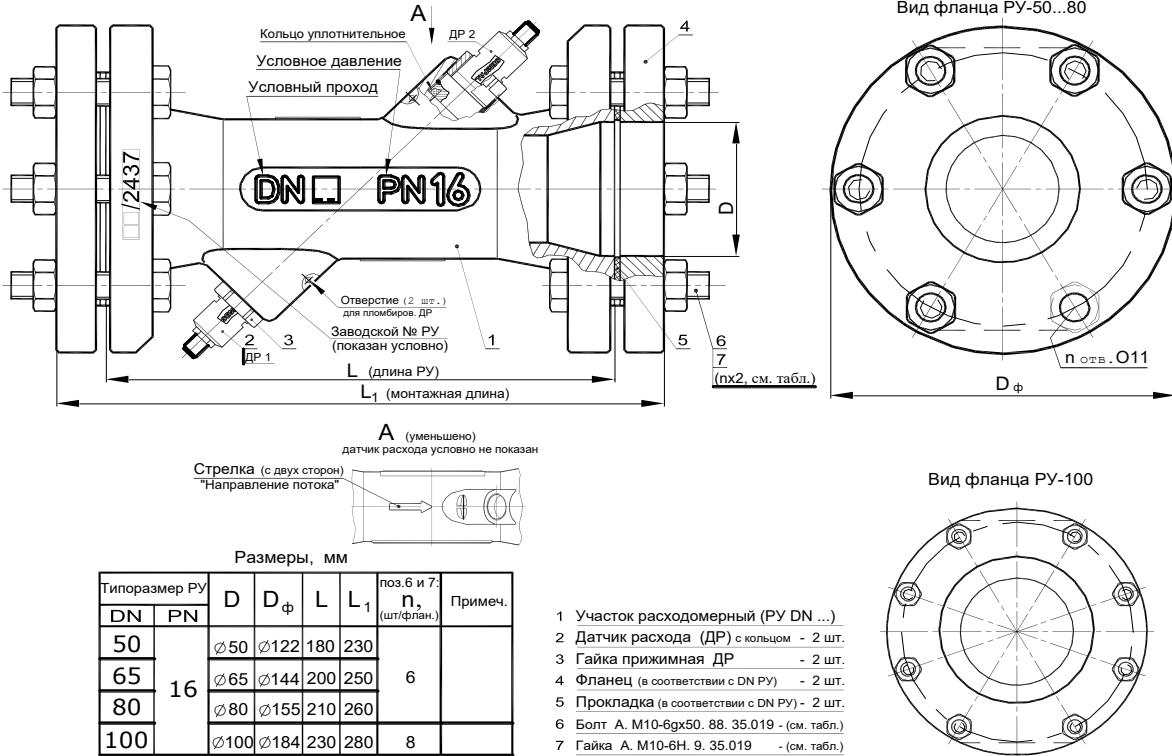
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 32 и DN 40 с фланцами



