

**ТЕПЛОСЧЕТЧИК
S10H (СВТУ-10М)
Модификации M1RP, M2RP
ШИМН 407251.003 РЭ**

== ==

**Счетчик воды S10F (СВТУ-10М)
Модификации M1RP, M2RP
ШИМН 407251.008 РЭ**



UA.TR.001

**Руководство по эксплуатации
ПАСПОРТ**



Март 2019

Состав документации:

1 Руководство по эксплуатации ШИМН.407251.003 РЭ ч.1, ШИМН.407251.008 РЭ.

Теплосчетчик S10H(СВТУ-10М), модификации M1RP, M2RP. Счетчик воды S10F(СВТУ-10М).

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 теплосчетчиков и счетчиков воды.

2 Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию. Теплосчетчики S10H(СВТУ-10М), мод. M1RP, M2RP.

Содержит основные требования и рекомендации по правильной установке составных частей прибора на объекте учета, а также перечень операций, которые необходимо провести перед вводом прибора в эксплуатацию.

3 Руководство по эксплуатации ШИМН.407251.003 РЭ часть 2.

Встроенный блок расширения теплосчетчика S10H(СВТУ-10М), мод. M1RP, M2RP.

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

4 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

5 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.

6 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.**

Содержание

1	Назначение	5
2	Указание мер безопасности	5
3	Технические данные.....	6
4	Комплектность.....	14
5	Устройство и работа счетчиков	16
6	Маркировка и пломбирование	22
7	Тара и маркировка.....	22
8	Порядок работы	23
9	Техническое обслуживание.....	26
10	Хранение	27
11	Транспортирование	27
12	Гарантии изготовителя	28
13	Параметры и характеристики составных частей счетчика	29
14	Свидетельство о приемке и первичной поверке	29
15	Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках	30
16	Сведения о периодических поверках	30
	ПРИЛОЖЕНИЯ	31
	Приложение А Структура обозначения счетчиков при их заказе	31
	Приложение Б Схемы установки для различных вариантов исполнения каналов вычисления.....	32
	Приложение В Меню управления	39
	Приложение Г Примеры распечаток архивов	48
	Приложение Д Конструкции расходомерных устройств.....	49
	Приложение Е Типы, размеры и масса ТСП-С	57
	Приложение Ж. Виды ошибок и их причины.	58

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».
ДР – датчик расхода.
ДТ – датчик температуры.
ДД – датчик давления.
DN – номинальный диаметр, указывается в мм.
PN (или Ру) – номинальное (условное) избыточное давление.
ПК – персональный компьютер.
ПИ – пропорционально-интегральный закон регулирования
УСД – устройство съема данных
Х – цифра на индикаторе прибора.
ПДОП – предел допускаемой относительной погрешности.

1 Назначение

Счетчики СВТУ-10М предназначены для измерения отпущенного или потребленного количества теплоты и объема теплоносителя. 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 (далее по тексту – теплоноситель).

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 МОм - при температуре 20 °С и относительной влажности до 80 %;

1 МОм - при температуре 35 °С 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.

Внимание! При использовании трансформатора в качестве источника питания счетчиков с напряжением питания 36 В или 24 В, входная и выходная обмотки 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: М1 (погрешность измерения объема/массы 1%) и М2 (погрешность измерения объема/массы 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, при этом:

- вычислители для диапазона температур окружающего воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ - $+55^{\circ}\text{C}$;
- РУ и ТСП-С от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 95 %.

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 В (187... 242 В, частотой (50 ± 1) Гц;
- или (36 ± 5.4) В, частотой (50 ± 1) Гц;
- или (24 ± 3.6) В, частотой (50 ± 1) Гц.

Счетчики по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ДСТУ ІЕС 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 измерения расхода	1 или 2	В зависимости от количества лучей в РУ
Импульсный канал измерения объема	2	
Канал измерения температуры	5	
Канал измерения давления	2	
Канал вычисления	1 или 2	В зависимости от вариантов исполнения и количества лучей в РУ

Счетчик имеет два независимых канала вычисления. Канал вычисления использует результаты измерения расхода, температуры, давления для вычисления измеренных 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 таблицах 3.2, 3.3 и в Приложении Б.

