ТЕПЛОСЧЕТЧИК S10H (СВТУ-10M)

Модификации 5M1RP, 5M2RP

ШИМН.407251.005 РЭ

==

Счетчик воды S10F (СВТУ-10М) Модификации 5М1RP, 5М2RP ШИМН.407251.012 РЭ



Руководство по эксплуатации паспорт



Март 2019

Состав документации:

1 Руководство по эксплуатации. Теплосчетчик S10H (СВТУ-10М) модификации 5M1RP и 5M2RP, ШИМН.407251.005 РЭ. Счетчик воды S10F (СВТУ-10М), ШИМН.407251.012 РЭ.

Содержит сведения о назначении и области применения, технических характеристиках и комплектности, принципе действия и конструкции, правилах монтажа и ввода в эксплуатацию, порядке эксплуатации и техническом обслуживании счетчиков.

2 Руководство по эксплуатации ШИМН.407251.005 РЭ, ч.2. Встроенный блок регулирования теплосчетчика СВТУ 10М (5М1RP, 5М2RP).

Содержит сведения о технических характеристиках блока, предназначенного для выдачи сигналов на регулирующие и регистрирующие устройства.

3 Пособие по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях.

Содержит сведения о конструкции, комплектности и порядке установки и снятия:

- датчиков расхода и температуры в герметизированном исполнении для защиты от регулярных атмосферных воздействий влаги или аварийных затоплений;
- датчиков расхода в шлюзовом исполнении без остановки протока воды в расходомерах диаметрами от 200 мм до 1200 мм при проведении поверки или для ремонта и замены этих датчиков

4 Методика установки на трубопроводе врезного комплекта ультразвуковых преобразователей (датчиков) расхода при однолучевом зондировании потока ШИМН.400625.001 И1

Содержит рекомендации и описывает процедуру врезки пары датчиков расхода в готовый трубопровод диаметром от 200мм до 1000мм.

5 Методика установки на трубопроводе врезного комплекта ультразвуковых преобразователей (датчиков) расхода при двухлучевом зондировании потока ШИМН.400625.002 И1.

Содержит рекомендуемую процедуру врезки двух пар датчиков расхода в готовый трубопровод диаметром от 400мм до 1200мм при двуххордовом зондировании.

Система качества фирмы "СЕМПАЛ Ко ЛТД" сертифицирована в соответствии со стандартами **ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007.**

Реквизиты фирмы «СЕМПАЛ Ко ЛТД»:

03062, г. Киев, ул. Кулибина, 3.

Тел./факс: (044) 239-21-97, 239-21-98.

info@sempal.com www.sempal.com

Оглавление

1	Назначение	
2	Указание мер безопасности	5
3	Технические данные	6
4	Комплектность	15
5	Устройство и работа счетчиков	17
6	Маркировка и пломбирование	
7	Тара и маркировка	
8	Порядок работы	
9	Техническое обслуживание	
10	Хранение	
11	Транспортирование	
12	Гарантии изготовителя	
13	Параметры и характеристики составных частей счетчика	
14	Свидетельство о приемке и первичной поверке	
15	Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках,	
	перенастройках	33
16	Сведения о периодических поверках	
При	иложение А. Структура обозначения счетчиков при их заказе	
-	иложение Б Принципиальные схемы установки для различных	
1	вариантов исполнения каналов вычисления	35
При	иложение В. Меню управления счетчиком	
_	иложение Г. Габаритные и присоединительные размеры РУ	
-	иложение Д. Типы, размеры и масса ТСП-С	
	иложение Е. Виды ошибок и их причины	

Список использованных сокращений

- РЭ руководство по эксплуатации.
- РУ расходомерный участок с ультразвуковыми датчиками расхода ДР.
- ТС термопреобразователь сопротивления.
- ТСП-С термопреобразователь сопротивления платиновый

производства фирмы «СЕМПАЛ Ко ЛТД».

- HCX TC номинальная статическая характеристика TC.
- ДР датчик расхода.
- ДТ датчик температуры.
- ДД датчик давления.
- DN номинальный диаметр, указывается в мм.
- PN (или Py) номинальное (условное) избыточное давление.
- ПК персональный компьютер.
- ПИ пропорционально-интегральный закон регулирования.
- УСД устройство съема данных.
- **X** цифра на индикаторе прибора.
- ПДОП предел допускаемой относительной погрешности.

В настоящем РЭ используются следующие термины и определения:

- Теплосчетчики S10H и счетчики воды S10F(CBTУ-10M), мод. 5M1RP, 5M2RP, далее в тексте CBTУ-10M: комбинация различных каналов измерений и вычислений.
- Ультразвуковой канал измерения расхода Q_y (объема V_y): совокупность составных частей теплосчетчика (включая P_y , однолучевой или двухлучевой), обеспечивающих измерение расхода Q_y (объема V_y) теплоносителя (воды) с использованием ультразвукового метода определения скорости потока воды через P_y .
- **Луч**: совокупность элементов РУ и ультразвуковых датчиков расхода, обеспечивающих прохождение УЗ сигнала через поток жидкости, протекающей по РУ.
- **Импульсный канал измерения объема V_{\rm H}:** совокупность составных частей теплосчетчика (включая счетчик воды с импульсным выходом), обеспечивающих:
 - регистрацию, преобразование входных импульсов, поступающих от счетчика воды;
 - вычисление объема V_и теплоносителя (воды);
 - индикацию значений измеренных и вычисленных величин.

Результаты измерений импульсного канала объема $V_{\rm H}$ могут быть использованы только для определения объема $V_{\rm H}$ холодного и/или горячего водоснабжения.

- **Канал измерения температуры**: совокупность составных частей теплосчетчика (включая TC), обеспечивающих измерение и индикацию значения температуры.

Результаты, полученные одним каналом измерения температуры, могут использоваться в различных каналах вычислителя (в зависимости от варианта исполнения канала вычислителя).

- **Канал измерения давления** совокупность составных частей теплосчетчика (включая ДД), обеспечивающих измерение и индикацию значений избыточного давления.
- **Канал вычисления** использует результаты измерений одного или нескольких ультразвуковых каналов измерения расхода $Q_{\rm y}$ (объема $V_{\rm y}$), (в зависимости от варианта исполнения канала вычисления), результаты измерений одного или нескольких каналов измерения температуры, результаты измерений одного или нескольких каналов измерения давления (наличие и количество соответствует заказу), обеспечивает вычисление и индикацию всех измеренных и вычисленных значений параметров теплоносителя и количество измеренной теплоты.
- **Вариант исполнения канала вычисления** (далее по тексту вариант исполнения) определяет отличительные функциональные особенности **канала вычисления** (набор используемых каналов измерений и выполняемые вычисления). Каждый вариант исполнения является уникальным и несет присвоенное только ему обозначение (см. таблицу 3.2).
- **Модификация счетчиков** (5M1, 5M2) определяет максимальное количество ультразвуковых каналов измерения расхода, то есть пять, и значения пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объема и массы теплоносителя для этих каналов измерений счетчика, то есть $\pm 1\%$, или $\pm 2\%$. **Обозначение 5Мх применяется в тех случаях, когда идет речь об обоих модификациях 5M1 и 5M2.**
- **Конфигурация счетчика** определяется сочетанием (в том числе и количеством) различных каналов измерений. Определяется потребителем при оформлении карты заказа. Ограничения наступают при превышении схемотехнических возможностей счетчика (см. таблицу 3.1).

1 Назначение

Счетчики СВТУ-10М предназначены для измерения отпущенного или потребленного количества теплоты. Счетчики измеряют также объем, массу, температуру и избыточное давление теплоносителя, воды или жидкостей с размерами твердых частиц не более 200 мкм и массой сухого остатка не более 500 мг/л.

Счетчики соответствуют требованиям Технического регламента средств измерительной техники для вариантов поставки 2,..., 12 - Сертификат UA.TR.001 120 17 Rev.0, ДСТУ EN 1434:2014, ДСТУ 3339-96; для вариантов поставки 1, 1/1, 3 – UA.TR.001 121 17 Rev.0, ДСТУ EN ISO 4064-2014.

Счетчики поставляются для нужд хозяйства Украины и на экспорт.

2 Указание мер безопасности

- 2.1 Конструкция счетчиков соответствует требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003.
- 2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики с напряжением питания 220 В соответствуют классу I, счетчики с напряжением питания 36 В или 24 В соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0
- 2.3 По требованиям пожарной безопасности счетчики соответствуют ГОСТ 12.1.004.
- 2.4 Электрическая изоляция силовых цепей счетчиков с напряжением питания 220 В выдерживает без повреждений воздействие испытательного напряжения постоянного тока со значением 2100 В в течение 1 мин.
- 2.5 Электрическая изоляция силовых цепей счетчиков с напряжением питания 36 В или 24 В выдерживает без повреждений воздействие напряжения постоянного тока со значением 700 В в течение 1 мин.
- 2.6 Электрическая изоляция силовых цепей щитка приборного выдерживает без повреждений воздействие напряжения переменного тока со значением 1500 В в течение 1 мин.
- 2.7 Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей счетчиков с напряжением питания 220 В составляет не менее:
 - $20~\rm MOм$ при температуре $20~\rm ^{\circ}C$ и относительной влажности до 80~%;
 - 1 МОм при температуре 35 °C и относительной влажности 95 %.
- 2.8 Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей счетчиков с напряжением питания 36 В или 24 В составляет не менее 1 МОм.
- 2.9 Электрическое сопротивление между заземляющими контактами трехполюсной вилки кабеля питания и металлическими частями корпуса вычислителя не более 0.1 Ом.

Электрическое сопротивление между заземляющими контактами трехполюсных розеток щитка приборного и его корпусом должно быть не более 0.1 Ом.

2.10 При работе со счетчиками необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

<u>Внимание!</u> При использовании трансформатора в качестве источника питания счетчиков с напряжением питания 36 В или 24 В, входная и выходная обмотки трансформатора должны быть гальванически развязаны и между ними должна быть двойная или усиленная изоляция.

3 Технические данные

- 3.1 Счетчики, в зависимости от нормированных значений пределов допускаемой погрешности при измерении теплоты, объема и массы теплоносителя, и диапазона объемных расходов, в котором осуществляются эти измерения, выпускаются следующих модификаций: 5M1 (погрешность измерения объема/массы $\pm 1\%$) и 5M2 (погрешность измерения объема/массы $\pm 2\%$).
- 3.2 Счетчики соответствуют исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150. По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды счетчики относятся к группе исполнения В4 по ГОСТ 12997, но для диапазона температур окружающего воздуха от 0 до + 55 °C для вычислителя, от минус 40 до + 70 °C для расходомерного участка с ультразвуковыми датчиками расхода и для термопреобразователей сопротивления ТСП–С.
 - 3.3 Счетчики могут эксплуатироваться при следующих условиях:
 - атмосферном давлении от 84.0 до 106.7 кПа;
 - относительной влажности не более 95 %;
 - напряжении сети питания:
 - -220 B (187...242 B, частотой (50 ± 1) Гц;
 - или (36 ± 5.4) В, частотой (50 ± 1) Гц;
 - или (24 \pm 3.6) В, частотой (50 \pm 1) Гц.

Счетчики по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ДСТУ IEC 61326-1.

3.4 Максимально возможное количество используемых каналов измерения и вычисления приведено в таблице 3.1

Таблица 3.1

Название канала	Количество каналов.	Примечание
Ультразвуковой канал изме-	15	В зависимости от количества лучей
рения расхода	13	вРУ
Импульсный канал измерения	2	
объема	2	
Канал измерения температу-	Q	
ры	O	
Канал измерения давления	4	
Канал вычисления	14	В зависимости от вариантов ис-
канал вычисления	14	полнений и количества лучей в РУ

3.5 Счетчик имеет четыре независимых канала вычисления. Канал вычисления использует результаты измерения расхода, температуры, давления для вычисления измеренного тепла, объема, массы, ... Каждый из каналов вычисления может иметь различные варианты исполнения. Отличительные функциональные особенности вариантов исполнения каналов вычисления и количество основных функциональных блоков, используемых каналом, приведены в таблице 3.2 (подробно рассмотрены в приложении Б).

Таблица 3.2

Отличительные функцио-	Вариант исполнения													
нальные особенности	1	1/1	2	2/1	2/2	4	5	7	9	10	11	11/1	12	13
1 Количество РУ	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
2 Количество ТС	1	_	2	2	1	2	2	3	4	3	4	3	2	4
3 Измерение температуры во-			_			+				+		_	_	
ды в обратном трубопроводе	-	1	+	+	_	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Измерение температуры хо-								+	+		+	+		+
лодной воды			_		_		_	+	+		+	+		+
5 Измерение температуры в										+	+			
системе ГВС			_		_		_			+	+	1		
6 Измерение объема в подаю-	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
щем трубопроводе	Т	Т				Т	Т			Т	Т	Т		Т
7 Измерение объема в обрат-				+		+	+	+		+	+	+	+	+
ном трубопроводе		_	_	Т	_	Т	Т			Т	Т	Т		Т
8 Измерение объема воды в си-	+	+												
стеме водоснабжения	Т	Т	_		_		_						_	
9 Измерение теплоты отопле-			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ния			+	T	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Измерение теплоты ГВС	_	_	_	_	_	_	_		_	+	+	+	+	-
11 Индикация утечки воды	_	_	_	_	_	+	+	+	_	+	+	+	+	_
12 Измерение объема подпиточ-														
ной воды			_						+		_		_	+
Вариант 13 в Украине не используется.														

В таблице 3.3 приведены наиболее часто используемые варианты поставки счетчика и их соответствие вариантам исполнения каналов вычислений.

Таблица 0.2

Таолица 0.2
Вариант поставки счетчика
1 или 1/1. Один счетчик воды с измерением и без измерения температуры
2. Теплосчетчик для закрытой системы
2/1. Теплосчетчик для закрытой системы с установкой РУ в «обратке»
2/2. Теплосчетчик для закрытой системы без измерения температуры «обратки»
3. Два водосчетчика
4. Теплосчетчик для открытой системы без измерения txв
5. Теплосчетчик для закрытой системы с контрольным счетчиком воды
6. Теплосчетчик для закрытой системы с независимым счетчиком воды
7. Теплосчетчик для открытой системы с измерением txв
8. Два независимых теплосчетчика для закрытой системы
9. Теплосчетчик для источника тепла с измерением подпитки
10. Теплосчетчик для открытой системы с отбором ГВС без трубопровода ХВ
11. Теплосчетчик для открытой системы с отбором ГВС с трубопроводом ХВ
11/1. Теплосчетчик для открытой системы с отбором ГВС с трубопроводом ХВ без изме-
рения темп. ГВС
12. Теплосчетчик для открытой системы с отбором ГВС без трубопровода ХВ и без изме-
рения темп. ГВС

3.6 К счетчику могут подключаться до двух внешних расходомеров с импульсными выходами. Счетчик совместно с внешними расходомерами про-

7

изводит накопление объема, отображает результаты на индикаторе и сохраняет их в архиве.

Могут использоваться счетчики с выходами типа «открытый коллектор», или с активными выходами. Максимальное выходное напряжение для активных выходов 10 В. Максимальная частота входных импульсов – 1000 Гц.

3.7 Счетчики отображают результаты измерений в системе единиц СГС (Гкал/ч, Гкал, кгс/см²) или СИ (МВт, ГДж, МПа). Пользователь сам выбирает требуемый режим отображения и может менять его в процессе ввода в эксплуатацию.

То же относится к объему (массе) и объемному (массовому) расходу – m^3 (т) и m^3 /ч (т/ч). В дальнейшем в описании используются единицы измерения системы единиц СГС.

- 3.8 Конструкция вычислителя позволяет выводить на индикатор и по интерфейсам связи значения следующих физических величин:
 - теплоты, ГДж (Гкал);
 - тепловой мощности, МВт (Гкал/ч);
 - тепловой мощности ГВС (для исполнений 10, 11, 11/1, 12), МВт (Гкал/ч);
 - теплоты ГВС (для исполнений 10, 11, 11/1, 12), ГДж (Гкал);
 - объема (массы) теплоносителя или воды, м³ (т);
 - объемного (массового) расхода теплоносителя или воды, м³/ч (т/ч);
 - объемного (массового) расхода воды ГВС (для исполнений 10, 11, 11/1, 12), M^3/M (т/ч);
 - температуры теплоносителя в подающем трубопроводе, °С;
 - температуры теплоносителя в обратном трубопроводе, °С;
 - избыточного давления теплоносителя или воды МПа (кгс/см²);
 - времени наработки и простоя, ч;
 - текущего времени (часы, минуты, секунды) и даты.
- 3.9 Вычислитель хранит в памяти архивные данные об измеренных значениях тепловой энергии и объема (или массы) теплоносителя, времени наработки и простоя, а также о средних измеренных значениях температуры:

за час - в течение 100 предшествующих суток (почасовой архив);

за сутки - в течение 3 предшествующих лет (посуточный архив).

Вся хранимая информация и измеряемые параметры могут быть переданы через интерфейсы связи (RS232, RS485, ...).

Диапазоны измерения расхода и тепловой мощности указаны в Табл. 3.4. Таблица 3.4.