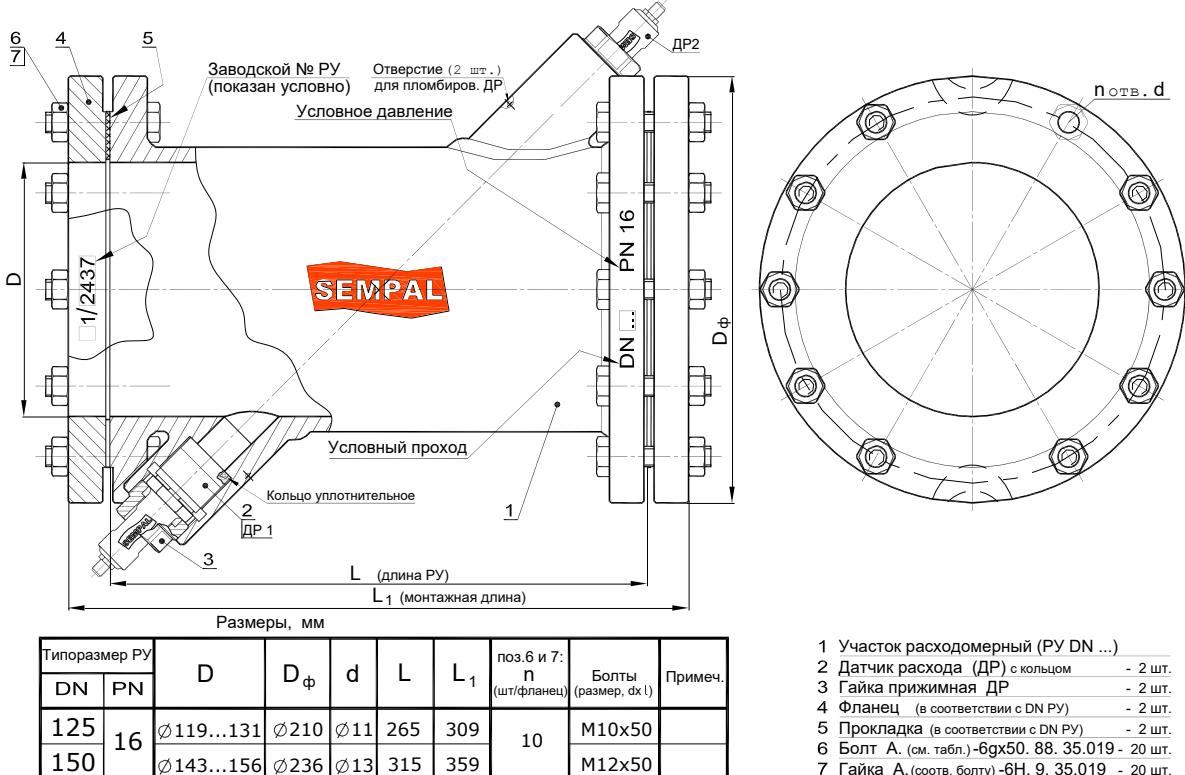
Размеры, мм						
Типоразмер РУ	DN	PN	Класс точности	Отверстия О8.2 для установочные болты (во фланцах поз.3 и фланцах РУ..., поз.1)	Установочные болты поз.5	L L ₁ L ₂ D _φ D
32	16	2	имеются	имеются	180	180 182 212 $\varnothing 84$ $\varnothing 32$
		1	имеются	имеются		
40	16	2	отсутствуют	отсутств.	200	202 232 $\varnothing 98$ $\varnothing 40$
		1	имеются	имеются		

- 1 Участок расходомерный (РУ DN...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец - 2 шт.
- 5 Прокладка - 2 шт.
- 6 Болт установочный - 4 шт.
- 7 Болт А. M10-6гx50. 88. 35.019 - 8 шт.
- 8 Гайка А. М10-6Н. 9. 35.019 - 8 шт.
- 9 Гайка А. М6-6Н. 9. 35.019 - 4 шт.

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



Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 125 и DN 150



1-лучевые расходомерные участки (РУ)