Таблица 3.2

Отличительные конструктивные и функциональные особенности	Вариант исполнения												
	1	1/1	2	2/1	2/2	4	5	7	9	10	11	11/1	12
1 Количество РУ	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
2 Количество ТС	1	-	2	2	1	2	2	3	4	3	4	3	2
3 Измерение температуры воды в обратном трубопроводе	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Измерение температуры холодной воды	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-
5 Измерение температуры в системе горячего водоснабжения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
6 Измерение объема теплоносителя в подающем трубопроводе	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Измерение объема теплоносителя в обратном трубопроводе	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
8 Измерение объема воды в системе водоснабжения	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Измерение теплоты отопления	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10 Измерение теплоты ГВС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
11 Индикация утечки воды	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
12 Измерение объема подпиточной воды	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

При комплектации счетчика РУ с двумя измерительными лучами возможна реализация только таких вариантов исполнения, в которых расход измеряется в одном трубопроводе.

Возможны любые комбинации вариантов исполнения каналов вычисления со следующим ограничением: первый канал вычисления всегда должен использовать не меньше каналов измерения, чем второй канал.

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

Таблица 3.3

Вариант поставки счетчика
1 или 1/1. Один водосчетчик 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 tхв
5. Теплосчетчик для закрытой системы с контрольным водосчетчиком
6. Теплосчетчик для закрытой системы с независимым водосчетчиком
7. Теплосчетчик для открытой системы с измерением tхв
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 измерения темп. ГВС
12. Теплосчетчик для открытой системы с отбором ГВС без трубопровода ХВ и без измерения темп. ГВС

Варианты 10 – 12 в Украине не используют.

3.5 По отдельному заказу в состав счетчиков могут входить один или два ДД, преобразующих избыточное давление в пропорциональный электрический сигнал.

3.6 В состав счетчиков может входить до пяти ТСП-С. Дополнительные ТСП-С, не задействованные в каналах вычисления, могут использоваться для контроля температуры произвольных сред.

3.7 К счетчику могут подключаться до двух внешних расходомеров с импульсными выходами. Счетчик совместно с внешними расходомерами производит 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.

3.8 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 – м³ (т) и м³/ч (т/ч).

В дальнейшем в описании используется система единиц СГС.

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, ...).

3.10 Диапазоны измерения расхода указаны в Табл. 3.4.

Таблица 3.4

Дп, мм	Порог чувствительности q_m , м ³ /час	Нижняя граница расхода q_l , м ³ /час	Долговременный расход q_p , м ³ /час	Верхняя граница расхода q_s , м ³ /час	Граничный расход (максимальный расход, превышающий q_s), м ³ /час	Переходный расход q_t , м ³ /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	78,8	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 согласно ДСТУ EN ISO 4064-1:2014– счетчиков воды, обозначения в таблице: $q_i = q_1$, $q_p = q_3$, $q_s = q_4$.

$q_1 \dots q_4$ - диапазон, внутри которого ошибки измерения расхода нормированы,

q_2 – порог смены ошибки измерения расхода $q_2 = 1.6 q_1$,

При расходах вне диапазона $q_1 \dots q_4$ ошибки измерения расхода не номированы. Также см. п.3.17.1

Примечание 2. Для соответствия ДСТУ 3339: $Q_{min} = q_i$, $Q_t = q_t$; $Q_{max} = q_s$, пп.3.18 – 3.20

3.11 В Приложении Д приведены основные конструкции РУ, а также основные требования к прямолинейным участкам РУ.

Имеют место следующие особенности используемых РУ:

- 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);
- измерительный участок до РУ150 включительно выполняется из нержавеющей стали; от РУ200 и выше из обычной стали, из нержавеющей стали - по заказу;
- для каждого РУ из ряда РУ20, РУ25, РУ32, РУ40 возможны варианты крепления при установке на трубопровод: с использованием накидных гаек, с использованием специальных шпилек, с использованием болтовых соединений; ряды РУ DN 50 и выше выполняются только с использованием ответных фланцев с болтовыми соединениями;
- в однолучевых РУ200 и выше модификации М2 имеются 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 продолжить работу узла учета без остановки потока воды в трубопроводе большого диаметра;
- РУ200 и выше модификации М1 производятся в двухлучевом, двухходовом, 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 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 ДР.

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. Имеется соответствующая методика врезки.