Dn,mm	Порог чувстви- тельности <i>qm,</i> м3/час	Нижняя граница расхода <i>qi</i> , м3/час	Долговре- менный расход <i>Qp,</i> м3/час	Верхняя граница расхода <i>qs</i> , м3/час	Граничный расход (максимальный расход, превышающий qs), м³/час	Переходный расход qt, м³/час, см. Прим. 2
20	0,03	0,06	6,3	7,9	10	0.12
25	0,05	0,10	10	12,5	16	0.2
32	0,13	0,25	25	31,3	35	0.6
40	0,20	0,40	40	50,0	60	0.8
50	0,32	0,63	63 63		90	1.4
65	0,50	1,00	100	125	150	2.4
80	0,80	1,60	160	200	240	3.6
100	1,25	2,50	250	313	360	5.7
125	2,00	4,00	400	500	900	8.8

150	3,15	6,30	630	788	1200	12.7
200	5	10,00	1000	1250	2200	23
250	10	20,00	2000	2500	3500	35
300	12,5	25	2500	3125	5000	51
350	17,5	35	3500	4375	7000	69
400	20,0	40	4000	5000	9000	90
500	31,5	63	6300	7875	14000	141
600	50	100	10000	12500	20000	204
700	70	140	14000	17500	28000	277
800	80	160	16000	20000	36000	362
900	115	230	23000	28750	46000	458
1000	140	285	28500	35625	56000	565
1200	200	400	40000	50000	80000	820

Примечание 1. Для вариантов поставки 1, 1/1, 3 – счетчиков воды - согласно ДСТУ EN ISO 4064-1:2014, обозначения в таблице: qi = q1, qp = q3, qs = q4.

- q1 ... q4 диапазон, внутри которого ошибки измерения расхода нормированы,
- q2 порог смены ошибки измерения расхода $q2 = 1.6 \ q1$,

При расходах вне диапазона q1 ... q4 ошибки измерения расхода не номированы. Также см. п.3.17.1 Примечание 2. Для соответствия ДСТУ 3339: Qmin = qi, Qt = qt; Qmax = qs, пп.3.18 – 3.20

3.10 В Приложении Г приведены основные конструктивные характеристики расходомерных участков (РУ), необходимые для проектирования узлов учета: габаритные и присоединительные размеры, необходимые пояснительные чертежи.

Имеют место следующие особенности используемых РУ:

- измерительный участок до РУ150 включительно выполняется из нержавеющей стали; от РУ200 и выше из обычной стали, из нержавейки по заказу;
- для каждого РУ из ряда РУ20, РУ25, РУ32, РУ40 возможны три варианта крепления фланца при установке на трубопровод: с использованием накидных гаек, с использованием специальных шпилек, с использованием болтовых соединений;
 - максимальное избыточное давление теплоносителя в полости РУ:
 - для РУ600 и ниже 1.6 МПа (16 кгс/см²);
 - для РУ700 и выше 2.5 МПа (25 кгс/см²);
- в РУ200 и выше модификации М2 могут устанавливаются два дополнительных отвода («дополнительный луч») для установки двух резервных ультразвуковых датчиков расхода; такая конструкция необходима для того, чтобы при отказе одного или обоих основных ДР можно было путем пересоединения кабелей с основной пары ДР на резервную продолжать работу узла учета без остановки потока воды в трубопроводе большого диаметра;
 - РУ200 и выше модификации М1 производятся в двухлучевом, двуххордовом, варианте, при этом РУ имеет восемь отводов для установки четырех основных и четырех резервных ДР;
 - для защиты от регулярных атмосферных воздействий влаги или аварийных затоплений используются ДР и ТСП в герметичном исполнении;
 - имеются специальные шлюзовые конструкции ДР для РУ200 и выше, позволяющие производить извлечение и установку ДР под давлением без остановки потока воды в трубопроводе; при этом не требуются установка резервных

Конструкции герметичных и шлюзовых ДР и ТСП-С изложены в «Пособии по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях».

Для трубопроводов холодной и горячей воды с внутренним диаметром от 200мм и выше и рабочим давлением до 2.5 МПа (25 кгс/см2) возможно применение врезного комплекта оборудования, которое используется для установки одной или двух пар ультразвуковых датчиков в уже проложенные трубы.

3.11 Потери давления на расходомерных участках от РУ20 до РУ50 приведены на рис.3.1

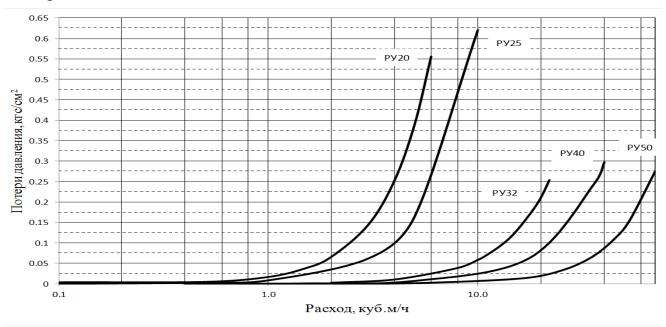


Рисунок 3.1. Потери давления для РУ-20...РУ-50

Значение потерь давления для всех типоразмеров РУ от РУ65 и выше на максимальном расходе q_s не превышают $0.085~\rm krc/cm^2$. Максимальное значение давления, измеряемое счетчиком, 4 МПа. Диапазон выходного электрического сигнала преобразователя давления от 4 до 20 мА.

Пользователь может по своему усмотрению использовать любые ДД с аналогичным выходным сигналом; при этом погрешность измерения давления будет определяться в соответствии с п. 3.24.

3.12 Диапазон измерений температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 0 до 150 °C.

Диапазон измерения вспомогательных (которые не участвуют в вычислении тепла) температур от -49 °C до 150 °C.

3.13 Счетчик измеряет тепловую энергию при разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δ T) от 0 до 150 °C. В диапазоне разности температур от 2.5 до 150 °C погрешность измерения тепловой энергии нормируется. Типы, размеры и массы используемых ТСП-С приведены в Приложении Д.

3.14 Информационные каналы связи счетчика:

Таблица 3.4

Канал связи	Комплектация	Описание		
RS232C	Базовая	Подключение к компьютеру, модему, ло		
		кальным сетям и интернету		
USB Host	По заказу	Запись архивной информации на USB Flash		
RS485	По заказу	Поддержка протокола Modbus		

Примечания:

- 1. Возможен заказ либо USB, либо RS485.
- 2. Подключение к локальным сетям и интернету через дополнительные адаптеры. Протоколы связи зависят от используемого адаптера (UDP, TCP/IP, http, ...)
- 3.15 В соответствии с заказом счетчики могут иметь два аналоговых выходных электрических сигнала напряжения (0...10 В) или тока (4... 20 мА), пропорциональных одной из нижеперечисленных физических величин:
 - температуре теплоносителя в подающем или обратном трубопроводе;
 - избыточному давлению теплоносителя (воды);
 - объемному расходу теплоносителя (воды).

Примечание. По заказу потребителей аналоговые электрические сигналы могут быть пропорциональны другим физическим величинам, измеряемым счетчиками. Полное описание функций аналоговых выходных сигналов приведено в ШИМН.407251.005 РЭ1 («Встроенный блок регулирования тепловодосчетчика СВТУ-10М (5М1, 5М2) RP»).

- 3.16 По заказу в счетчик может быть установлен блок резервного питания (аккумуляторы). Время работы от блока резервного питания зависит от используемой конфигурации счетчика. При конфигурации счетчика без линейных выходов и измерителей давления время работы от полностью заряженных аккумуляторов составляет не менее 15 часов.
- 3.17 Вычислитель оборудован пятью активными импульсными выходами с напряжением «1» 3.3 В. Характеристики выходов:
 - максимальная частота следования импульсов 1000 Гц,
 - минимальное сопротивление нагрузки 10 кОм,
- диапазон установки веса импульса (устанавливается пользователем) от 1 до 9999999 имп./ед,где «ед» единица измерения преобразуемой физической величины. Пользователь может выбирать из следующих физических величин: объем (имп./м³), масса (имп./т), теплота (имп./ГДж).
 - 3.18 Классификация вариантов исполнения по точности измерения количества теплоты:
 - каналы вычислений исполнений 2, 5, 9 модификации M1 соответствуют классу точности 1,
 - те же каналы модификации M2 соответствуют классу точности 2.
 - 3.18.1 **Погрешности измерения расхода счетчиков воды** для вариантов поставки 1, 1/1, 3 согласно ДСТУ EN ISO 4064-1:2014 и Сертификата UA.TR.001 121 17 Rev.0

Модификация М2

$q_2 \le q \le q_4$	$q_1 \leq \ q < q_2$	
\pm 2% для $t \leq$ 30°C	. 50/	
± 3% для t > 30°C	± 5%	

Модификация М1

$q_2 \le q \le q_4$	$q_1 \leq q < q_2$
± 1% для t ≤ 30°C	± 3%
± 2% для t > 30°C	

Замечание к пунктам 3.19 – 3.21.

<u>ПДОП, приведенные в этих пунктах, относятся к **открытым** системам теплопотребления, требования к которым отсутствуют в Техническом регламенте средств измерительной техники (Сертификат UA.TR.001 120 17 Rev.0) и в ДСТУ EN 1434: 2014.</u>

Эти требования удовлетворяют ДСТУ 3339-96 «Теплосчетчики. Общие технические требования».

3.19 ПДОП измерения тепловой энергии исполнений 4, 7, 10, 11 и 12 модификаций 5М1 и 5М2 соответствуют рассчитанным по Методике Укрметртестстандарта (УкрЦСМ) «Кількість теплоти у системах теплопостачання. Типова методика виконання вимірювань МВВ 081/24.109-99».

ПДОП указанных вариантов исполнения (все они относятся к открытым системам) зависит от многих параметров, в частности, от f = Q2/Q1 – степени «открытости» системы, от величин k = (T1-T2)/T1, T1min, k_{min} , Tx в min.

- 3.19.1 ПДОП каналов вычисления исполнений 4, 7, 10, 11, 12 модификации 5М1 при измерении количества теплоты для конкретных значений (диапазонов) коэффицентов **f** и **k** соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.5.
- 3.19.2 ПДОП каналов вычисления исполнений 4, 7, 10, 11, 12 модификации 5M2 при измерении количества теплоты составляют:
 - $-\pm 4\%$ ($\pm 6\%$) при ΔT от 20 °C (включительно) до 150 °C (включительно);
 - $-\pm 5\% (\pm 7\%)$ при ΔT от 10 °C (включительно) до 20 °C;
 - $-\pm 6\%$ ($\pm 8\%$) при ΔT от 2.5 °C (включительно) до 10 °C.

Таблица 3.5

Значение коэффициента	Значение коэффициента	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты, при расходе теплоносителя Q		
f	k	$Qt \le Q \le Qmax$	$Qmin \le Q < Qt$	
1	$0.5 \le \mathbf{k} < 1$	± 4 %	_	
1	$0.275 \le \mathbf{k} < 0.5$	± 5 %		
1	$0.24 \le \mathbf{k} < 0.275$	± 6 %	_	
0.95	$0.5 \le \mathbf{k} < 1$	± 4 %	_	
0.95	$0.25 \le \mathbf{k} < 0.5$	± 5 %		
0.95	$0.2 \le \mathbf{k} < 0.25$	± 6 %		
0.85	$0.5 \le \mathbf{k} < 1$	± 4 %	± 6 %	
0.85	$0.25 \le \mathbf{k} < 0.5$	± 4 %	_	
0.85	$0.1 \le \mathbf{k} < 0.25$	± 6 %		
0.75	$0.5 \le \mathbf{k} < 1$	± 4 %	± 6 %	
0.75	$0.25 \le \mathbf{k} < 0.5$	± 4 %	_	
0.75	$0.06 \le \mathbf{k} < 0.25$	± 5 %		
0.55	$0.5 \le \mathbf{k} < 1$	± 4 %	± 6 %	
0.55	$0.25 \le \mathbf{k} < 0.5$	± 4 %	± 7 %	
0.55	$0.06 \le \mathbf{k} < 0.25$	± 4 %	± 8 %	

Примечания

- 1 f максимальное значение отношения расхода в обратном трубопроводе к расходу в подающем трубопроводе.
 - k = (T1-T2)/T1, где значения T1 и T2 зафиксированы в один момент времени.
 - **3** Минимальное значение Т1 принято равным 40 °C.
 - **4** Знак "—" означает, что при этих параметрах теплоносителя погрешность не нормируется.
 - 3.20 ПДОП каналов вычисления исполнения 13 (для стран ближнего зарубежья):
 - в счетчиках модификаций 5M1 при измерении количества теплоты см. табл. 3.6.

Таблица 3.6

ΔΤ, Κ	Значение	Значение	Пределы допускаемой относительной погреш-				
	коэффициента	коэффициента	ности при измерении количества теплоты при				
	f	k	расходе теплоносителя Q, %				
			$Qt \le Q \le Qmax$ $Qmin \le Q \le Qmin$				
$20 \le \Delta T \le 150$	f ≤ 0.9	0.5	± 2	± 4			
$10 \le \Delta T < 20$	f ≤ 0.75	0.25	± 3	± 5			
$3 \le \Delta T < 10$	-	1	-	-			
Обозначения аналогичны Примечаниям Табл. 3.5. Тхв min = 5°C							

- в счетчиках модификаций 5M2 при измерении количества теплоты приведены в Таблице 3.7. Таблица 3.7.

таолица 5.7.								
ΔΘ, Κ	Значение	Значение	Пределы допускаемой относительной погрец					
	коэффициента	коэффициента	ности при измерении количества теплоты г					
	f	k	расходе теплоносителя Q, %					
			$Qt \le Q \le Qmax$	$Qmin \le Q < Qt$				
$20 \le \Delta T \le 150$	f ≤ 0.9	0.5	± 3	± 4				
$10 \le \Delta T < 20$	f ≤ 0.75	0.25	± 4	± 5				
$3 \le \Delta T < 10$	-	-	-	-				
Обозначения аналогичны Примечаниям Табл. 3.5. Тхв min = 5°C								

3.21 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении объема (массы) теплоносителя или воды соответствуют приведенным в таблице 3.8.

Таблина 3.8.

Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для модификаций	
	5M1	5M2
От Qmin (включительно) до Qt.	± 3	± 3
От Qt (включительно) до Qmax (включительно)	± 1	± 2

- 3.22 Пределы допускаемой относительной погрешности ультразвукового канала измерения расхода при использовании врезных ультразвуковых датчиков расхода на участке действующего трубопровода при осуществлении методики врезки согласно ШИМН.400625.001И и ШИМН.400625.002И:
 - $-\pm (3+0.2/V)$ % при однолучевом зондировании потока.
 - $-\pm (1.5+0.2/V)$ % при двухлучевом зондировании потока,

где $V_{M/c}$ – скорость потока в трубопроводе на участке установки врезных ультразвуковых датчиков расхода.

3.23 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении температуры теплоносителя - \pm 0.2 °C.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении разности температур составляет \pm (0.1+0.001· Δ T) °C, где Δ T — числовое значение разности температур, выраженной в градусах Цельсия.

- 3.24 Пределы допускаемой приведенной погрешности счетчиков при измерении давления составляют:
 - $-\pm0.5$ % при использовании ДД, входящего в комплект поставки счетчика;

где $\delta_{\Pi J}-$ предел допускаемой приведенной погрешности покупного ДД.

В память вычислителя заносятся индивидуальные коэффициенты характеристики ДД.

- 3.25~ Пределы абсолютной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и простоя $\pm~1~$ мин за 24~ч.
- 3.26 Измерительная информация о тепловой энергии, объеме теплоносителя или воды, а также времени наработки и простоя сохраняется в энергонезависимой памяти счетчиков в течение не менее 12 лет при выключенном питании счетчика.
 - 3.27 Максимальное избыточное давление теплоносителя (воды) в полости РУ:
 - для DN до 600 1.6 МПа (16 кгс/см^2) ;
 - для DN от 700 до 1000 2.5 МПа (25 кгс/см²).
 - 3.28 Время установления рабочего режима счетчиков не превышает 30 мин.
 - 3.29 Степень защиты корпуса вычислителя ІР 65 по ГОСТ 14254.
 - 3.30 Масса вычислительного блока не более 750 г.

- 3.31 Габаритные размеры вычислителя не превышают $254 \times 172 \times 57$ мм, а с приборным разъемом и элементами крепления к стене $-273 \times 260 \times 60$ мм.
- 3.32 Диаметры условного прохода (DN), габаритные размеры и масса РУ, а также длина и масса ТС в зависимости от их типа, указаны в Приложениях J и M.
- $3.33\,$ Средняя наработка на отказ счетчиков не менее 50 000 ч, вычислителей 100~000 ч.
 - 3.34 Полный средний срок службы счетчиков не менее 12 лет.