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

Лист 1
Листов 2

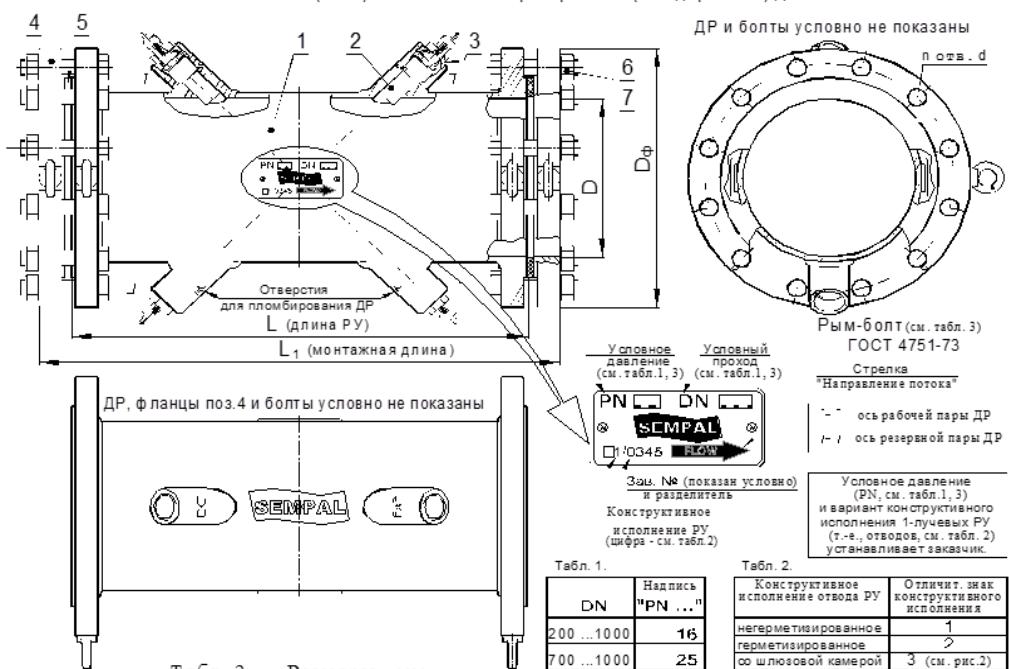


Табл. 3. Размеры, мм

Типоразмер		D	D _φ	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	0190	0335	540	598	022	16	12	M20x90	M12-7H	—		
	0205											
	0235	0405	620	680	O26							
	0255											
	0285	0460	680	740	O30	16	M24x100					
	0310											
	0335	0520	740	804	O33	20						
	0360											
	0385	0580	820	892	O36	M30x140						
	0410											
250	0480	0710	970	1062	O33	M36x150	M20-7H	M20-7H	M20-7H	—		
	0510											
	0585	0840	1110	1206	O39							
	0610											
300	0690	0910	1240	1340	O39	24	M36x150	M24-7H	M24-7H	Сопряженные ("ответные") фланцы для трубопровода и рым-болты входят в комплект поставки РУ		
	0795	01020	1360	1464			M36x160					
	0900	01120	1500	1614	O45	28	M36x170	M30-7H	M30-7H			
	01000	01255	1550	1672			M42x180					
	0690	0960	1240	1356	O45	24	M42x170	M30-7H	M30-7H			
	0795	01075	1360	1492			M42x190					
	0900	01185	1500	1648	O53	28	M48x220	M30-7H	M30-7H			
	01000	01315	1550	1720	O56		M52x250					