3.12 Потери давления на РУ от РУ20 до РУ50 приведены на рис.3.1

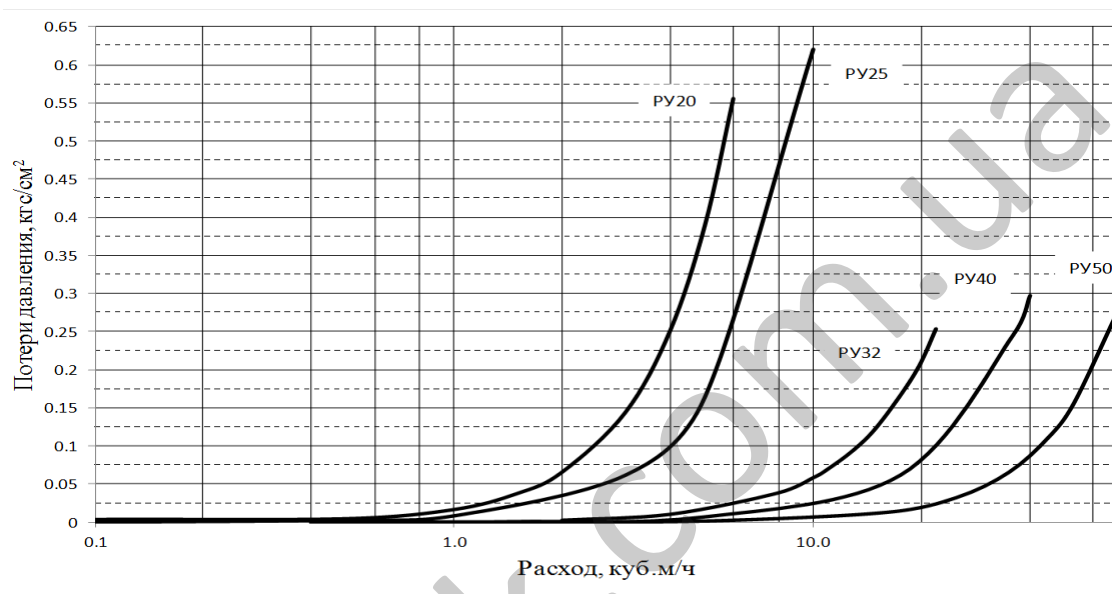


Рисунок 3.1. Потери давления для РУ-20...РУ-50.

Значение потерь давления для всех типоразмеров РУ от РУ65 и выше на максимальном расходе q_s не превышают 0.085 кгс/см². Максимальное значение давления, измеряемое счетчиком, 4 МПа.

Диапазон измерений температуры теплоносителя от 0 до 150 °С. Диапазон измерения вспомогательных (которые не участвуют в вычислении тепла) температур от -49 °С до 150 °С. Счетчик измеряет тепловую энергию при разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (ΔT) от 0°С до 150 °С. В диапазоне разности температур от 2.5 до 150 °С погрешность измерения тепловой энергии нормируется.

Типы, размеры и массы используемых ТСП-С приведены в Приложении Е.

3.13 Информационные каналы связи счетчика:

Таблица 3.5

Канал связи	Комплектация	Описание
RS232C	Базовая	Подключение к компьютеру, модему, локальным сетям и интернету ² .
USB Host ¹	По заказу	Запись архивной информации на USB Flash
RS485 ¹	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, ...)

3.14 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 (воды) 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.407251.003 РЭ1 («Встроенный блок расширения тепловосчетчика СВТУ-10М (M1, M2) RP»).

3.15 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.

3.16 Вычислитель оборудован двумя 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).

3.17 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.

3.17.1 **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 M2

$q_2 \leq q \leq q_4$	$q_1 \leq q < q_2$
$\pm 2\%$ для $t \leq 30^\circ\text{C}$	$\pm 5\%$
$\pm 3\%$ для $t > 30^\circ\text{C}$	

Модификация M1

$q_2 \leq q \leq q_4$	$q_1 \leq q < q_2$
$\pm 1\%$ для $t \leq 30^\circ\text{C}$	$\pm 3\%$
$\pm 2\%$ для $t > 30^\circ\text{C}$	

+++++

Замечание к пунктам 3.18 – 3.20. ПДОП, приведенные в этих пунктах, относятся к **открытым** системам теплоснабжения, требования к которым отсутствуют в Техническом регламенте средств измерительной техники (Сертификат UA.TR.001 120 17 Rev.0) и в ДСТУ EN 1434: 2014. Эти требования удовлетворяют ДСТУ 3339-96 «Теплосчетчики. Общие технические требования».