4 Комплектность

4.1 Комплект поставки счетчиков соответствует приведенному в таблице 4.1. Таблица 4.1

Наименование и	Количество	Дополнительная
условное обозначение		информация
<u>Теплосчетчик S10H CBTУ-10M, мод.</u> <u>5M1RP, 5M2RP), в том числе:</u>	1 шт.	Исполнение и комплектность - в соответствии с заказом (см. поз. 18)
1 Вычислитель	1 шт.	
2 Участок расходомерный (РУ) с гайками прижима датчиков расхода (для РУ-20 РУ-100 гайки в комплект поставки РУ не входят)	См. доп. информацию	Количество, исполнение и типоразмер - в соответствии с заказом
3 Датчик расхода ультразвуковой с фторопластовым уплотнительным кольцом. РУ-20, РУ-25 поставляются в сборе с ДР)	См. доп. информацию	Количество ДР, устанавливаемых на один РУ, определяется числом отводов для них в конкретном заказанном РУ (см. таблицу 4.2)
4 Термопреобразователь сопротивления ТСП–С	См. доп. ин- формацию	Количество и исполнение - в соответствии с заказом
5 Датчик избыточного давления (ДД)	См. доп. информацию	Количество и комплектность – в соответствии с заказом. Комплект может включать детали, указанные в Табл. 4.2.
6 Кабель соединительный (общеприборный)	2 шт.	Число линий связи и их длина - в соответствии с заказом (см. приложение A)
7 Набор кабелей для подключения внешних устройств к блоку коммутации	-	Кол-во кабелей, их состав и длина – в соответствии с заказом
8 Руководство по эксплуатации	1 экз.	
9 Упаковка (комплект)	1 компл.	
10 Встроенный блок расширения		По отдельному заказу
11 Модем		По согласованию с заказчиком
12 Регулирующие клапаны		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ

Наименование и условное обозначение	Количество	Дополнительная информация
13 Hacoc		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ
14 Блок управления насосом (согласование с выходом РЕГ)		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ
15 Щиток приборный		По отдельному заказу
16 Имитатор расхода ИМР-01	1 шт.	По отдельному заказу
17 Методика поверки.	1 экз.	По отдельному заказу
18 Запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП)		Состав и количество по отдельному заказу

Примечания

- 1 РУ поставляются с ответными фланцами и крепежом, см. Прил. Г.
- 2 РУ может поставляться в комплекте с прямолинейными (прямыми) участками трубопровода длиной до 25 внутренних диаметров трубопровода. Указанные участки могут поставляться как приваренными к ответным фланцам, так и в виде отдельных участков трубопровода. В случае поставки прямолинейных участков в виде отдельных участков трубопровода дополнительно могут поставляться все необходимые материалы для монтажа этих прямолинейных участков (например, электроды для сварки, краска, уплотнительные материалы и т.п.).
- 3 В состав ЗИП могут входить комплекты изделий, перечисленных в таблице 4.1, таблице 4.2, корпус вычислителя с сетевым кабелем, основная плата вычислителя и плата блока расширения вычислителя в количестве, соответствующем заказу, который определяет состав комплекта поставки.
- 4 Счетчик может быть укомплектован платиновыми термопреобразователями сопротивления ТС другого типа с Ro=100 Ом, W_{100} =1.3850, имеющих интерполяционное уравнение вида $W_t = 1 + 3.9083 \cdot 10^{-3} \cdot t 5.7750 \cdot 10^{-7} \cdot t^2$ в диапазоне температур от 0 до 850 °C в соответствии с ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94), где t значение температуры, °C. При этом обязательна их первичная калибровка в соответствии с "Методикой калибровки термопреобразователей..." ШИМН.405212.001 И1.
- 4.2 Другие комплектующие изделия, входящие в комплект поставки как обязательные или по дополнительному заказу, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

No	Наименование	Назначение	Кол-во	Входят	г в ком-
				плект поставки	
				обяза-	только по
				тельные	заказу
1	Патрубок	Прямолинейные участки для РУ20, РУ 25,	По 2 шт. на	+	
		PY32, PY40	1 РУ с уче-	T	
2	Гайка накидная	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40	том испол-	+	
3	Фланец ответный	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40	нения РУ	+	
4	Фланец (ответный)	Крепление РУ-501200	Крепление РУ-501200		
5	Прокладка (паронит)	Уплотнение соединений соотв. РУ		+	
6	Шпильки	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40	4 шт. на РУ	+	
7	Гильза защитная	Защита ТС от гидродинамических ударов	По 1 шт. на		+
		Тип 2, 3, 4, 5, 6 - в соотв. с заказом	1TC		+
8	Кольцо уплотни-	Уплотнение ТС типов 2, 3, 4, 5, 6		+	
	тельное (фторопласт)			+	
9	Кольцо уплотни-	Уплотнение защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на		
	тельное (фторопласт)		гильзу		+
10	Втулка (для угла 45°,	Установка ТС типов 2, 3, 4 без защитной	1 шт. на	+	

	или 60°,или 90°)	гильзы	1 TC		
11	Втулка (для угла 45° или 60°,или 90°)	Установка защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на 1 гильзу		+
12	Штуцер (футорка) (Труб. 1/2" х 1/4")	Для установки датчика давления	1 шт. на 1 ДД		+
13	Прокладка (паронит или фторопласт)	Под ДД			+
14	Прокладка (паронит или фторопласт)	Под штуцер			+
15	Отборное устройство для ДД	Для каждого ДД			+
16	Шаровый кран со спускником	Для каждого ДД			+
17	Прокладка	Уплотнение общеприборного разъема	1 шт.	+	
18	Комплект AB 1000WLV: - скоба		2 шт.	+	
	- кронштейн	Крепление вычислителя на основании	2 шт.	+	
	- шайба «звездочка»]	2 шт.	+	
	- винт M4 (шести- гран.)		2 шт.	+	
19	- винт М3х10	V пописание общения болного пост оме	4 шт.	+	
20	- шайба 3	Крепление общеприборного разъема	4 шт.	+	
21	Болты, Гайки	Крепление фланцев РУ-501200	В соотв. с Прил. Г	+	

4.3. Вариант исполнения счетчиков, тип РУ, ТСП, ДД, состав соединительных кабелей, число линий связи и их длина определяются при оформлении заказа. Структура обозначения счетчиков при их заказе приведена в Приложении А.

Описание конструктивных особенностей РУ, ТСП и сведения, необходимые при проектировании узла учета, приведены в Приложении Γ , Д, а также в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ-10М».

5 Устройство и работа счетчиков

5.1 Счетчик включает в себя четыре канала вычислений. Каждый канал вычислений может обслуживать один контур потребления тепла или воды. То есть, счетчик может производить учет одновременно в четырех контурах (в зависимости от требуемой конфигурации).

Каждый из каналов вычислений – это независимый вычислитель, который может использовать имеющиеся в наличии каналы измерений (температуры, ультразвукового расхода, давления). Один канал вычислений может использовать от одного до двух ультразвуковых каналов измерений расхода (для измерения количества теплоты или объема и массы воды), от 1 до 4-х каналов измерения температуры и до 2-х каналов измерения давления.

Каждый из каналов вычислений может находиться в одном из следующих режимов учета:

- «Снят с учета»
- «В учете»
- «Остановлен».

Режим «Снят с учета». Этот режим устанавливается при отгрузке прибора и предназначен для пуска счетчика в эксплуатацию. Он не является режимом для коммерческого учета тепла. В этом режиме есть возможность установить нули каналов

измерения расхода и изменить параметры счетчика, таких как система единиц измерения, и др.

Режим «**B** учете». Это режим коммерческого учета тепла. При переходе в этот режим из режима «Снят с учета» производится стирание всех интегральных параметров и архива для данного канала вычисления. В этом режиме запрещены любые действия, которые могут повлиять на результат измерения.

Режим «**Остановлен**». Этот режим предназначен для остановки канала вычисления тепла без снятия его с учета. При этом приостанавливается накопление всех интегральных параметров и накопление архива для данного канала. Не отображаются и не фиксируются ошибки, возникающие в каналах измерения, используемых данным каналом вычислений.

Этот режим используется для остановки канала вычислений на летний период, например, когда из трубопроводов отопления сливается вода, или когда производится ремонт. Если не входить в этот режим, то прибор будет постоянно отображать ошибки в отключенных каналах измерения, что затрудняет работу со счетчиком.

Когда потребуется, канал может быть опять переведен в режим «В учете» без сброса архива и интегральных параметров. Если нужен сброс параметров, то сначала нужно перевести канал в «Снят с учета», а затем в режим «В учете».

Все изменения режимов работы каналов фиксируются в журнале событий. Также фиксируется дата и время включения текущего режима. Эти данные можно прочитать из счетчика при чтении текущего состояния.

Импульсные каналы измерения объема никак не связаны с каналами вычислений, работают независимо от них и могут измерять только объем.

Количество и варианты исполнения каналов вычислений ограничиваются только максимальным количеством имеющихся в счетчике каналов измерений (расход, температура).

Максимальное количество ультразвуковых каналов измерения расхода зависит от вида применяемых РУ – однолучевые или двухлучевые РУ.

- 5.2 Каналы измерения давления могут использоваться для вычисления тепла в любом из каналов вычислений. В этом случае в качестве значения давления, используемого для вычисления энтальпии используется не введенная пользователем константа, а результат измерения соответствующего датчика давления. Пользователь сам назначает какой датчик (или какие датчики) давления он будет использовать для вычисления тепла. При отгрузке счетчики сконфигурированы таким образом, что для вычисления тепла используются вводимые пользователем константы давления.
- 5.3 Счетчик производит измерение тепловой энергии, поставляемой на объект на основании измеренных объемов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, температур и давлений теплоносителя.
- 5.4 Принцип измерения ультразвуковым каналом измерений расхода объема теплоносителя основан на измерении разности времени прохождения ультразвуковых сигналов по направлению и против направления потока теплоносителя, протекающего через РУ, что дает возможность определить скорость потока.

Средняя скорость потока по сечению, и площадь поперечного сечения РУ определяют мгновенный расход теплоносителя. Мгновенные значения расхода, проинтегрированные во времени, дают информацию об объеме теплоносителя, протекшем через РУ. Масса теплоносителя вычисляется как функция объема и плотности воды в зависимости от ее температуры.

5.5 Измерение расхода производится непрерывно. Несколько десятков раз в секунду производится полноценное измерение расхода и полученные данные накапливаются. Один раз в секунду происходит считывание накопленных данных о расходе и расчет тепловой энергии.

Цикл измерения температуры и давления – один раз в 2 - 3 секунды.

При наличии ДД измерение избыточного давления теплоносителя или воды производится при наличии встроенного блока расширения и осуществляется путем измерения тока выходного сигнала ДД. В этом случае значения избыточного давления Ри (МПа), измеряемые и индицируемые вычислителем, и ток Івх (mA) на входе канала измерения давления (на входе вычислителя) связаны следующим соотношением:

$$P_{_{\rm H}} = (I_{_{_{\rm H3M}}} - I_{_{_{\rm I}}}) \cdot \frac{(P_{_{\rm 2}} - P_{_{_{\rm I}}})}{(I_{_{\rm 3}} - I_{_{_{\rm I}}})} + P_{_{_{\rm I}}},$$

где P_1 и P_2 – давления в двух точках характеристики преобразователя давления (например, минимальное и максимальное давления);

 I_1 и I_2 – соответственно ток на выходе ДД в указанных выше точках;

 $I_{\text{изм}}$ – значение измеренного тока на выходе ДД.

ДД могут питаться от счетчика или от внешнего источника питания. Если используются ДД, поставляемые в комплекте со счетчиком, то питание ДД производится от внутреннего источника счетчика. При питании ДД от внешнего источника следует руководствоваться указаниями, приведенными в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ-10М».

Каждый цикл измерения длительностью 1 секунда включает в себя как измерение расхода, так и процесс самодиагностики прибора

5.6 Тарификация.

Пользователь может включить режим тарификации день/ночь. При этом устанавливается время начала ночного тарифа и время начала дневного тарифа.

При включенном режиме тарификации все накапливаемые параметры, такие как объем, масса, тепло/холод накапливаются и архивируются в отдельных счетчиках для дневного и ночного тарифа.

5.7 Измерение тепла/холода.

Счетчики имеют 12 базовых вариантов исполнения, Приложение Б.

Кроме этого, возможны также варианты конфигурации, не подпадающие под базовые. Например, первый канал вычислений имеет вариант 2, а второй канал вычислений – вариант 2/2.

В зависимости от разности температур подачи и «обратки» счетчик может производить учет тепла (при положительной разности температур) и/или холода (при отрицательной разности температур). Режим учета холода возможен только для вариантов исполнения 2, 2/1, 2/2 и 5.

Возможен учет либо тепла, либо холода, либо и тепла и холода. В последнем случае прибор автоматически, в зависимости от разности температур подачи и обратки, производит накопление тепла или холода в отдельных счетчиках.

В вариантах поставки 4, 10, 12 используется введенное пользователем (а не измеренное) значение температуры холодной воды. В этом случае значение температуры холодной воды согласуется с теплоснабжающей организацией и может изменяться пользователем самостоятельно. При этом любое изменение значения температуры холодной воды фиксируется в журнале событий.

Пользователь может выбрать способ задания значения холодной воды. Это может быть ручной ввод – константа вводится с клавиатуры счетчика, или передача значения по одному из интерфейсов прибора – RS232 или RS485.

Вводимое значение температуры холодной воды может изменяться от 0 до 25.5 °C с дискретностью 0.1 °C. Если введено значение 0.0 °C, то значение удельной энтальпии тождественно приравнивается 0.

При использовании вариантов исполнения с вводимой температурой холодной воды следует учесть, что измеряемая теплосчетчиком тепловая энергия не соответствует тепловой энергии, отпущенной поставщиком тепла. Это связано с тем, что введенная температура холодной воды не равна действительной температуре холодной воды, которая изменяется со временем. В этом случае при выполнении расчетов с поставщиком тепла может потребоваться (в зависимости от требований правил расчета между поставщиком и потребителем) введение поправок в соответствии с действующими нормативными документами.

5.8 Архивирование информации.

В процессе работы счетчик сохраняет результаты измерения в архиве.

Ведется два типа архива – почасовой и посуточный.

При формировании посуточного архива учитываются следующие особенности:

- контрактный час,
- летнее/зимнее время

Контрактный час — это час начала и конца суток. По умолчанию он равен 0 (0 часов). По требованию теплоснабжающей организации он может быть установлен в произвольное значение от 0 до 23, исключая значения 2, 3 и 4 (для исключения неоднозначности при переходе на летнее/зимнее время). Изменение контрактного часа возможно без вывода счетчика из эксплуатации через меню «Установка». Факт изменения фиксируется в журнале событий.

Контрактный час привязывается календарному времени (с учетом летнего/зимнего). Кроме почасовых и посуточных рабочих архивов в приборе имеются аналогичные по объему почасовые и посуточные архивы ошибок, куда заносятся виды ошибок и их длительности, а также имеется журнал событий, куда заносятся все действия пользователя, отражающиеся на метрологических характеристиках прибора.

В архив попадают все измеряемые счетчиком параметры – температуры, давления, расходы (объем), тепло.

Для дискретных во времени измерений, выполняемых прибором каждые 1-2 секунды, справедлива следующая формула:

$$\Theta_{\text{CP.B3B}} = \frac{\sum_{i} \Theta_{i} \cdot q_{\text{mi}}}{\sum_{i} q_{\text{mi}}}$$
 (5.8)

где: Θ_{mi} и q_{mi} – температура и массовый расход теплоносителя, соответственно, для i-го измерения.

При отсутствии расхода теплоносителя, температура вычисляется как среднеарифметическая величина всех измеренных значений температуры за данный интервал времени.

5.9 Счетчик осуществляет измерение расхода от 0.5Qmin до 2Qmax, где Qmin и Qmax – соответственно, минимальный и максимальный объемные расходы теплоносителя (см. таблицу 3.4).

Для всех типов РУ погрешности измерения, указанные в настоящем РЭ, обеспечиваются в диапазоне [Qmin; Qmax], а в диапазонах [0.5Qmin; Qmin] и [Qmax; 2Qmax] упомянутые погрешности измерения не нормируются, но работоспособность прибора сохраняется, и производится накопление массы теплоносителя и вычисление

тепла. При измеренных мгновенных значениях расхода Qизм < 0.5 Qmin прибор индицирует «нуль» расхода и накопление массы не происходит.

5.10 В процессе работы счетчик постоянно производит контроль работоспособности своей аппаратуры и допустимости измеряемых параметров. При возникновении ошибочных ситуаций информация о них сохраняется в архиве с фиксацией кода ошибки, канала измерения, в котором произошла ошибка и длительности ошибки.

Счетчик может по разному интерпретировать ситуации выхода за допустимые пределы таких параметров, как расход и разность температур подачи и «обратки». Имеются ввиду следующие ситуации:

- значение расхода больше Qmax;
- находится в пределах [0.5Qmin; Qmin];
- разность температур подачи и обратки находится в диапазоне от 0 до 2.5 °C.

Счетчик, в зависимости от выбранных пользователем настроек, может интерпретировать эти ситуации следующим образом:

- не фиксировать эти ситуации
- фиксировать, но не останавливать накопления параметров (ошибка фиксируется, но объем и тепло считаются)
- воспринимать эти ситуации как ошибки. При этом ошибка фиксируется и накопление параметров останавливается. Останавливается накопление тепла и объема. Текущий расход продолжает индицироваться.

Более подробно ошибки описаны в Приложении Е.

5.11 При измерении времени счетчик осуществляет измерение следующих величин: время корректной работы, время некорректной работы (время ошибок), время подключения прибора к сети (время работы), время отключения от сети (время простоя), а также индицирует текущее календарное (с учетом перехода летнее/зимнее) время.

Время корректной работы (Ткор.) – время работы каждого из каналов вычислений при наличии питания и отсутствии сообщений об ошибках.

Время некорректной работы (время ошибки Тош.) – время работы каждого из каналов вычислений при наличии питания и наличии ошибок.

Время работы Траб – суммарное время работы прибора. При наличии встроенного блока резервного питания оно больше времени наличия сети.

Время наличия сети питания Тсети – суммарное время наличия сети питания.

Время отключения (время простоя Тоткл.) – суммарное время отсутствия питания прибора.

Текущее время – текущее календарное (с учетом летнего/зимнего) время.

Измерение, индикация и регистрация вышеперечисленных параметров осуществляется в часах. На рисунке 5.1 приведена временная диаграмма, поясняющая соотношение между учитываемыми интервалами времени.

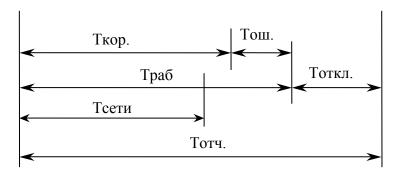


Рисунок 5.1

5.12 Интерфейсы.

5.12.1 Информационные интерфейсы.

Счетчик имеет следующий набор интерфейсов для съема информации и включения его в системы автоматизации учета:

- RS232;
- USB Host;
- RS485.

RS232 поставляется в базовом варианте и позволяет подключать счетчик к компьютеру, модему (проводной модем, GSM/GPRS модем). К этому же интерфейсу подключается устройство съема данных, используемое для переноса данных со счетчика на компьютер.