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

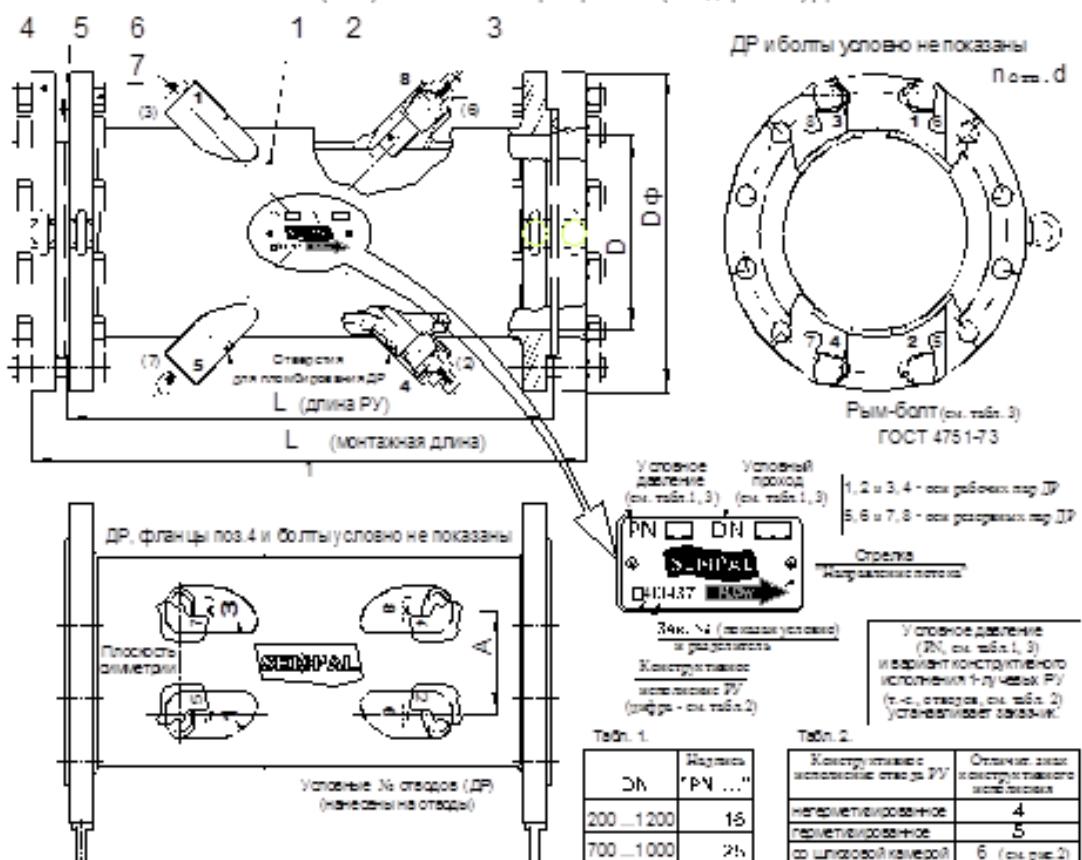


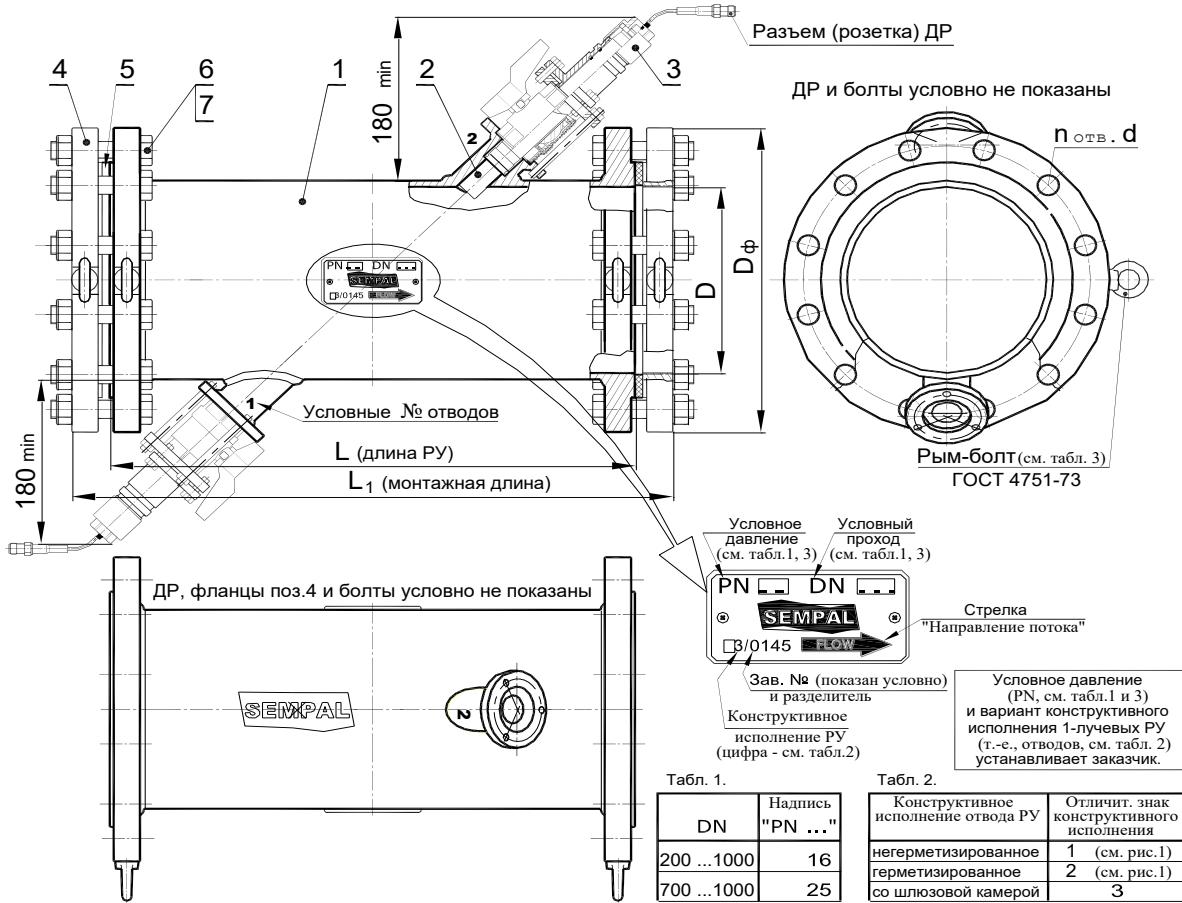
Табл. 3. Размеры, мм

Типоразмер DN IPN	D	D ф	L	L1	A	d	П (число на 1 фланец)	Болты (размеры d, mm)	Рым-болты (2 места)		Примеч				
									На фланцах РУ	На фланцах "отводах"					
200	16	O205	O335	540	598	111	O22	M20x90	M12-7H	—	Сопряженные ("ответные") фланцы для трубопровода и рым-болты входят в комплект поставки РУ				
250		O255	O405	620	680	140									
300		O310	O460	680	740	168	O26								
350		O360	O620	740	804	196									
400		O410	O680	820	892	220	O30								
500		O510	O710	970	1062	278	O33	M30x140	M20-7H	M20-7H					
600		O610	O840	1110	1206	330									
700		O690	O910	1240	1340	372	O39								
800		O795	O1020	1360	1484	430									
900		O800	O1120	1500	1614	488									
1000		O1000	O1255	1560	1672	540	O45	M36x170	M24-7H	M24-7H					
1200		O1200	O1485	2000	2148	648	O62								
700	25	O690	O960	1240	1366	372	O45	M42x170	M30-7H	M30-7H					
800		O795	O1075	1360	1492	430									
900		O800	O1185	1500	1648	488	O63	M42x190							
1000		O1000	O1315	1560	1720	540	O66								