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

ПДОП указанных вариантов исполнения (все они относятся к открытым системам) зависят от многих параметров, в частности, от $f = Q_2/Q_1$ – степени «открытости» системы, от величин $k = (T_1 - T_2)/T_1$, T_{1min} , k_{min} , $T_{хвmin}$.

3.19. ПДОП каналов вычисления исполнений 4, 7, 10, 11, 12 модификации М1 при измерении количества теплоты для конкретных значений (диапазонов) коэффициентов **f** и **k** соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Значение коэффициента f	Значение коэффициента k	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоты, при расходе теплоносителя Q	
		$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Q_t$
1	$0.5 \leq k < 1$	± 4 %	—
1	$0.275 \leq k < 0.5$	± 5 %	—
1	$0.24 \leq k < 0.275$	± 6 %	—
0.95	$0.5 \leq k < 1$	± 4 %	—
0.95	$0.25 \leq k < 0.5$	± 5 %	—
0.95	$0.2 \leq k < 0.25$	± 6 %	—
0.85	$0.5 \leq k < 1$	± 4 %	± 6 %
0.85	$0.25 \leq k < 0.5$	± 4 %	—
0.85	$0.1 \leq k < 0.25$	± 6 %	—
0.75	$0.5 \leq k < 1$	± 4 %	± 6 %
0.75	$0.25 \leq k < 0.5$	± 4 %	—
0.75	$0.06 \leq k < 0.25$	± 5 %	—
0.55	$0.5 \leq k < 1$	± 4 %	± 6 %
0.55	$0.25 \leq k < 0.5$	± 4 %	± 7 %
0.55	$0.06 \leq k < 0.25$	± 4 %	± 8 %

Примечания

- 1** f – максимальное значение отношения расхода в обратном трубопроводе к расходу в подающем трубопроводе.
- 2** $k = (T_1 - T_2)/T_1$, где значения T_1 и T_2 зафиксированы в один момент времени.
- 3** Минимальное значение T_1 принято равным 40 °С. $T_{хв min}$ от 5° до 15°С.
- 4** Знак “—” означает, что при этих параметрах теплоносителя погрешность не нормируется.

Для расходов ниже q_i ПДОП составляет 6 %.

ПДОП каналов вычисления исполнений 4, 7, 10, 11, 12 модификации М2 при измерении количества теплоты составляют:

- $\pm 4\%$ ($\pm 6\%$) — при ΔT от $20\text{ }^\circ\text{C}$ (включительно) до $150\text{ }^\circ\text{C}$ (включительно);
- $\pm 5\%$ ($\pm 7\%$) — при ΔT от $10\text{ }^\circ\text{C}$ (включительно) до $20\text{ }^\circ\text{C}$;
- $\pm 6\%$ ($\pm 8\%$) — при ΔT от $2.5\text{ }^\circ\text{C}$ (включительно) до $10\text{ }^\circ\text{C}$.

3.20. ПДОП счетчиков при измерении объема (массы) теплоносителя или воды соответствуют приведенным в таблице 3.7.

Табл. 3.7

Диапазон расхода	ПДОП, %, для модификаций	
	М1	М2
от Q_t (вкл.) до Q_{\max} (вкл.)	± 1	± 2
Q_{\min} (вкл.) до Q_t	± 3	± 3

+++++

3.21 ПДОП ультразвукового канала измерения расхода при использовании врезных ультразвуковых датчиков расхода на участке действующего трубопровода при осуществлении методики врезки согласно «ШИМН.400625.001 И»:

- $\pm (3+0.2/V)\%$ — при однолучевом зондировании потока.
 - $\pm (1.5+0.2/V)\%$ — при двухлучевом зондировании потока,
- где V м/с – скорость потока в трубопроводе на участке установки врезных ультразвуковых датчиков расхода.

3.22 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении температуры теплоносителя - $\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчиков при измерении разности температур составляет $\pm (0.1+0.001 \cdot \Delta T)\text{ }^\circ\text{C}$, где ΔT – числовое значение разности температур, выраженной в градусах Цельсия.