USB Host используется для подключения к нему USB Flash накопителя (ограничения на объем накопителя нет) с разметкой FAT или FAT32. Запись информации на Flash производится в режиме «Контроль» при подключении USB Flash к соответствующему разъему приборного кабеля. При этом записываются все типы архивных данных, накопленных счетчиком.

Для ускорения записи прибор записывает только ту информацию, которая накопилась с момента последней записи на текущую flash. При необходимости можно записать полный архив.

RS485 поддерживает два протокола обмена:

- внутренний протокол "Sempal" для обмена между счетчиками;
- протокол Modbus RTU.

Пользователь выбирает тип используемого протокола сам.

При использовании протокола "Sempal" счетчики могут объединяться между собой через интерфейс RS485. В таком случае только один счетчик подключается к каналу внешней связи (модем, RS232). Доступ ко всей цепочке счетчиков производится через него.

Протокол Modbus позволяет подключить счетчик в сеть Modbus. Предусмотрено чтение текущего состояния и архивов. Скорость интерфейса настраивается пользователем.

Интерфейсы USB Host и RS485 поставляются при заказе пользователем, причем одновременно можно установить только один из них..

5.12.2 Аналоговые интерфисы.

По заказу пользователя в счетчик может быть установлен блок регулирования, который добавляет имеет следующие функции:

- два линейных выхода;
- возможность измерения давления;
- два ключевых выхода.

Вся информация о блоке расширения приведена в ШИМН.407251.005 РЭ1, часть 2 «Встроенный блок расширения тепловодосчетчика СВТУ-10М (5М1,5М2) RP». Линейные выходы.

Пользователь по своему усмотрению настраивает тип каждого из выходов независимо – потенциальный или токовый. Потенциальный выход может формировать напряжение в диапазоне от 0 до 10 В. Токовый выход выдает ток в диапазоне от 0 до 20 мА.

Каждый из линейных выходов конфигурируется независимо и может работать в следующих режимах:

- линейный пропорциональный выход;
- пороговый выход;
- регулирование.

Пропорциональный выход.

Каждый из выходов может быть настроен на формирование выходного сигнала (напряжение или ток), пропорционального какой-либо из измеряемых счетчиком величин (информативный параметр).

В качестве информативных параметров могут быть установлены:

- t1... t8 температуры, измеряемые датчиками температуры ДТ1...ДТ5 соответственно;
- Р1...Р4 давления, измеряемые датчиками давления ДД1...ДД4, соответственно;
- q1...q5 объемные расходы теплоносителя;
- m1...m5 массовые расходы теплоносителя.

Пользователь выбирает информативный параметр и устанавливает диапазон изменения параметра и диапазон изменения выходного сигнала.

Пороговый выход.

Пороговый выход работает по следующему алгоритму.

Выбирается информативный параметр и задается два значения порога – порог включения и порог выключения. Если значение информативного параметра превышает порог включения, выход устанавливается в состояние «1», если значение падает ниже порога выключения – устанавливается «0».

В качестве информативных параметров в дополнение к указанным выше может быть выбрано текущее время Устанавливается время включения (час:мин) и время выключения.

Регулирование.

Каждый из выходов в этом случае представляет собой один канал ПИ регулирования.

Пользователь задает параметры контура регулирования (коэффициент передачи канала и постоянную времени) и регулируемый параметр.

Реализованы следующие алгоритмы регулирования:

- регулирование температуры. Поддерживается заданная температура по указанному пользователем ДТ;
 - регулирование отопления. Регулируется температура обратного трубопровода.

В каждом из режимов регулирования можно задать дневной/ночной режим, режим «выходного дня», а также ввести график коррекции по температуре наружного воздуха.

Ключевые выходы

Для каждого из ключевых выходов может быть установлен следующий тип:

- активный выход. Напряжение <1> = 10 В с вытекающим током до 10мА. Втекающий ток не более 20 мА;
 - открытый коллектор. Максимальное напряжение 40 В, ток 20 мА.

Каждый из ключевых выходов конфигурируется независимо. Устанавливается тип выхода и информационный параметр. Ключевые выходы всегда работают в пороговом режиме. Этот режим полностью совпадает с пороговым режимом линейных выходов.

- 5.12.3 Длина соединительных кабелей определяется, исходя из планировки и выбранных мест размещения составных частей счетчиков, и может лежать в пределах:
- от 2 до 100 м для ультразвуковых датчиков расхода и датчиков температуры (по специальному заказу длина кабеля к одному из ТСП может быть увеличена до 900 м),
 - от 2 до 200 м для интерфейса RS232 при подключении ПК,
- от 2 до 30 м для интерфейса RS232 при подключении модема или устройства съема данных.

5.13 Щиток приборный конструктивно выполнен в виде прямоугольного шкафасейфа и предназначен для установки и подключения комплексного оборудования, выпускаемого фирмой «СЕМПАЛ».

6 Маркировка и пломбирование

6.1 Маркировка счетчиков, наносимая на вычислитель, соответствует требованиям Технического регламента средств измерительной техники (Сертификаты UA.TR.001 120 17 Rev.0, ДСТУ EN 1434: 2014 и UA.TR.001 121 17 Rev.0, ДСТУ EN ISO 4064-2014.

Маркировка ТС и РУ нанесена также в соответствии указанными документами.

- 6.2 Составные части счетчиков опломбированы при выпуске из производства для предотвращения несанкционированного доступа к органам регулирования в местах, предусмотренных конструкторской документацией.
 - 6.3 Вычислитель пломбируется четырьмя мастичными пломбами. Пломбы устанавливаются на крепежных винтах, крепящих заднюю крышку.
- 6.4 Общеприборные кабели маркируются наклейками на корпусе разъема с обозначением кода кабеля.

Маркировка соединительных кабелей наносится на бирки, закрепленные вблизи соответствующих разъемов.

7 Тара и маркировка

- 7.1 Упаковка (транспортная тара) соответствует категории КУ-1 (тип ВУ-II для эксплуатационной документации и счетчика) ГОСТ 23216 и выполняется в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.
- 7.2 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, выполняется по чертежам предприятия-изготовителя и содержит манипуляционные знаки "ОСТО-РОЖНО ХРУПКОЕ", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ", "ВЕРХ".
- 7.3 Составные части счетчиков упакованы в ящики, изготовленные по чертежам предприятия-изготовителя.

По согласованию с заказчиком допускается поставка РУ без транспортной тары или в таре заказчика.

**

Порядок установки и монтажа изложен в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию».

8 Порядок работы

8.1 Требования к персоналу.

Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с настоящим РЭ в полном объеме. К работе со счетчиками допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности на электроустановках напряжением до 1000В.

8.2 Структура меню управления счетчиком.

Меню управления счетчиком состоит из группы строк сообщений (пунктов меню), поочередно отображающихся на индикаторе счетчика.

Использование меню (переключение пунктов) позволяет получить информацию о значениях измеряемых параметров теплоносителя, параметрах счетчика, а также провести поверку счетчика и откорректировать параметры счетчика по результатам контроля его метрологических характеристик.

Выбор пунктов меню и коррекция (ввод, задание, установка) параметров осуществляется с помощью нажатия кнопок управления счетчика. Последовательность использования кнопок для выхода на определенный пункт меню и ввода цифрового значения параметра или выбора параметра из списка приведено в Приложении В.

Все измеряемые величины, параметры счетчика и команды управления счетчиком объединены в несколько разделов – **режимы** управления счетчиком.

Отдельные служебные режимы («Установка», «Поверка») защищены от доступа паролем.

При работе в режимах «Основное меню», «Канал вычислителя» и «Все измеряемые параметры» при возникновении нештатных ситуаций на индикаторе прибора индицируются код и характер неисправности, Приложение Е.

8.2.1 Режим «Отображение всех измеряемых параметров».

После включения прибор переходит в режим отображения всех измеряемых параметров. К таким параметрам относятся все измеряемые температуры, все измеряемые расходы и объемы, измеряемые давления.

Для перехода к другим режимам отображения или работы прибора необходимо выйти в главное меню.

В главном меню есть возможность выбрать отображение параметров каждого из каналов вычисления, всех измеряемых параметров, или перейти к выбору дополнительных режимов счетчика.

8.2.2 Режим *«Канал вычислителя»*.

Отображаются все параметры, участвующие в выбранном канале вычисления.

Например, для варианта поставки 2 будут отображаться температура подачи, «обратки», объемный расход, массовый расход, объем, масса, тепловая мощность, тепло, время корректной работы и время ошибок, текущее календарное время.

8.2.3 Режим <u>«Служебные режимы».</u>

В этом режиме отображаются пункты меню «Контроль», «Установка», «Поверка», настройки параметров каналов связи, модема, блока расширения, ...

8.2.3.1 Режим «Контроль».

Режим «Контроль» предназначен для индикации параметров, подлежащих контролю. Режим «Контроль» не прерывает процесс измерения и может использоваться как представителями энергонадзора, так и пользователем. В частности, в этом режиме отображаются счетчики вхождений в режимы «Установка» и «Поверка».

В этом режиме можно просмотреть на индикаторе архивы счетчика, журнал событий. Можно инициировать запись информации на USB Flash.

8.2.3.2 Режим <u>"Установка".</u>

Режим "Установка" используется потребителем при вводе счетчика в эксплуатацию и предназначен для установки гидравлического нуля каналов измерения объема (необходимая начальная балансировка измерительного тракта), ввода необходимых параметров (давления, температура холодной воды, ...), а также для выбора режима учета.

Необходимо помнить, что после ввода счетчика в эксплуатацию (счетчик в режиме учета "В учете") вход в режим "Поверка" блокируется. Кроме того, блокируются те пункты меню "Установка", которые не должны меняться в течение времени нахождения счетчика в учете.

Примечание. При некорректном вводе данных неправильные данные не сохраняются и на индикаторе отображаются данные, которые были до начала редактирования.

8.2.3.3 Режим <u>"Поверка".</u>

Режим "Поверка" предназначен для оценки погрешностей измерения и погрешностей вычисления ряда основных метрологический параметров теплосчетчика, а также для проверки правильности их индикации.

Режим "Поверка" используется для автоматизации процесса проверки метрологических характеристик теплосчетчика при периодической поверке. Поверку может осуществлять только предприятие-изготовитель или его уполномоченный представитель с участием госповерителя.

8.2.3.4 Режим <u>"Продление лимита"</u>.

Режим предназначен для ввода пароля при продлении лимита времени.

В этом меню запрашивается ввод пароля для продления лимита времени работы, либо для выключения этого режима. Пароли выдаются для конкретной даты и действительны в течение одних суток.

Этот режим доступен только в случае, если он включен при отгрузке.

8.2.4 Описание режима «Ввод пароля».

Вход в служебные режимы «Установка» и «Поверка» разрешается только после ввода соответствующих паролей во избежание несанкционированного доступа к параметрам, хранящимся в памяти вычислителя. Ввод пароля запрашивается после того, как пользователь выбрал соответствующий режим в меню.

При отгрузке прибора предприятием-изготовителем устанавливаются следующие <u>стандартные пароли</u> для служебных режимов:

Таблица 8.1

РЕЖИМ	СТАНДАРТНЫЙ ПАРОЛЬ	
«Установка»	25205757	
«Поверка»	31415926	

В случае необходимости по требованию Заказчика предприятие-изготовитель может установить ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРОЛЕЙ для служебных режимов, что эквивалентно дополнительному ЭЛЕКТРОННОМУ ПЛОМБИ-РОВАНИЮ вычислительного блока и обеспечивает недоступность накопленной измерительной информации посторонним пользователям.

Пароль представляет собой 8-ми значное целое число, которое необходимо ввести для получения доступа к одному из служебных режимов.

Символы «*» на индикаторе отмечают разряды, в которые необходимо ввести цифры пароля.

Немаскируемое (открытое) значение вводимой цифры отображается только в том разряде, в котором производится ввод ее значения (редактирование).

В процессе ввода пароля нажатие кнопки («Вправо») передвигает курсор на один разряд вправо, позволяя изменять отдельные разряды пароля.

Нажатие кнопки ▲ и ▼ («Вверх» и «Вниз») – приводит к изменению значения редактируемой цифры.

Нажатие кнопки **●** («Влево») – означает окончание ввода пароля.

Если пароль введен верно, прибор переходит в требуемый режим. Если нет, то возвращается к вводу пароля.

Если в течение 10 мин не было нажатия кнопок, то счетчик переходит из режима «Ввод пароля» в режим «Индикация основных параметров».

8.3 Съем данных.

8.3.1 Считывание данных с индикатора.

Основное меню счетчика состоит из следующих пунктов:

- отображения параметров, используемых каждым из каналов вычисления. Сюда входят расходы, температуры и давления, используемые каналом вычисления.
 Здесь же отображается результат вычисления канала – текущие и интегральные параметры.
- отображения всех измеряемых первичных параметров все расходы, температуры и давления текущие и интегральные параметры.
 - отображения текущих ошибок (если ошибок нет, пункт меню невидим)
 - выхода в служебные меню.

После включения питания счетчик находится в режиме отображения всех измеряемых параметров.

В режиме «Контроль» можно посмотреть содержимое архива (как почасового, так и посуточного) и журнала событий.

8.3.2 Считывание данных на USB Flash.

Если счетчик оборудован интерфейсом к USB Flash (в соответствии с заказом), ВСЯ информация может быть записана на USB Flash. Может быть использована любая USB Flash, с файловой системой FAT или FAT32.

Для этого нужно выполнить следующие операции:

- подключить USB Flash к соответствующему разъему
- в меню «Контроль» выбрать пункт "USB Flash"
- выбрать режим сохранения данных «Дописать» или «Записать все».
- дождаться сообщения об окончании операции.

Режимы «Дописать» и «Записать все» отличаются тем, что в первом случае на Flash записывается только та информация, которая еще не записывалась именно на это устройство. Во втором случае записывается вся информация на всю глубину хранения архивов.

8.3.3 Считывание через RS232

В базовой конфигурации счетчика всегда присутствует интерфейс RS232. К нему может быть подключен компьютер, устройство съема данных или модем.

При подключении к компьютеру или устройству съема данных процедура считывания описывается инструкцией к УСД или программе съема данных. Никаких дополнительных действий с прибором производить не нужно.

При работе с модемами счетчик должен быть соответствующим образом сконфигурирован. Для этого в меню «Блок МДМ» нужно выбрать требуемый тип модема. Драйвера модемов могут быть загружены с помощью специального программного обеспечения. При необходимости пользо-

ватель сам может добавлять новые или модифицировать имеющиеся драйверы модемов.

При подключении модема возможны два варианта организации канала связи.

- проводной модем, или GSM модем в CSD режиме передачи данных (далее режим CSD)
- GSM модем в GPRS режиме передачи данных (далее ражим GPRS).

В режиме CSD счетчик ждет входящего звонка. После поступления звонка счетчик поднимает трубку и устанавливает канал связи. После этого ожидает входящих запросов на передачу данных.

В этом режиме можно задавать интервал времени, в течение которого счетчик будет поднимать трубку, а также количество звонков, после которого он должен ответить. Это используется при работе с проводными модемами, подключенными в параллель с обычными телефонными аппаратами.

В GPRS режиме счетчик выходит на связь с сервером через интернет. Для этого должны быть прописаны параметры выхода в сеть. Настройки GPRS (заносятся только через специальную программу - свободно доступна на сайте фирмы):

- имя точки доступа GPRS выдается оператором мобильной связи;
- имя пользователя выдается оператором мобильной связи;
- пароль выдается оператором мобильной связи;
- IP адрес сервера реальный IP адрес компьютера, с которым должна быть установлена связь. Этот адрес берется у интернет-провайдера;
- IP порт сервера порт, который прослушивает сервер. Этот параметр зависит от настроек сервера.

Прибор может выходить на связь по следующим событиям:

- по требованию. При входящем звонке прибор дает немедленный отбой и поднимает канал GPRS
- по планировщику. Выбирает периодичность выхода прибора на связь. Возможны следующие интервалы времени раз в месяц, раз в неделю, раз в сутки, или с заданным интервалом в часах (например, каждые 3 часа).

8.3.4 Считывание через RS485

Счетчик поддерживает два протокола связи (переключаются пользователем из меню) – Sempal и Modbus. В любом случае нужно выбрать скорость передачи данных (2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 115200 бод). В протоколе Modbus можно также задать режим контроля четности.

Протокол Sempal предназначен для связывания нескольких счетчиков между собой. То есть, можно создавать некое подобие сети. В этом случае достаточно, чтобы только один счетчик имел выход на внешние сети (модем, компьютер, ...). Доступ к любому из объединенных в сеть счетчиков производится через базовый (имеющий внешнюю связь) счетчик.

Протокол Modbus предназначен для подключения счетчиков к сети Modbus. Поддерживается протокол Modbus RTU. Есть возможность считывать как текущее состояние, так и архивы счетчика.

9 Техническое обслуживание

- 9.1 Техническое обслуживание осуществляется представителем обслуживающей организации. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию, необходимо выполнять меры безопасности, приведенные в разделе 8.
- 9.2 Регламентируется два вида технического обслуживания счетчиков: №1 и №2.
- 9.3 **Техническое обслуживание №1** проводится на месте эксплуатации счетчиков один раз в шесть месяцев и включает внешний осмотр и проверку работоспособности.

При техническом обслуживании №1 визуально проверяются:

- отсутствие течи в местах монтажа составных частей счетчиков в трубопровод;
- надежность контактных соединений;
- отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы;

- целостность изоляции соединительных кабелей;
- возможность вывода измерительной информации в соответствии с п. 8.2.1 и 8.2.3.

По окончании отопительного сезона необходимо произвести очистку налета с поверхности датчиков расхода с использованием моющих средств, слабых растворов щелочей или кислот (без применения механических способов очистки). При длительном отключении теплоносителя рекомендуется либо отключить прибор от сети, либо обеспечить гарантированное отсутствие теплоносителя в расходомерном участке.