1-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 2
Листов 2

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 исполнении 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) -6gхl. 88. 35.019 - см. табл.3, л.1

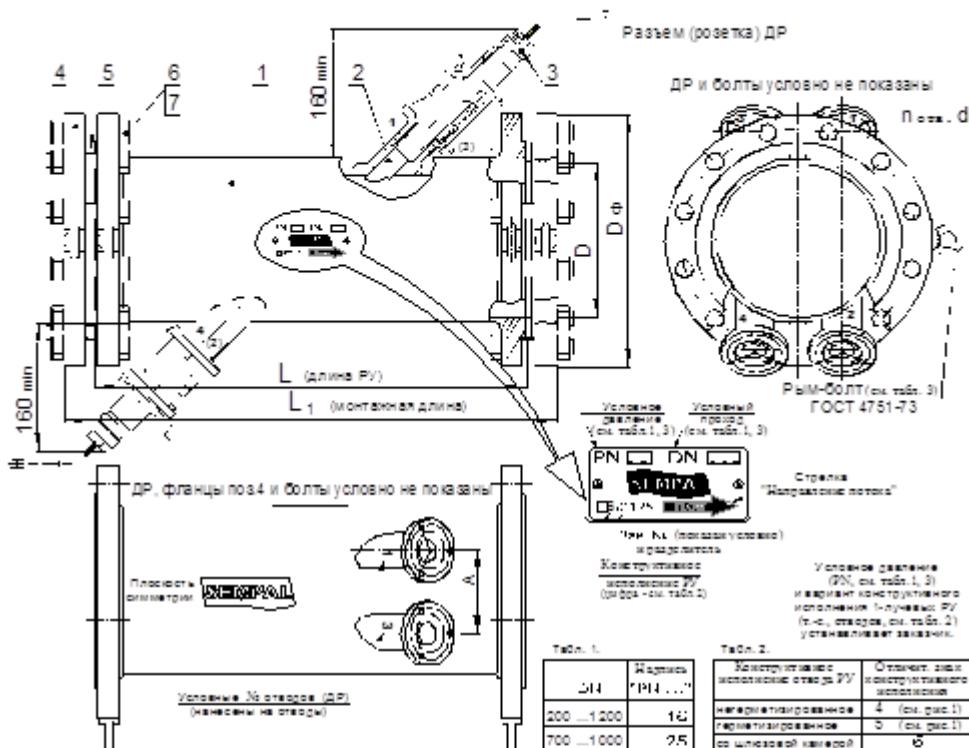
7 Гайка А. (соотв. болту) -6Н. 9. 35.019 - по к-ву болтов

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".

2-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 2
Листов 2

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



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

- 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 б - 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) -6gх.. 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	2	- ШИМН.408828.001	
РУ-25	25	DN 25			- ШИМН.752291.007	
РУ-32	32	DN 32			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			ШИМН.302436.012	
РУ-250	250	DN 250			ШИМН.302436.012-01	
РУ-300	300	DN 300			ШИМН.302436.012-02	
РУ-350	350	DN 350			ШИМН.302436.012-03	
РУ-400	400	DN 400	PN 16 ¹	4	ШИМН.302436.012-04	
РУ-500	500	DN 500			ШИМН.302436.012-05	
РУ-600	600	DN 600			ШИМН.302436.012-06	
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.012-07	
РУ-800	800	DN 800			ШИМН.302436.012-08	
РУ-900	900	DN 900			ШИМН.302436.012-09	
РУ-1000	1000	DN 1000			ШИМН.302436.012-10	
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			ШИМН.302436.020-06	
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.020-07	
РУ-800	800	DN 800	PN 16 ¹		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

Основні вимоги до прямолінійних ділянках РУ.