3.23 Пределы допускаемой приведенной погрешности счетчиков при измерении давления составляют:

- $\pm 0.5\%$ при использовании ДД, входящего в комплект поставки счетчика;
- $\pm \sqrt{0.2^2 + \delta_{\text{ДД}}^2}$ при использовании не входящего в комплект ДД,

где $\delta_{\text{ДД}}$ – предел допускаемой приведенной погрешности такого ДД.

В память вычислителя заносятся индивидуальные характеристики ДД.

3.24 Пределы абсолютной погрешности счетчиков при измерении времени наработки и простоя - ± 1 мин за 24 ч.

3.25 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.

3.26 Время установления рабочего режима счетчиков не превышает 30 мин.

3.27 Мощность, потребляемая счетчиком, не превышает 7 ВА.

3.28 Степень защиты корпуса вычислителя IP 65 по ГОСТ 14254.

3.29 Масса вычислительного блока не более – 750 г.

3.30 Габаритные размеры вычислителя не превышают $170 \times 110 \times 35$ мм, а с приборным разъемом и элементами крепления к стене – $235 \times 110 \times 35$ мм.

3.31 Средняя наработка на отказ счетчиков не менее 50 000 ч, вычислителей – 100 000 ч.

3.32 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 условное обозначение	Количество	Дополнительная информация
Счетчики S10H (CBТУ-10М), S10F (CBТУ-10М), модиф. M1RP, M2RP, в том числе:	1 шт.	Исполнение и комплектность - в соответствии с заказом
1 Вычислитель	1 шт.	
2 Участок расходомерный (РУ)	См. доп. информацию	Количество, исполнение и типоразмер - в соответствии с заказом (см. приложение А и табл. 4.2)
3 Датчик расхода ультразвуковой (ДР) 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. информацию	Количество и исполнение (тип) - 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 таблице 4.2
6 Кабель соединительный общеприборный.	1 шт.	Число линий связи и их длина - в соответствии с заказом (см. Приложение А)
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 с приводами		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ
13 Насос		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ
14 Блок управления насосом (согласование с выходом РЕГ)		По согласованию с заказчиком при заказе блока РЕГ

Наименование и условное обозначение	Количество	Дополнительная информация
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. таблицу 4.2.

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 $R_0=100 \text{ Ом}$, $W_{100}=1.3850$, 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 °С в соответствии с ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94), где t – значение температуры, °С. 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

№	Наименование	Назначение	Кол-во	Входят в комплект как	
				обязательные	только по заказу
1	Патрубок	Прямолинейные участки для РУ20, РУ 25, РУ32, РУ40	По 2 шт. на 1 РУ с учетом исполнения РУ	+	
2	Гайка накидная	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40		+	
3	Фланец ответный	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40		+	
4	Фланец (ответный) с крепежом	Крепление РУ-50...1200		+	
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 Тип 2, 3, 4, 5, 6 - в соотв. с заказом	По 1 шт. на 1ТС		+
8	Кольцо уплотнительное (фторопласт)	Уплотнение ТС типов 2, 3, 4, 5, 6		+	
9	Кольцо уплотнительное (фторопласт)	Уплотнение защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4, 5, 6	1 шт. на гильзу		+
10	Втулка (для угла 45°, 60°, 90°)	Установка ТС типов 2, 3, 4 без защитной гильзы	1 шт. на 1 ТС	+	
11	Втулка (для угла 45°, 60°, 90°)	Установка защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на 1 гильзу		+
12	Штуцер (Труб. 1/2" x 1/4")	Для установки датчика давления	1 шт. на 1 ДД		+
13	Прокладка (паронит, фторопласт)	Под ДД			+
14	Прокладка (паронит, 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 АВ 1000WLV	Крепление вычислителя на основании	2 шт.	+	

4.3. Вариант исполнения счетчиков, тип РУ, 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 вычислителя, РУ, ТСП-С, ДД (рисунки, установочные размеры), и сведения, необходимые при проектировании узла учета, приведены в Приложениях Д, Е, и в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию СВТУ-10М».

5 Устройство и работа счетчиков

5.1 Счетчик включает в себя два канала вычислений. 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., см. Приложение В.