9.4 **Техническое обслуживание №2** счетчиков проводится перед выполнением периодической поверки счетчика.

При техническом обслуживании №2 производятся:

- операции, предусмотренные техническим обслуживанием №1;
- осмотр внутренней поверхности РУ на предмет наличия отложений;
- в случае обнаружения существенных отложений требуется разборка и очистка РУ по п. 9.4.1 и демонтаж и очистка ТС.

Разборка и очистка РУ-20 проводится только на фирме-изготовителе или на авторизованных пунктах поверки.

- 9.4.1 Разборка и очистка РУ производится следующим образом:
- произвести демонтаж ультразвуковых датчиков расхода;
- демонтировать РУ из трубопровода;
- произвести внешний осмотр РУ и, при необходимости, механически очистить его внутреннюю поверхность от отложений;
- промыть внутреннюю поверхность РУ раствором синтетического моющего средства любого типа, а затем водой.
- 9.5 Счетчики представляются на поверку после проведения технического обслуживания №2. Межповерочный интервал не более 4-х лет. На поверку представляется вычислитель, ультразвуковые ДР, датчики температуры, расходомерные участки.

Метрологическую поверку счетчика модификации 5M2 допускается проводить по беспроливной методике с использованием имитатора расхода ИМР-01 (см таблицу 4.1 методики поверки ШИМН.407251.005 И2).

Проливные испытания счетчиков модификаций 5M1, в состав которых входят РУ с номинальным диаметром более DN 100, проводятся с использованием аттестованных контрольных расходомерных участков DN 100.

9.6. Сведения об утилизации.

Прибор содержит электронные компоненты, металл, пластик, литиевый элемент питания. Утилизировать согласно требованиям действующего законодательства.

Перечень характерных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

Внешнее проявление не-исправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Нет информации на ин-	Обрыв кабеля питания	Устранить обрыв
дикаторе	вычислителя, или кабель	(включить кабель в
дикиторе	не включен в сеть.	сеть)
2. Счетчик не реагирует на	Неисправен вычислитель	Произвести ремонт вы-
нажатие кнопок	псисправен вычислитель	числителя

Примечание: ремонт вычислителя производится специализированным подразделением предприятия-изготовителя.

10 Хранение

10.1 Хранение теплосчетчика может производиться в отапливаемом или неотапливаемом хранилище.

Срок хранения счетчиков:

- -в отапливаемом хранилище не менее 10 лет;
- -в неотапливаемом хранилище не менее 5 лет.

Условия хранения счетчиков:

- 1) в отапливаемом хранилище:
- -температура окружающего воздуха от 0 до 50 °C;

относительная влажность окружающего воздуха - до 80 % при температуре 30 °C и ниже без конденсации влаги;

- 2) в неотапливаемом хранилище:
- -температура окружающего воздуха от минус 5 °C до 50 °C;

относительная влажность окружающего воздуха - до 95 % при температуре 35 °C и ниже без конденсации влаги.

10.2 При длительном хранении в неотапливаемом хранилище счетчики должны быть помещены в дополнительный чехол из пленки полиэтиленовой.

11 Транспортирование

11.1 Счетчики допускается транспортировать всеми видами транспорта в упаковке, при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

При транспортировании воздушным транспортом, счетчики в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

- 11.2 Условия транспортирования:
- температура окружающего воздуха:
- для вычислителя от минус 20 °C до 50 °C;
- для РУ от минус 50 °C до 50 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °C;
- транспортная тряска с ускорением 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.
- 11.3 Счетчики устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 35 Γ ц амплитудой до 0.35 мм.

11.4 При погрузке и разгрузке счетчиков не допускается их бросать. При погрузке в транспортное средство РУ и укладочный ящик с вычислителем следует закрепить с целью исключения возможности произвольного перемещения.

12 Гарантии изготовителя

- 12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых теплосчетчиков всем требованиям технических условий на них в течение **48 месяцев** с момента отгрузки при соблюдении потребителем следующих условий:
- установка и пуско-наладка теплосчетчика произведена организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя на проведение данных работ;
- наличие в разделе 19 РЭ отметки организации, произведшей установку и пуско-наладку теплосчетчика;
- условия эксплуатации, транспортирования и хранения соответствуют оговоренным в разделах 8-11, 14 и 15 «Руководства по эксплуатации».
- 12.2 Гарантии предусматривают замену дефектных деталей и проверку работоспособности прибора на территории сервисного центра предприятия-изготовителя.
- 12.3 Гарантии распространяются на дефекты составных частей прибора, входящих в комплект поставки, причиной которых явились дефекты изготовления, дефекты материалов и комплектующих изделий.

Гарантия не распространяется на составные части прибора, выпускаемые другими производителями. Гарантийный срок на эти составные части определяется гарантией производителя этих компонентов. В частности, это касается датчиков давления и внешних блоков питания. На аккумуляторы, являющиеся составной частью блока резервного питания прибора, срок гарантии составляет 1 год.

- 12.4 Неисправный прибор необходимо доставить на предприятие-изготовитель для тестирования и ремонта.
- 12.5 Ни при каких обстоятельствах не следует вскрывать вычислительный блок (нарушать целостность пломб) до возврата прибора на предприятие-изготовитель.
- 12.6 Гарантии не предусматривают компенсации затрат на демонтаж, возврат и повторный монтаж прибора, а также любых вторичных потерь, связанных с неисправностью.
- 12.7 В случае выявления неисправности в период гарантийного срока потребитель должен предъявить рекламацию предприятию-изготовителю по адресу:

03062, г. Киев, ул. Кулибина, 3, фирма "Семпал Ко Лтд",

Тел./факс: (044) 239-21-97, 239-21-98.

- 12.8 Рекламацию на теплосчетчик не предъявляют в следующих случаях:
- установка и пуско-наладка произведена организацией, не имеющей разрешения предприятия-изготовителя на проведение данных работ;
 - нарушение сохранности пломб на блоке вычислителя;
 - истечение гарантийного срока;
- нарушение потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортирования, предусмотренных эксплуатационной документацией.
- 12.9 По окончании гарантийного срока или утрате права на гарантийное обслуживание предприятие-изготовитель производит платный ремонт теплосчетчиков.

13	Параметры и характеристики составных частей счетчика
	14 Свидетельство о приемке и первичной поверке

15 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках

15.1 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках и перенастройках приведены в таблице 19.1.

Таблица 15.1

Дата	Наименование ра- боты	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

16 Сведения о периодических поверках

16.1 Сведения о периодических поверках приведены в таблице 20.1 Таблица 16.1

Заводской номер	Дата поверки	Срок очеред- ной поверки	Подпись пове- рителя	Клеймо

приложения

Приложение А. Структура обозначения счетчиков при их заказе

Пример записи:

SVTU10MR-5M1-2/2/0/0-RU250_2fspm2/RU50/RU65/0/0- 4b45sh/4b60/0/0/0/0/0-3/5/5/0/0- 3/5/0/0/0/0/0/0-1/1/1-10-2/3/5/0/0- 1-1/2-1/2-0/0-220A

Расшифровка полей записи: (все буквы в записи – латинские)

Two map of the second swinters (200 of the second swinters)				
1	2	3	4	5
SVTU10MR -	5M1 –	2/2/0/0 -	RU250_2fspm2/RU50/RU65/0/0 -	4b45sh/4b60/0/0/0/0/0/0 -
Наименование	Моди-	Варианты	Типоразмеры РУ.	Типоразмеры использу-
теплосчетчика	фикация	исполнения	_2 – двуххордовая	емых ТС (0 – ТС не ис-
	тепло-		f – с ответными фланцами	пользуется)
	счетчи-		s – с прямым участком	b45 – тип втулки (e –
	ка		если есть прямой участок, то все-	кожух для внешнего
			гда без фланцев, р - высокое дав-	ТСП), s – наличие гиль-
			ление (24 атм),	зы, h – герметизация
			m2 – модель РУ (m2 – герметизи-	
			рованная, т3 – шлюзовая камера),	

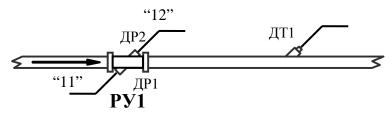
6	7	8	9	10	11
3/5/5/0/0 -	3/5/0/0/0/0/0/0 -	1/1/1 –	10 –	2/3/5/0/0 -	1 –
Длины	Длины кабелей	Длина кабеля	Длина кабеля	Кол-во ПД в	Длина кабеля
кабелей	до соответ-	RS232 /	RS485, м	поставке /	имп. выходов
до соот-	ствующих ТС,	наличие кабеля		длины кабелей	
ветству-	M	USB /		до ПД, м	
ющих РУ,		длина кабеля			
M		до блока ком-			
		мутации, м			

12	13	14	15
1/2 –	1/2 –	0/0 -	220A
Длины кабе-	Длины кабе-	Длины кабе-	Напряжение
лей имп. вхо-	лей линей-	лей ключе-	питания.
дов	ный выходов	вых выходов	А – наличие
			аккумулятора

Приложение Б Принципиальные схемы установки для различных вариантов исполнения каналов вычисления

Обозначения: W – тепловая энергия (Дж); H – удельная энтальпия (Дж/кг); Qm – массовый расход (кг/ч); t – время (ч).

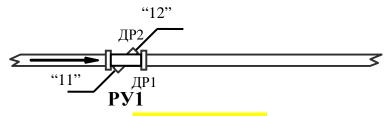
Вариант исполнения 1



Один водосчетчик

Основная функция - измерение объема (массы) воды

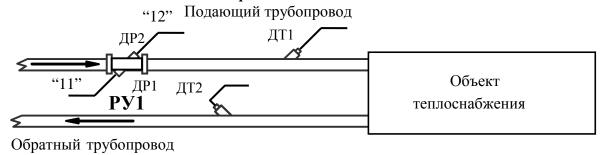
Вариант исполнения 1/1



Один водосчетчик

Основная функция - измерение объема воды

Вариант исполнения 2

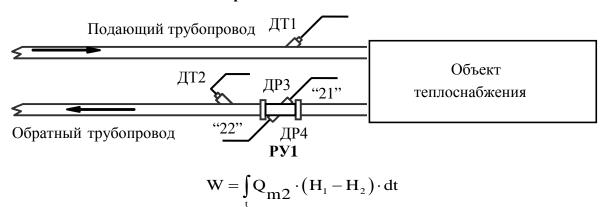


$$W = \int Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплосчетчик для закрытой системы теплоснабжения

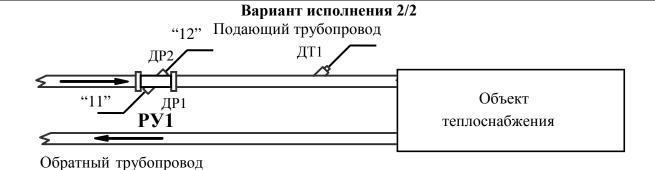
Основная функция - измерение тепловой энергии

Вариант исполнения 2/1



Теплосчетчик для закрытой системы теплоснабжения

Основная функция - измерение тепловой энергии. РУ в обратном трубопроводе

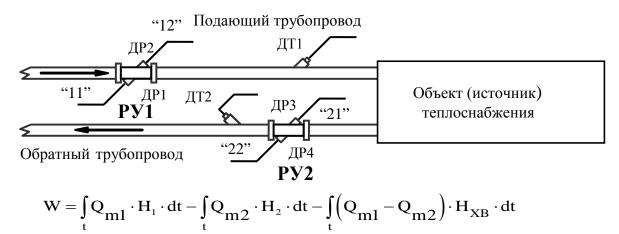


$$W = \int_{\cdot} Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплосчетчик для системы ГВС

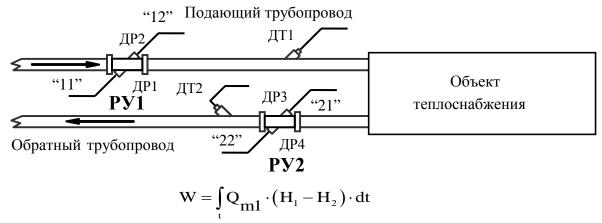
Основная функция - измерение тепловой энергии. Температура обратки задается программно.

Вариант исполнения 4



Двухпоточный теплосчетчик для систем без трубопровода холодного водоснабжения

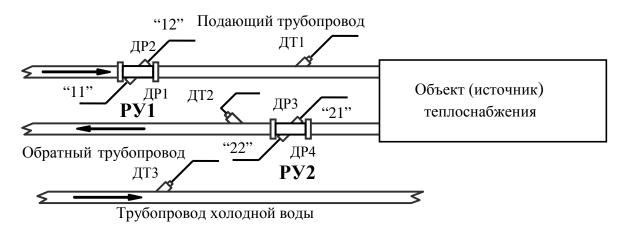
(температура холодной воды Тхв задается программно)



Теплосчетчик для закрытой системы теплоснабжения с контрольным водосчетчиком на обратном трубопроводе

Основная функция – измерение тепловой энергии, дополнительная – измерение объема (массы) теплоносителя, протекающего по обратному трубопроводу.

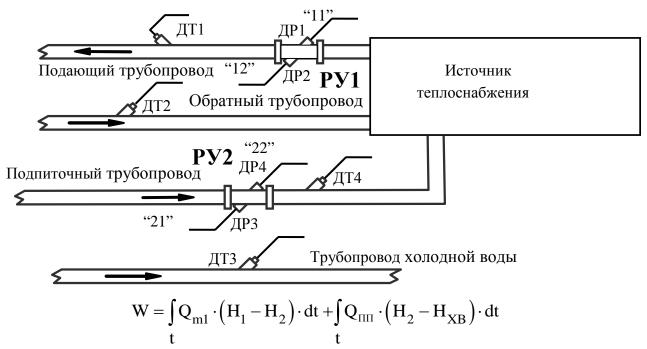
Вариант исполнения 7



$$W = \int\limits_t \boldsymbol{Q}_{m1} \cdot \boldsymbol{H}_{\scriptscriptstyle 1} \cdot \boldsymbol{dt} - \int\limits_t \boldsymbol{Q}_{m2} \cdot \boldsymbol{H}_{\scriptscriptstyle 2} \cdot \boldsymbol{dt} - \int\limits_t \left(\boldsymbol{Q}_{m1} - \boldsymbol{Q}_{m2}\right) \cdot \boldsymbol{H}_{XB} \cdot \boldsymbol{dt}$$

Двухпоточный теплосчетчик для систем с трубопроводом холодного водоснабжения. Температура холодной воды измеряется Основная функция – измерение тепловой энергии.

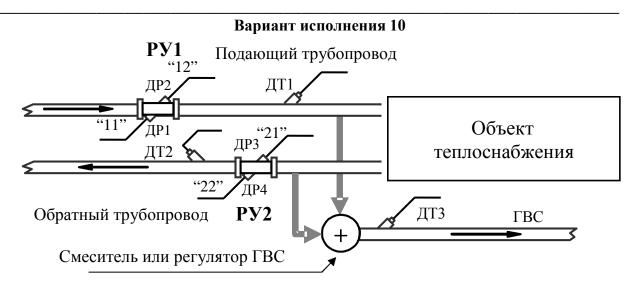
37



Теплосчетчик с измерением расходов на подающем трубопроводе и на подпиточном трубопроводе

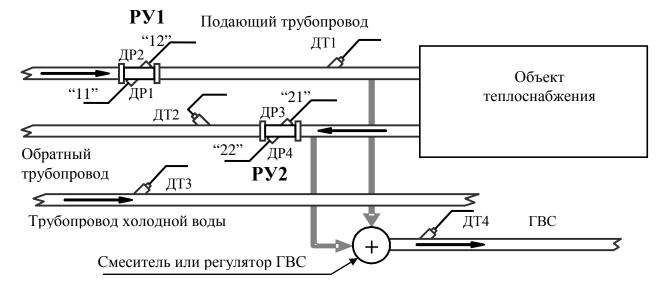
Основная функция - измерение тепловой энергии на источнике теплоснабжения.

Примечание - Нумерация датчиков расхода и маркировка кабелей приведена в соответствии с таблицей 9.1.



Вычисление теплоты производится по формулам (Б.1) и (Б.2)

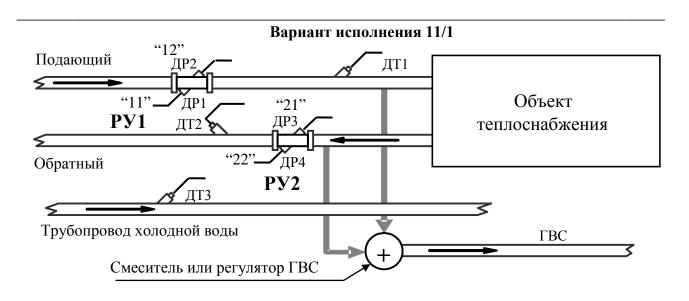
Теплосчетчик для открытой системы теплоснабжения с отсутствием трубопровода холодного водоснабжения и отбором воды в систему ГВС.



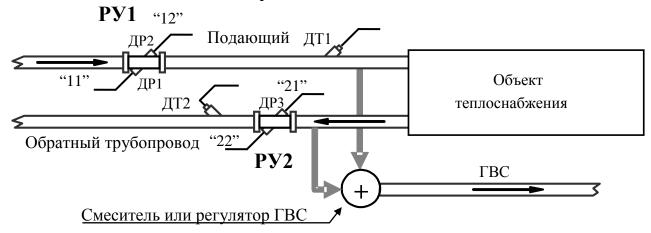
Вычисление теплоты производится по формулам (Б.1) и (Б.2)

Теплосчетчик для открытой системы теплоснабжения с трубопроводом холодного водоснабжения и отбором воды в систему ГВС

Нумерация ДР и маркировка кабелей приведена в соответствии с таблицей 9.1.