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

Вид збуджуючого потік фактору	Модифікація M2 (клас точності по витраті – 2)		Модифікація M1 (клас 1)		
	DN < 125*	DN ≥ 125	DN < 125*	DN ≥ 125**	1 промінь
Конусоподібний переход до 20°	5 DN	7 DN	7 DN	15 DN	10 DN
Згин трубопроводу на 90° з конусн. переходом на вході прям. ділянки	7 DN	8 DN	10 DN	20 DN	15 DN
Згин трубопроводу на 90° без конусн. перех. на вході прям. ділянки	10 DN	10DN	15 DN	30 DN	20 DN
Засувка або два коліна 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 патрубка, 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.

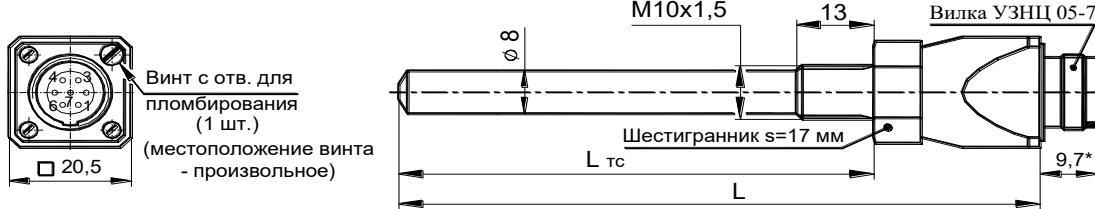
Більш детально вимоги до внутрішніх діаметрів і довжин прямолінійних ділянок для різних ситуацій викладені в «Інструкції по монтажу та введенню в експлуатацію теплолічильника СВТУ10М ».

Додаток Е.

Типи, розміри і маси ТСП-С

Тип ТСП - С	Довжина, не більше, мм		Маса, не більше, кг
	L _{tc}	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 M8

Захисні гільзи, кільця, втулки

Найменування	Позначення	Призначення	Кількість
Гільза захисна (L _{TC} =58мм, тип 4)	ШИМН.753137.002-03	Захист ТС від гідродинамічних ударів	1 шт. на 1ТС
Гільза захисна (L _{TC} =80мм, тип 2)	ШИМН.753137.002-01		
Гільза захисна (L _{TC} =150мм, тип 3)	ШИМН.302634.002		
Гільза захисна (L _{TC} =310мм, тип 5)	ШИМН.302634.004		
Гільза захисна (L _{TC} =360мм, тип 6)	ШИМН.302634.004-01		
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.003	Ущільнення ТС типів 2, 3, 4	
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.003-01	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 2, 3,4	1 шт. на 1 гільзу
Кільце фторопласт.	ШИМН.754152.012	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 5,6	1 шт. на 1 гільзу
Кільце фторопласт.	ШИМН.754176.012-01	Ущільнення ТС захисної гільзи типів 5,6	1 шт. на 1 гільзу
Втулка (для кута α=45°)	ШИМН.723144.007	Встановлення ТС 2, 3,4 без захисної гільзи	1 шт. на 1 ТС
Втулка (для кута α=60°)	ШИМН.723144.008		
Втулка (для кута α=90°)	ШИМН.723144.009		
Втулка (для кута α=45°)	ШИМН.723144.007-01	Встановлення ТС 2, 3,4 з захисної гільзой	1 шт. на 1 гільзу
Втулка (для кута α=60°)	ШИМН.723144.008-01		
Втулка (для кута α=90°)	ШИМН.723144.009-01		
Втулка (для кута α=90°)	ШИМН.723144.010	Встановлення ТС 5,6 з захисної гільзой	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 «x» 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_x**» - замикання ДTx.
- «**1_3_x**» - несправний ДTx. Опір зазначеного ДТ поза діапазоном.
- «**1.4.x**» - несправний ДTx. 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 теплова 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 «x». 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 $[0,5\text{Qmin}, \text{Qmin}]$. Накопичення об'єму і тепла залежить від режиму фіксації цієї ситуації (п. «Помилки діапазону» меню «Установка»).

– «3.6.x» - витрата РУх вище Qmax . 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 теплова енергія не обчислюється.

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

– «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 °C, різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

– «4.3.x» - $t_{\text{xb}} > t_{\text{обр}} + 2.5^{\circ}\text{C}$. 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» - ($t_{\text{пр}} - t_{\text{обр}}$) 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» - $t_{\text{пр}} > t_{\text{обр}} + 2.5^{\circ}\text{C}$. 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°C , різниця температур приймається рівною 0, і помилка не фіксується.

На вимірюванні витрати та температур ці помилки не позначаються.

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

– «6_1_x» - ДДх 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 ДД.

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

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