Режим «В 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. 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 режим «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.

5.2 Счетчик производит измерение тепловой энергии, поставляемой на объект на основании измеренных объемов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, температур и давлений теплоносителя. 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.

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

5.4 Температура теплоносителя (воды) измеряется платиновыми термопреобразователями сопротивления. Цикл измерения температуры и давления – один раз в 2...3 секунды.

При отсутствии ДД пользователь может ввести вручную в память вычислителя показания с манометров как константы.

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 P_i (МПа), измеряемые и инди-

цируемые вычислителем, и ток $I_{вх}$ (mA) на входе канала измерения давления (на входе вычислителя) связаны следующим соотношением:

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

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;

$I_{изм}$ – 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».

5.5 Тарификация.

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

5.6 Измерение тепла/холода.

Счетчики имеют 12 базовых вариантов исполнения, Приложение Б. Некоторые варианты имеют модификации, обозначаемые цифрами, записываемыми после наклонной черты в названии варианта. Например, запись «2/2» обозначает вариант 2 модификации 2. В зависимости от варианта исполнения изменяется количество измеряемых параметров и алгоритмы вычисления тепловой энергии.

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.

5.7 Архивирование информации.

Кроме почасовых и посуточных рабочих архивов, указанных в п. 3.11, 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. Примеры распечаток архивов, проведенных с помощью программы Sempal Device Manager (SDM), приведены в Приложении Г.

Примечание. При формировании посуточного архива имеются возможности учета «контрактного» часа, а также перехода на 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).

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

$$\Theta_{\text{ср.взв}} = \frac{\sum_i \Theta_i \cdot q_{mi}}{\sum_i q_{mi}},$$

где: Θ_{mi} и q_{mi} – температура и массовый расход теплоносителя, соответственно, для i -го измерения. При отсутствии расхода теплоносителя температура вычисляется как среднеарифметическая.

5.8 Счетчик осуществляет измерение расхода от $0.5Q_{\min}$ до $2Q_{\max}$, где Q_{\min} и Q_{\max} – соответственно, минимальный и максимальный объемные расходы теплоносителя (см. таблицу 3.4).

Погрешности измерения, указанные в настоящем РЭ, обеспечиваются в диапазоне [Q_{\min} ; Q_{\max}]; вне этих диапазонов упомянутые погрешности измерения не нормируются, но работоспособность прибора сохраняется, и производится накопление массы теплоносителя и вычисление тепла.

При измеренных мгновенных значениях расхода $Q_{\text{изм}} < 0.5 \cdot Q_{\min}$ прибор индицирует «нуль» расхода и накопление массы не происходит.

5.9 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. Виды возможных ошибок приведены в Приложении Ж.

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 Q_{\max} ;
- находится в пределах [$0.5Q_{\min}$; Q_{\min}];
- разность температур подачи и обратки находится в диапазоне от 0 до 2.5 °С.

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.

5.10 При измерении времени счетчик осуществляет измерение следующих величин, рис. 5.1.

Время корректной работы ($T_{\text{кор.}}$) – время работы каждого из каналов вычислений при наличии питания и отсутствии сообщений об ошибках.

Время некорректной работы (время ошибки $T_{\text{ош.}}$) – 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 время (с учетом летнего/зимнего).

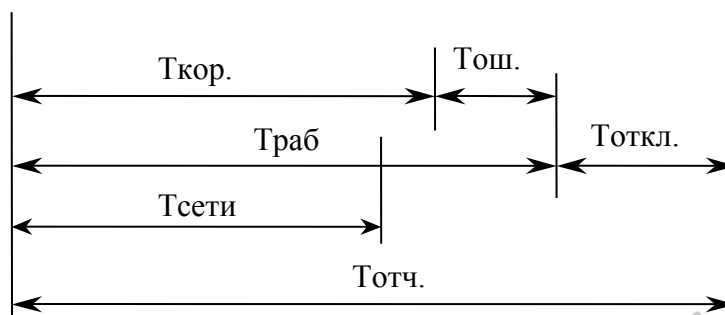


Рис. 5.1

5.11 Интерфейсы.

5.11.1 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.