Вычисление теплоты производится по формулам (Б.1) и (Б.2) Теплосчетчик для открытой системы теплоснабжения с трубопроводом холодного водоснабжения и отбором воды в систему ГВС без измерения температуры ГВС



Вычисление теплоты производится по формулам (Б.1) и (Б.2)

Теплосчетчик для открытой системы теплоснабжения с отсутствием трубопровода холодного водоснабжения и отбором воды в систему ГВС без измерения температуры ГВС.

Нумерация ДР и маркировка кабелей приведена в соответствии с таблицей 9.1.

Для вариантов 10, 11, 11/1 и 12 необходимо строго соблюдать указанную схему подключения кабелей к датчикам расхода.

В вариантах 10...12 вычисление тепла производится по следующим выражениям:

общее потребление тепла системой вычисляется по формуле:

$$W_{\Sigma} = \int_{t} Q_{m1} \cdot H_{1} \cdot dt + \int_{t} Q_{m2} \cdot H_{2} \cdot dt - \int_{t} (Q_{m1} + Q_{m2}) \cdot H_{XB} \cdot dt$$
 (6.1)

потребление тепла системой ГВС вычисляется по формуле:

$$W_{\Gamma BC} = \int_{t} (Q_{m1} + Q_{m2}) \cdot (H_{\Gamma BC} - H_{XB}) \cdot dt$$
(6.2)

В приведенных выше выражениях Q_m подставляется с учетом знака потока. При этом знаки потока принимаются следующие:

- знак «+» для потока, втекающего в объект теплоснабжения
- знак «-» для потока, вытекающего из объекта теплоснабжения.

Варианты 10, 11, 11/1 и 12 имеют несколько режимов работы: один зимний и три летних (в зависимости от режима подачи тепла). Общее количество потребленного тепла во всех режимах определяется как разность подаваемой и отводимой тепловой энергии и не зависит от режима работы (различие в формулах, приведенных ниже, объясняется упрощением выражений после учета знака потока). Зимний режим отличается от летних режимов только тем, что из общей суммы потребленного тепла W_{Σ} выделяются составляющие тепловой энергии ГВС $W_{\Gamma BC}$ и тепловой энергии отопления W_{OT} . В летних режимах отопление всегда считается отключенным, и тепловая энергия отопления W_{OT} равна нулю.

Режим «Зима» - тепло подается по подающему трубопроводу, остаток отводится по обратному.

Режим «Лето 1» - тепло подается по подающему трубопроводу, обратный трубопровод отключен (расход в обратном трубопроводе равен нулю или вода из него слита).

Режим «Лето 2» - тепло подается по обратному трубопроводу, подающий трубопровод отключен (расход в прямом трубопроводе равен нулю, или вода из него слита).

Режим «Лето 3» - тепло подается по подающему и по обратному трубопроводам.

В вариантах 10 и 11 производится измерение температуры ГВС, в варианте 12 температура ГВС не измеряется, а определяется следующим образом:

Режим	tгвс	Примечание
Зима, Лето 1	≡t _∏	
Лето 2	≡t _O	
Лето 3	$(M1 \cdot t_{\Pi} + M2 \cdot t_{O})/(M1 + M2)$	Запитка ГВС идет одновременно из двух трубопроводов

Ниже приведены формулы вычисления тепла для вариантов 10...12.

Режим	W_{Σ}	$\mathbf{W}_{\Gamma \mathbf{B} \mathbf{C}}$
Зима	$W_{\Sigma} = M1 \cdot (h_{\Pi} - h_{XB}) + M2 \cdot (h_{O} - h_{XB})$	$\mathbf{W}_{\text{\tiny \GammaBC}} = (\mathbf{M}1 + \mathbf{M}2) \cdot (\mathbf{h}_{\text{\tiny \GammaBC}} - \mathbf{h}_{\text{\tiny XB}})$
Лето 1	$\mathbf{W}_{\Sigma} = \mathbf{M}1 \cdot (\mathbf{h}_{\Pi} - \mathbf{h}_{XB})$	$W_{\Gamma B C} \!\!=\!\! W_{\Sigma}$
Лето 2	$\mathbf{W}_{\Sigma} = \mathbf{M2} \cdot (\mathbf{h}_{O} - \mathbf{h}_{XB})$	$\mathbf{W}_{\Gamma\mathrm{BC}}\!\!=\!\!\mathbf{W}_{\Sigma}$
Лето 3	$W_{\Sigma} = M1 \cdot (h_{\Pi} - h_{XB}) + M2 \cdot (h_{O} - h_{XB})$	$\mathbf{W}_{\Gamma \mathrm{BC}} \!\!=\!\! \mathbf{W}_{\Sigma}$

где W_{Σ} - суммарная тепловая энергия,

 $W_{\Gamma BC}$ – тепловая энергия ΓBC

 $h_\Pi,\ h_O$ и $h_{\Gamma BC}$ — соответственно удельные энтальпии воды подающего, обратного трубопроводов, и системы ΓBC .

 h_{XB} — энтальпия холодной воды. Для вариантов 10 и 12 температура холодной воды задается пользователем. Для варианта 11 температура холодной воды измеряется ДТ3.

M1 и M2 – масса воды в прямом и обратном трубопроводах, соответственно. Во всех выражениях значения массы подставляются *со знаком*.

Тепловая энергия отопления в зимнем режиме вычисляется как $W_{OT} = W_{\Sigma} - W_{\Gamma BC}$. Во всех летних режимах $W_{OT} \equiv 0$.

Режимы работы устанавливаются пользователем, либо переключаются автоматически. Критерии автоматического переключения режимов следующие:

Режим	Поток подачи	Поток «обратки»		
Зима	**	« - »		
Лето 1	Лето 1			
Лето 2	0 или нет воды	«+»		
Лето 3	«+»	«+»		

где «+» - вода втекает в объект теплоснабжения

«-» - вода вытекает из объекта теплоснабжения.

При автоматическом выборе режимы переключаются в течение пяти минут после изменения режима теплоснабжения с фиксацией даты и времени переключения в журнале режимов. Последние события журнала режимов распечатываются в посуточной ведомости.

В автоматическом переключении режимов участвует также текущая дата. Пользователем задаются две граничные даты (число и месяц) – дата перехода на зимний режим и дата перехода на летний. Автоматический переход на зимний режим происходит только после установленной даты для зимнего режима и выполнении условий перехода (знаки потоков). Переход на летний режим – только после даты летнего режима. Переход между различными летними режимами возможен также только после даты перехода на летний режим. Режим ограничения по датам можно отключить, установив одинаковую дату для зимнего и летнего режимов.

Аварийные ситуации:

Режим	Ситуация	Вычисление тепла
Зима	Направление подачи – «+», направление «обратки» – «+»	$W_{\Sigma} = W_{\text{TBC}} = M1 \cdot (h1 - hxB) + M2 \cdot (h2 - hxB)$ $W_{\text{OT}} = 0$
Лето (1, 2, 3)	Направление подачи – «–», направление «обратки» – «+»	$W_{\Sigma} = W_{\text{TBC}} = M1 \cdot (h1 - hxB) + M2 \cdot (h2 - hxB)$ $W_{\text{OT}} = 0$

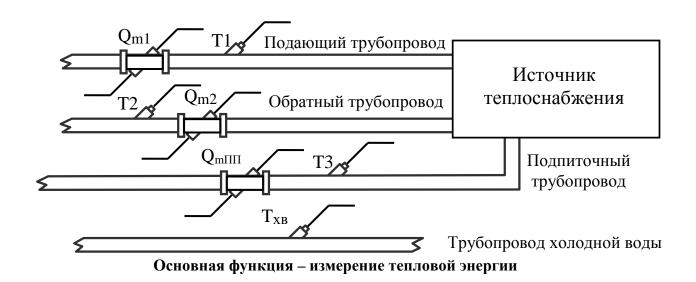
При отображении на индикаторе и в распечатках архивных данных все текущие значения рас-

ходов (объем, масса) и интегральные значения объема и массы указываются с учетом знака.

нем режиме» подача будет со знаком «+», а «обратка» - со знаком «-» (интегральное значение объема и массы по «обратке» также будет со знаком «-». Далее, при переходе в режим «Летний 2», подача будет равна нулю (накопление интегрального объема и массы по подаче не будет), а «обратка» будет со знаком «+».

Вариант исполнения 13

Положительный знак – поток втекает в объект, отрицательный – вытекает. Например, в «зим-



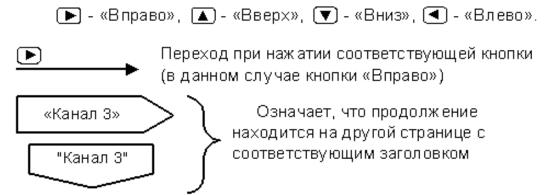
на источнике теплоснабжения.

42

Приложение В. Меню управления счетчиком

Условные обозначения

Эти значки отображают кнопки, которые имеют следующие функциональные назначения соответственно:



Пункты меню, отмеченные (*) индицируются только при соответствующем варианте исполнения счетчика. Например, ввод температуры холодной воды отображается только при вариантах поставки 4, 9, 10 и 12.

Отображение пунктов меню на индикаторе



Значки « • • » обозначают выбранный в данный момен пункт меню, который будет выполняться при нажатии кнопки «Вправо». Возврат в предыдущее меню производится по кнопке «Влево».

Стрелки «↑» и «↓» указывают на какой пункт меню переместится выбор при нажатии кнопок «Вверх» и «Вниз» соответственно.

Для входа в некоторые режимы необходим ввод пароля. В этом случае после нажатия кнопки «Вправо» отображается экран ввода пароля.



Обозначает редактирование параметра.

Редактирование параметра включает в себя три стадии:

- индикация текущего значения параметра;
- непосредственно процесс редактирования начинается по кнопке «Вправо»;
 - индикация результата редактирования после окончания редактирования. После нажатия «Вправо» на индикаторе появляется значок « Ф»,

указывающий на то, что активизирован режим редактирования.

Существуют два режима редактирования:

- редактирование цифрового значения
- выбор варианта из списка

Мининальное значение 0.0000 ‡

Редактирование цифрового значения.

Значок «Ф» указывает на изменяемый в данный момент разряд числа. Изменение разряд а производится кнспками «Вверх» и «Вниз». Гереход к следующему разряду - кногкой «Вправо». Окончание редактирования происходит при нажетии кнопки «Влево», госле чего исчезает значок «Ф» и на индикаторе отображается сохраненное значение параметра. В случае редактирования чисел с плавающей точкой число может отличаться от введенного на единицу младшего разряда, что связано с особенностью внутреннего представления данных.

Выбор варианта из списка.

Характ еристика

Прямая

Значек «ф» слева от значения параметра указывает на то, что гредлагается выбор из списка вариантов. Изменение значения параметра производ итоя кнопками «Вверх» и «Вниз». Окончание редактирования - по кнопке «Влево».

Если в процессе ред актирования выяснилось, что параметр нужно оставить без изменения (например, ошибсчно нажата кнопка «В правс»), можно прервать ред актирование оставив параметр в перзоначальном состоянии, нажав одновременно кнопки «Вверх» и «Вниз».

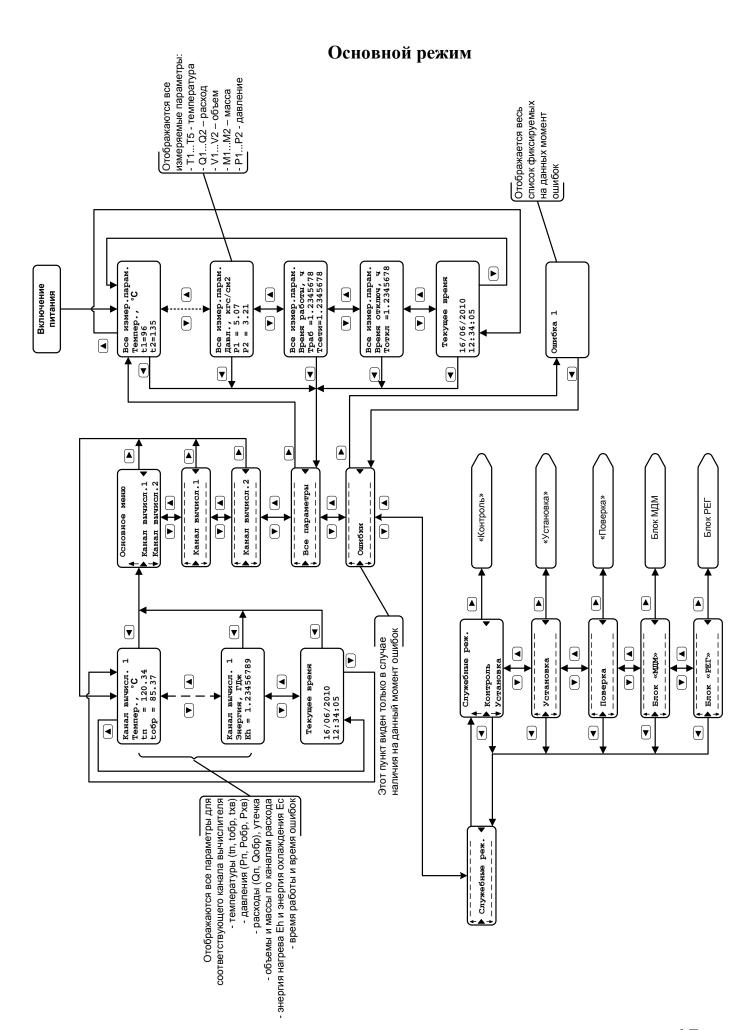
Замечания:

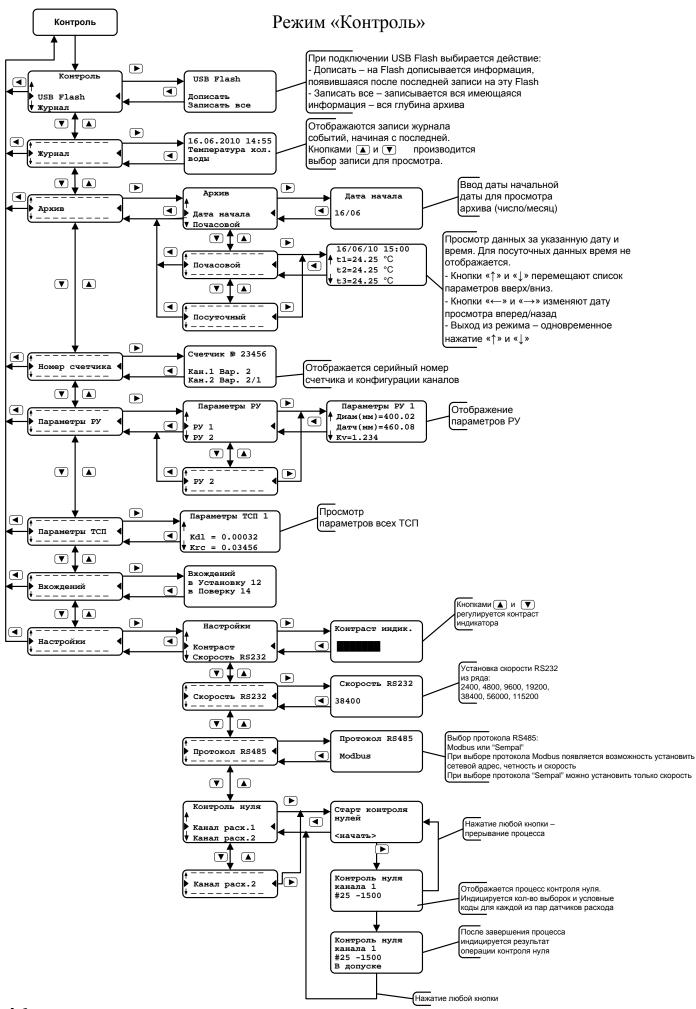
1. Следует учесть, что при удержании любой кнопки в нажатом ростоянии через 0.5 с начнется автоповтор нажатой кнопки с интервалом 3 раза в секунду.

Если в течение 10 мин не было нахатия кнопок, то очегчик переходит из выбора режима или ввода пароля в режим «Индикация основных параметров».

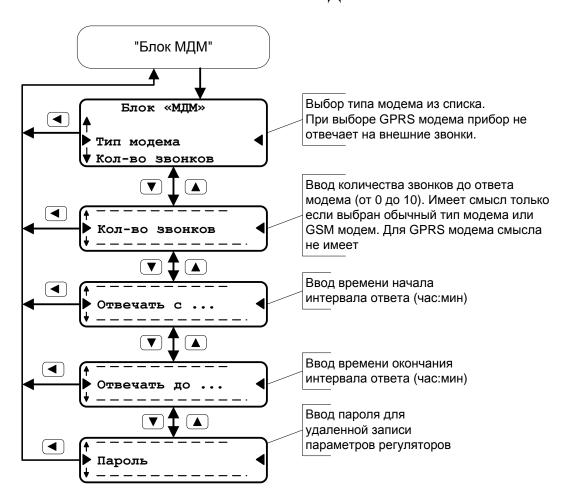
2. В процессе ввода параметров могут возникать сшибки ввода, связанные с некорректно введ енными данными. В этом случае на индикаторе высвечивается диагностическое сообщение о наличии ошибки. Нажатие любой кнопки в этом случае приводит к отключению сообщения и возврату к предыдущему пункту меню

Ввод пароля. Пароль представляет собой 8-ми значное целое число, которое необходимо ввести для получения доступа к одному из служебных режимов. Символы «-» на индикаторе отмечают разряды, в которые необходимо ввести цифры пароля. Немаскируемое (открытое) значение вводимой цифры отображается только в том разряде, в котором производится ввод ее значения (редактирование). В процессе ввода пароля нажатие кнопки («Вправо») передвигает курсор на один разряд вправо, позволяя изменять отдельные разряды пароля. Нажатие кнопки и («Вверх» и «Вниз») – приводит к изменению значения редактируемой цифры. Нажатие кнопки («Влево») — означает окончание ввода пароля. Если пароль введен верно, прибор переходит в требуемый режим. Если нет, то возвращается к вводу пароля. Если в течение 2 мин не было нажатия кнопок, то счетчик переходит из режима «Ввод пароля» в режим «Индикация основных параметров».

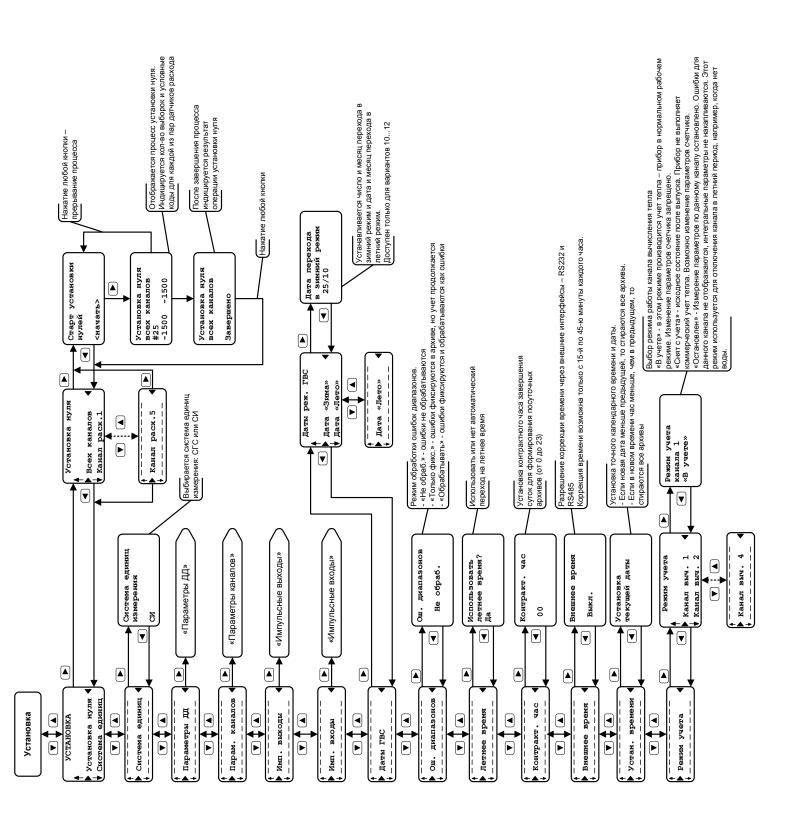




Режим «МДМ»



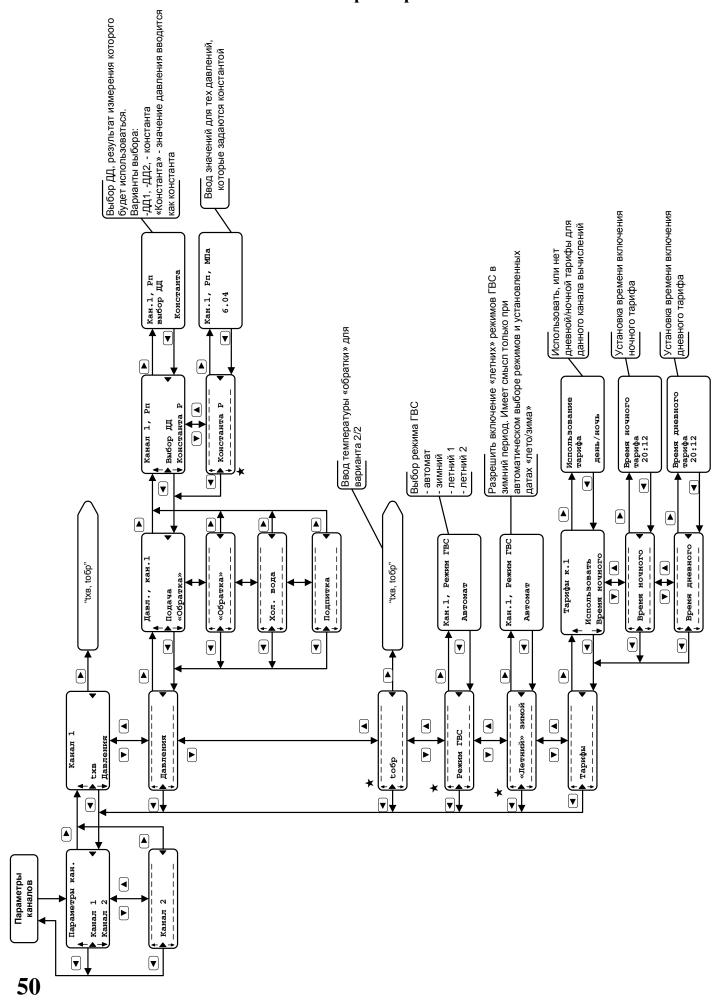
Режим «Установка»



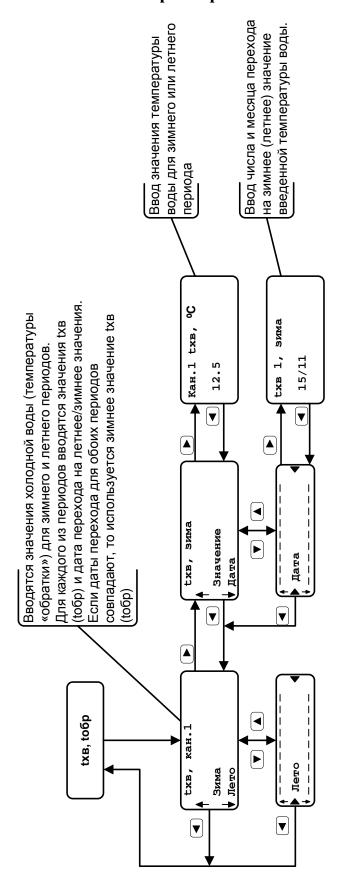




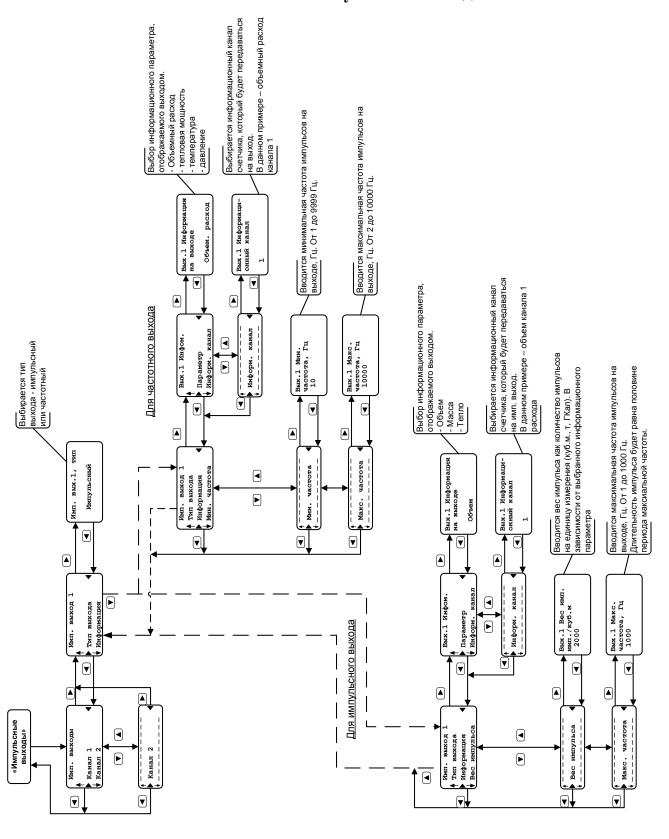
«Установка / Параметры каналов»



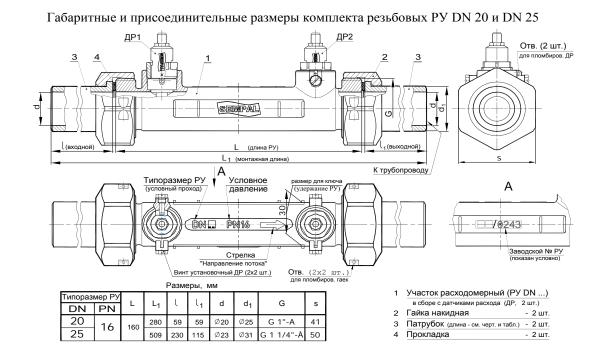
«Установка / Параметры каналов / txв, tобр»

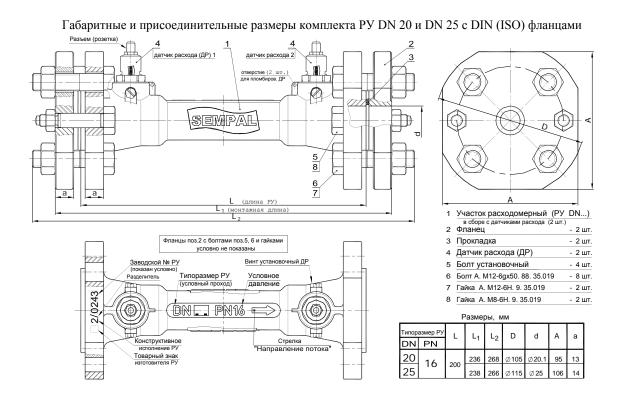


«Установка / Импульсные выходы»

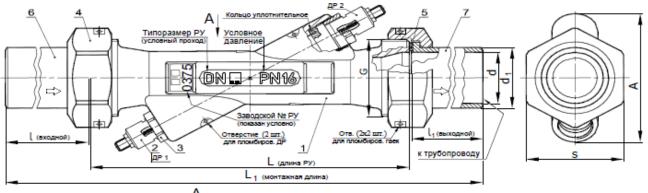


Приложение Г. Габаритные и присоединительные размеры РУ





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

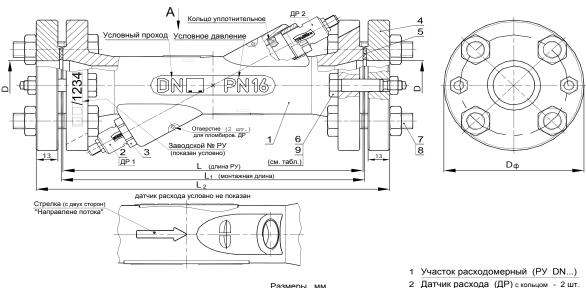




-	Типоразм DN		Класс точности	L	L ₁	_	l ₁	d	4	G	s	51	Α
[32		2	180	662	320	160	Ø32	Ø38	M48x2	55	32	79
١		16	1		992	480	230	202	200		"	-	
Ī	40	10	2	200	802	400	200	Ø40	Ø47	G 2"-A	70	41	85
Į	40		1		1102	600	300	2,40	100				-

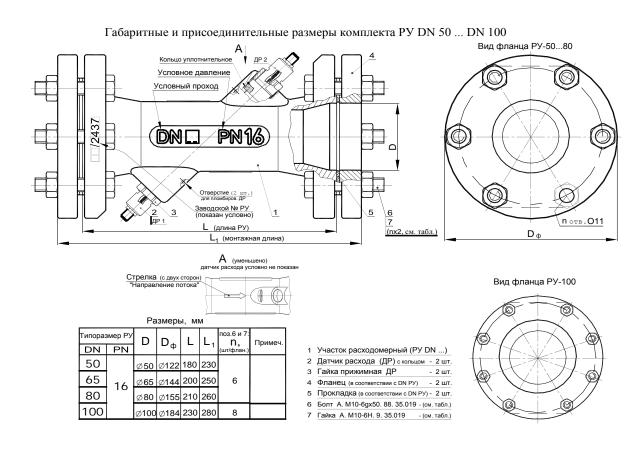
1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
4 Гайка накидная - 2 шт.
5 Прокладка - 2 шт.
6 Патрубок (входной) - 1 шт.
7 Патрубок (выходной) - 1 шт.

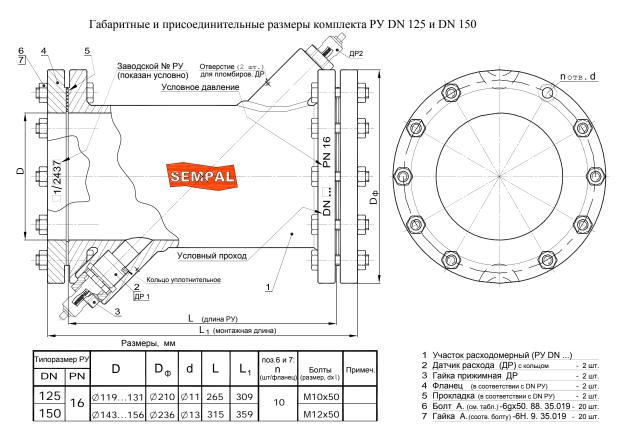
Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 32 и DN 40 с фланцами

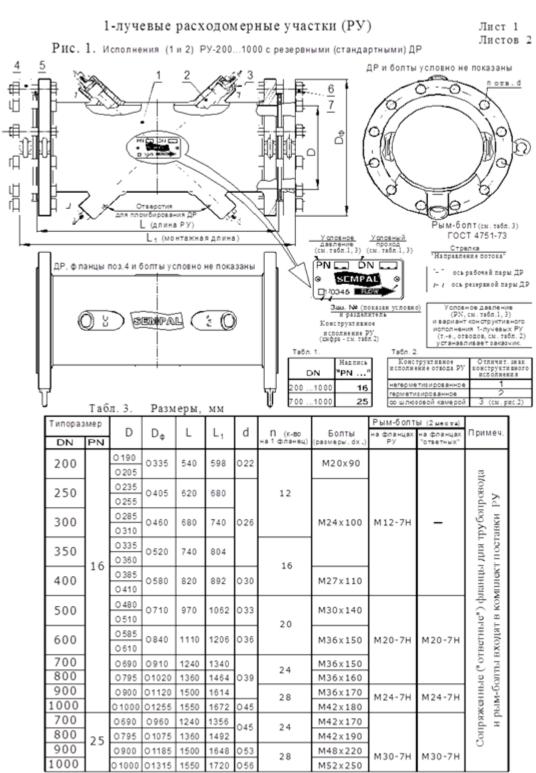


					۲	'азме	ры, м	1M	
Типорази	иер РУ	Класс	Отверстия О8,2 для установочных	Устано- вочные	_	L	L ₂	DΨ	D
DN	PN			болты поз.5		ī	_2	φ	
32		2	имеются	имеются	180	182	212	Ø84	Ø32
02	16	1	имеются	имеются	100	102	- ' -	₽04	₩32
40	16	2	отсутствуют	отсутств.	200	202	232	Ø98	Ø40
40		1	имеются	имеются	200	202	232	290	£40

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. М10-6gx50. 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.







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

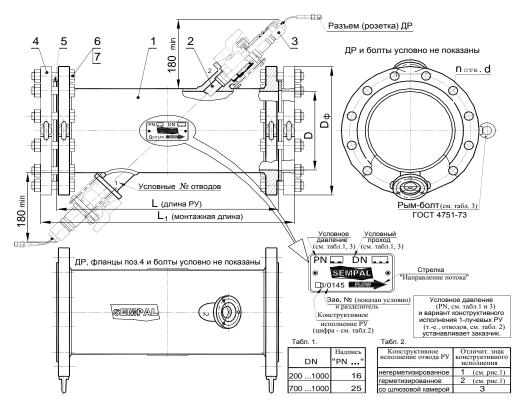
1 Отводы II — II для резервных ДР и рым-болты в РУ DN 200...300 устанавливаются по согласованию с заказчиком, а в РУ DN 350...1000 — обязательны.

- 2 Диаметр канала D для PУ DN 200...600 может иметь одно из двух фиксированных значений (см. таблицу) для облегчения подбора труб прямолинейных участков и должны быть указаны при заказе РУ.
- 3 РУ могут изготавливаться как из нержавеющей стали, так и из черного металла по согласованию с заказчиком.

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 исполннеий 1, 2 и 3:

- Участок расходомерный (РУ DN ... Р N... согл. заказа)
- 2 Датчик расхода (ДР) :

стандартный, для РУ исполнений 1 и 2

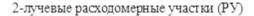
шлюзовый с шаровым краном, для РУ исполнения 3 - 2 шт.

3 Гайка прижимная ДР (в соответствии с типом ДР):

для стандартных ДР в РУ исполнений 1 или 2

- для шлюзовых ДР в 1-лучевых РУ исполнения 3 2 шт.
- 4 (по ГОСТ 12815 в соответствии с DN РУ)
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл.3) -6gx l. 88. 35.019 - см. табл.3, л.1
- Гайка А. (соотв. болту) -6H. 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".



Лист 1 Листов 2

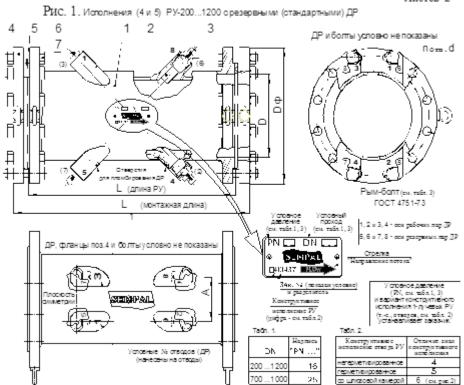
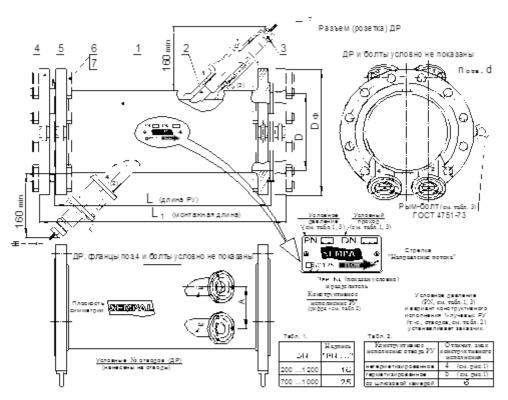


Табл. 3. Размеры, мм

Типора	вмер	_	_								Ы (2 местя)	_
ΒN	PN	۵	Dφ	L	L ₁	А	d	П (к-во на1⊕ланец)	Болты (рахиеры, dx.)	На фланцах Ру	На фланцах "ответных"	Примеч
200		C205	O335	540	598	111	022		M20x90			ода
250		O255	O405	620	680	140		12				20 E
300		O310	0460	680	740	168	026		M24×100	M12-7H	_	У ВКИ
350		O360	O520	740	804	195		16				гя трубопровода поставки РУ
400		O410	O580	820	892	220	O30		M27×110			ž Ē
500	16	O510	O710	970	1082	278	O33	20	M30x140			"ответные") фланцы для гы входяг в комплект по
600		O610	O840	1110	1206	330			M36×150	M20-7H	M20-7H	E E
700		0890	C910	1240	1340	372	039	24				₽8
800		O795	01020	1380	1484	430		24	M36x160			(B H
900		C900	O1 120	1500	1614	486		28	M36×170	M24-7H	M24-7H	DHT:
1000		O1000	01255	1550	1672	540	O45	2	M42×180			OTBO
1200		O1200	O1485	2000	2148	648	052	32	M48x220			
700		O890	0960	1240	1356	372	045	24	M42×170			-60g
800	25	0795	O1075	1380	1492	430	- 10		M42×190	M30-7H	M30-7H	Сопряженные ("ответные и рым-болты входят
900	20	0900	O1 185	1500	1648	486	O53	28	M48x220			иря и р
1000		O1000	01315	1550	1720	540	056		M52x250			ပ္ပ

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



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

- Участок расходомерный (РУ DN ... Р N ... согл. заказа)
- 2 Датчик расхода (ДР):

11 7			
стандартный, для РУ исполнений 4 и 5	-	8	шт.
шлюзовый с шаровым краном, для РУ исполнения 6	j -	4	шт.

Гайка прижимная ДР (в соответствии с типом ДР):

для стандартных ДР в РУ исполнений 4 или 5

для ш люзовых ДР в 2-лучевых РУ исполнения 3 - 4 шт.

- (по ГОСТ 12815 в соответствии с DN РУ) Фланец
- Прокладка (в соответствии с DN РУ)
- Болт А. (см. табл.3) -6 дх. . 88. 35.019 - см. табл.3, л.1
- 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	DN,		ировка,	Количество отво-	Обозначение
обозначение	MM	нанесени	ная на РУ	дов для датчиков	
Py		Условный	Условное	расхода	
		проход	давление		
			частки расхо	домерные однолуч	
PY-20	20	DN 20		-	ШИМН.408828.001
PY-25	25	DN 25		-	ШИМН.752291.007
PY-32	32	DN 32			ШИМН.752292.002
РУ-40	40	DN 40			ШИМН.302436.027
PY-50	50	DN 50			ШИМН.302436.021
РУ-65	65	DN 65		,	ШИМН.302436.021-01
РУ-80	80	DN 80		2	ШИМН.302436.021-02
РУ-100	100	DN 100			ШИМН.302436.007-03
РУ-125	125	DN 125			ШИМН.302436.007-04
PY-150	150	DN 150			ШИМН.302436.007-05
	200				ШИМН.302436.012
РУ-200		DN 200	707.16		ШИМН.302436.012-01
P77 050	250	D. 1.050	PN 16		ШИМН.302436.012-02
РУ-250		DN 250			ШИМН.302436.012-03
	300				ШИМН.302436.012-04
PY-300		DN 300			ШИМН.302436.012-05
	350				ШИМН.302436.012-06
PY-350		DN 350			ШИМН.302436.012-07
	400				ШИМН.302436.012-08
РУ-400	100	DN 400		4	ШИМН.302436.012-09
	500				ШИМН.302436.012-10
PY-500	500	DN 500			ШИМН.302436.012-11
	600				ШИМН.302436.012-12
РУ-600	000	DN 600			ШИМН.302436.012-13
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.012-14
PY-800	800	DN 800	_		ШИМН.302436.012-15
PY-900	900	DN 900	PN 16 ¹		ШИМН.302436.012-16
PY-1000	1000	DN 1000			ШИМН.302436.012-17
13-1000	1000				
РУ-200	200	DN 200	частки расхо	домерные двухлуче 	ШИМН.302436.020
PY-250	250	DN 250	1		ШИМН.302436.020-01
PY-230 PY-300	300	DN 230	1		ШИМН.302436.020-01
PY-300 PY-350	350	DN 300 DN 350	PN 16		ШИМН.302436.020-02
PY-330 PY-400	400	DN 400	PIN 10		ШИМН.302436.020-03
PY-400 PY-500	500		1	8	
		DN 500	1	8	ШИМН.302436.020-05
PV-600	600	DN 600		-	ШИМН.302436.020-06
PY-700	700	DN 700	1		ШИМН.302436.020-07
PV-800	800	DN 800	PN 16 ¹		ШИМН.302436.020-08
PV-900	900	DN 900	1		ШИМН.302436.020-09
РУ-1000	1000	DN 1000 т поставлять			ШИМН.302436.020-10

Основные требования к минимальным длинам прямолинейных участков от возмущаю шего фактора до входа РУ, кроме РУ20, должны быть не менее значений, приведенных в таблице.

его фактора до входа гу, кроме гу 20, должны оыть не менее значении, приведенных в таолиц								
		рикация	Модификация М1 (класс 1)					
	М2 (кла	сс точно-						
Вид возмущающего поток	сти по р	асходу 2)						
фактора				DN	J ≥ 125**			
	DN < 125*	DN ≥ 125	DN < 125*	1 луч	2 луча (DN ≥200)			
Конусообразный переход до 20°	5 DN	7 DN	7 DN	15 DN	10 DN			
Изгиб трубопровода на 90°с конусным. переходом на входе пр. уч.	7 DN	8 DN	10 DN	20 DN	15 DN			
Изгиб трубопровода на 90° без конусного перехода на входе пр. уч.	10 DN	10DN	15 DN	30 DN	20 DN			
Задвижка или два изгиба трубопровода на 90° в перпендикулярных плоскостях		15 DN	15 DN	30 DN	20 DN			
Насос	15 DN	20 DN	20 DN	30 DN	20DN			

- * Длины прямолинейных участков до и после РУ20, РУ25 при использовании конусообразных переходов с углом не более 20⁰ должны быть не меньше 3DN, и в данном случае допускается приварка специального патрубка, входящего в комплект поставки, непосредственно к конусообразному переходу.
- ** «1 луч» и «2 луча» конструкции РУ с одним и двумя измерительными лучами, соответственно.

Длина прямолинейного участка трубопровода на выходе РУ должна быть не менее 3 DN для модификации M2; для модификации M1 не менее 5 DN для РУ с одним лучом и 3 DN для РУ с двумя лучами.

Полнопроходный шаровой кран, задвижки типа Бабочка, либо клиновые, используемые в качестве запорной арматуры (не регулируемые, то есть либо полностью открыты, либо полностью закрыты) классифицируются как участки трубопровода с номинальным DN.

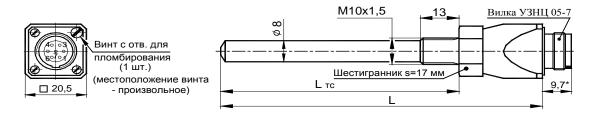
Для РУ20, РУ25 обязательна установка сетчатого фильтра перед РУ, для иных РУ фильтр не нужен.

Более подробно требования к внутренним диаметрам и длинам прямолинейных участков для различных ситуаций изложены в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ 10М».

Приложение Д. Типы, размеры и масса ТСП-С

Тип ТС	Длина, не	Масса, не более, кг	
THII TC	Lтc	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

Подробная информация о ТСП –С типов 2, 3, 4, 5, 6 и порядке их установки см. в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ 10М».



На рисунке ТСП – С типов 2, 3, 4.

Вместо вилки УЗНЦ может использоваться розетка М8.

Защитные гильзы, кольца, втулки

1	1		
Гильза защитная (L_{TC} =58мм, тип 4)	ШИМН.753137.002-03		
(L _{ТС} =36мм, тип 4) Гильза зашитная	ШИМН.753137.002-01	- 	
(L _{тс} =80мм, тип 2)		Защита ТС от гидродина-	
Гильза защитная	ШИМН.302634.002	мических ударов	ĺ
(L _{тс} =150мм, тип 3)			1 шт. на
Гильза защитная	ШИМН.302634.004		1TC
(L _{тс} =310 мм, тип 5)		_	
Гильза защитная	ШИМН.302634.004-01		
(Lтс=360 мм, тип 6)			
Кольцо уплотнительное	ШИМН.754176.003	Уплотнение ТС типов 2, 3,	
(фторопласт)	HIID #1 754177 002 01	4	,
Кольцо уплотнительное	ШИМН.754176.003-01	Уплотнение защитной	1 шт. на
(фторопласт)		гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 гильзу
Прокладка (паронит)	ШИМН.754152.012	Уплотнение ТС типов 5, 6	1 шт. на 1 гильзу
Прокладка (паронит)	ШИМН.754152.012-01	Уплотнение защитной	1 шт. на
		гильзы ТС типов 5, 6	1 гильзу
Втулка (для угла α=45°)	ШИМН.723144.007	Установка ТС типов 2, 3, 4 без защитной гильзы	1 шт. на
Втулка (для угла α=60°)	ШИМН.723144.008		1 TC
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.009		
Втулка (для угла α=45°)	ШИМН.723144.007-01	Установка защитной гиль- зы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на
Втулка (для угла α=60°)	ШИМН.723144.008-01		1 пп. на
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.009-01		т гильзу
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.010	Установка защитной гиль-	1 шт. на
		зы ТС типов 5, 6	1 гильзу

Приложение Е. Виды ошибок и их причины

Диагностируемые ошибки подразделяются на группы в соответствии с приоритетом (важностью для осуществления нормального измерения). Чем меньше номер группы, тем больше важность ошибки. Кроме того, в код ошибки включается ее номер и номер измерительного канала, в котором произошла ошибка.

Отображаемая на индикаторе ошибка выглядит следующим образом (пример):

Ош. 1.3.1

Замыкание ДТ1

Здесь 1.3.1 – код ошибки, который состоит из группы (первая цифра), номера ошибки (вторая цифра) и номера измерительного канала (третья цифра). В данном случае номер измерительного канала – номер датчика температуры. Одна ошибка занимает две строки на индикаторе. Таким образом, одновременно могут отображаться две различные ошибки (индикатор содержит 4 строки).

В распечатке отчета об ошибках код ошибки представляется в несколько измененном виде — точки между цифрами заменяются на знаки подчеркивания. Код приведенной выше ошибки на распечатке будет выглядеть как « 1_31 ».

Системные ошибки – ошибки группы «0».

Как указывалось выше, чем меньше номер группы ошибки, тем выше ее приоритет. Вне всяких приоритетов стоят системные ошибки – ошибки внутренней аппаратуры счетчика, которые вообще исключают возможность функционирования счетчика. В случае возникновения системной ошибки счетчик должен быть доставлен на фирму для ремонта.

«Системная ошибка 02» - пример отображения системной ошибки на индикаторе.

Ошибки группы «0».

- «0.1.0» Ошибка блока измерителя расхода. Невозможно измерение расхода по обоим каналам.
 - «0.2.0» Ошибка АЦП. Невозможно измерение температур по всем каналам.
 - «0.3.0» Ошибочные параметры калибровки измерителя температуры

- «0.4.0» Ошибка связи с блоком расширения. На измерениях и вычислениях не сказывается. Блок расширения (если он установлен) не отображает информацию на аналоговых и ключевых выходах (включая и каналы регулирования).
 - «0.5.0» Ошибочные параметры калибровки измерителя давления

Ошибки группы «1».

В данную группу входят ошибки, связанные с измерением температуры (значок «x» указывает номер канала):

- «**1.1.х**» обрыв ДТх.
- «1.3.х» замыкание ДТх. Замкнут указанный ДТ.
- «1.4.х» неисправен ДТх. Сопротивление указанного ДТ выходит за допустимые пределы.
- «**1.5.х**» ошибка коэффициентов ДТх. Введены неверные коэффициенты для указанного ДТ. Может возникать после ввода коэффициентов калибровки ТСП в процессе поверки.
- «**1.6.х**» ДТх ниже допуска. Измеряемая указанным ДТ температура ниже допустимой (ниже -50 °C).
- «**1.7.х**» ДТх выше допуска. Измеряемая указанным ДТ температура выше максимально допустимой (выше +160 °C).

Если ДТ, в котором произошла ошибка, участвует в измерении расхода, то соответствующий канал измерения расхода также перестает измерять. Если ДТ используется для вычисления тепловой энергии, то тепловая энергия также не вычисляется.

Ошибки группы «3».

В эту группу включены ошибки, связанные с измерением расхода (значок «х» указывает номер канала):

- «**3.1.х**» измерение РУх. Измерение расхода в указанном РУ невозможно. Эта ошибка может быть вызвана следующими причинами:
 - неисправностью датчиков расхода;
 - неисправностью кабеля датчиков расхода обрыв или замыкание;
 - отсутствием воды в РУ.
- «**3.2.х**» температура РУх. Вследствие неисправности ДТ, измеряющего температуру в указанном РУ становится невозможным измерение расхода. При этой ошибке всегда есть ошибка измерения ДТ. Эта ошибка отображается (и заносится в архив ошибок) для того, чтобы яснее определить взаимосвязь между ошибкой измерения температуры и ошибкой измерения расхода.
- «**3.3.х**» большая скорость в РУх. Объемный расход в указанном РУ превышает максимально допустимый для данного типа РУ более, чем в 2 раза.
- «**3.4.х**» реверс РУх. Возможна только для вариантов поставки 10, 11 и 12. Говорит о том, что направление потока в указанном РУ не соответствует установленному режиму учета ГВС.
- «**3.5.х**» расход РУх в диапазоне [0.5·Qmin, Qmin[. Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п.5.10). Если установлен режим интерпретации как ошибки, то накопление объема и тепла останавливается.
- «**3.6.х**» расход РУх выше Qmax. Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п.5.10). Если установлен режим интерпретации как ошибки, то накопление объема и тепла останавливается.

Если ошибка произошла в канале измерения расхода, используемого в вычислениях тепловой энергии, то тепловая энергия не вычисляется.

Ошибки группы «4».

В эту группу включены ошибки, связанные с вычислением тепловой энергии (значок «х» указывает номер канала вычиления). Здесь анализируются ошибки в соотношении температур, требуемых для вычисление тепловой энергии:

- «**4.1.х**» toбр > tпр + 2.5 °C. Температура обратного трубопровода превышает температуру подающего более, чем на 2.5 °C. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °C, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «**4.2.х**» txв > tпр + 2.5 °C. Температура холодной воды превышает температуру подающего трубопровода более, чем на 2.5 °C. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превыше-

ние от 0 до 2.5 °C, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

- «**4.3.х**» txв > toбр + 2.5 °C. Температура холодной воды превышает температуру обратного трубопровода более, чем на 2.5 °C. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °C, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «**4.5.х**» ошибка измерения давления подачи. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «**4.6.х**» ошибка измерения давления «обратки». Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «**4.7.х**» ошибка измерения давления холодной воды. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «**4.8.х**» ошибка измерения давления подпитки. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «**4.9.х**» (tпр − tобр) ∈ [0; 2.5[°C. Накопление тепла зависит от режима фиксации этой ошибки (п.5.10).

На измерениях расхода и температур эти ошибки не сказываются.

Ошибки группы «б».

В данную группу входят ошибки измерения давления (значок «х» указывает номер канала):

- «**6.1.x**» ДДх ниже допуска. Измеряемое давление ниже нуля. Это может быть связано либо с условиями на объекте (каким-либо образом создалось разрежение), либо с поломкой соответствующего ДД.
- «**6.2.х**» ДДх выше допуска. Измеряемое давление выше 4 МПа. Это может быть вызвано как повышенным давлением на объекте, так и неисправностью ДД.

Ошибки измерения давления не сказываются на измерении расхода и вычислении тепла.

В архивах счетчика присутствует значение длительности ошибок (Тош) для каждого из каналов вычисления. Это значение включает в себя ошибки всех каналов измерения, которые используются данным каналом вычислений.

Кроме того, в распечатках, формируемых программой Sempal Device Manager (предоставляется производителем) есть поле «Типы ош.», в котором отображается наличие того или иного типа ошибки. Всего может быть отображено до 4-х различных типов ошибок в течение часа и до 8-и типов ошибок в течение суток. Ошибка отображается на распечатке только в том случае, если ее длительность превышает 1 минуту.

Ошибки отображаются буквами латинского алфавита. Каждому типу ошибок присвоена своя буква:

- А системные ошибки (ошибки группы 0);
- В ошибки измерения температуры (ошибки группы 1);
- С ошибки измерения расхода (ошибки группы 3);
- D ошибки измерения давления (группа 6);
- Е ошибки вычисления тепла (группа 4);

Например, запись «BD» обозначает, что были ошибки группы 1 и группы 2. Более подробную информацию об этих ошибках можно получить из распечатки архива ошибок.

В распечатке архива ошибок указывается код ошибки в описанном выше формате и длительность этой ошибки в часах. В течение одного часа может фиксироваться (в архиве) до 4-х разнотипных ошибок, и за сутки – до 8-и разнотипных ошибок. Если количество ошибок оказывается больше указанного числа, сохраняются наиболее значимые. Например, ошибка одного ДТ может повлечь за собой еще несколько других ошибок, в этом случае будет отображена только ошибка ДТ.