5.11.2 Аналоговые интерфейсы

По заказу пользователя в счетчик может быть установлен встроенный блок расширения, который добавляет следующие функции:

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

Вся информация о блоке расширения приведена в ШИМН.407251.003 РЭ1, часть 2 «Встроенный блок расширения тепловосчетчика СВТУ-10М (М1, М2) РР».

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.

Линейный пропорциональный выход.

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

- t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 – температуры, измеряемые датчиками температуры ДТ1...ДТ5, соответственно;
- P_1, P_2 – давления, измеряемые датчиками давления ДД1 и ДД2, соответственно;
- q_1, q_2 – объемные расходы теплоносителя;
- m_1, m_2 – массовые расходы теплоносителя.

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

Пороговый выход.

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 двух 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 Длина соединительных кабелей определяется, исходя из планировки и выбранных мест размещения составных частей счетчиков, и может лежать в пределах:

– от 2 до 100м 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 200м для интерфейса RS232 при подключении ПК,

– от 2 до 30м для интерфейса RS232 при подключении модема или устройства съема данных.

5.13 Щиток приборный конструктивно выполнен в виде прямоугольного шкафа – сейфа и предназначен для установки и подключения комплектного оборудования, выпускаемого фирмой «СЕМПАЛ».

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка счетчиков, наносимая на вычислитель, соответствует ДСТУ EN1434:2014, ГОСТ 26828. Заводские порядковые номера ТС и РУ наносятся на их корпуса ударным методом или методом гравирования.

6.1 Маркировка РУ содержит значение диаметра условного прохода DN и максимальное эксплуатационное значение избыточного давления PN (Ру).

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 двумя мастичными пломбами. Пломбы устанавливаются на крепежных винтах, крепящих боковые крышки. Для фиксации мастики под головками винтов предусмотрены пломбировочные чашки.

Кроме того, для осуществления дополнительного пломбирования посредством свинцовой пломбы, на боковых крышках предусмотрены винты с отверстиями в головках. По требованию заказчика возможна замена этих винтов на дополнительные пломбировочные чашки.

Общеприборный кабель маркируется наклейкой 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 “ОСТОРОЖНО 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».

Если в процессе пуска (или после пуска) прибора в эксплуатацию потребовалось производить сварочные работы, необходимо отключить счетчик от сети питания и отсоединить общеприборный разъем от корпуса вычислителя. В противном случае прибор может быть поврежден.

8 Порядок работы

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.

8.1 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.

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

8.1.1 Основной режим. Считывание данных с индикатора.

После включения питания счетчик находится в режиме отображения всех измеряемых и вычисляемых текущих и интегральных параметров, а также отображаются текущие ошибки (если ошибок нет, пункт меню невидим) в каждом из каналов.

8.1.2 Служебные режимы.

Сюда относятся режимы «Контроль», «Установка», «Поверка», настройки параметров каналов связи, модема, а также режимы настройки каналов регулирования встроенного блока расширения.

Режим «Контроль»

Режим «Контроль» не прерывает процесс измерения и может использоваться как представителями энергонадзора, так и пользователем. В этом режиме можно просмотреть на индикаторе архивы счетчика, журнал событий. Можно инициировать запись информации на USB Flash.

При возникновении сомнения в правильности установки или эксплуатации теплосчетчика следует войти в режим «Контроль» и сверить правильность введенных значений температурных коэффициентов термосопротивлений, точных диаметров РУ, расстояний между излучателями датчиков и коэффициентов пре-

образования РУ с данными, введенными при отгрузке прибора, которые можно получить на фирме – производителе. При этом сличаемые значения могут отличаться на величину, не превышающую единицы младшего разряда. В этом режиме также отображаются счетчики числа вхождений в режимы «Установка» и «Поверка».

Режимы «Установка» и «Поверка» защищены от доступа паролями, которые установлены при отгрузке прибора. Порядок ввода пароля см. в Приложении В.

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 ПЛОМБИРОВАНИЮ вычислительного блока и обеспечивает недоступность накопленной измерительной информации посторонним пользователям.

Режим "Установка".

Режим "Установка" используется при вводе счетчика в эксплуатацию и предназначен для установки гидравлического нуля каналов измерения объема (необходимая начальная балансировка измерительного тракта), ввода необходимых числовых параметров (давления, температура холодной воды, ...), настройки импульсных входов и выходов, настройки параметров тарификации, а также для выбора режимов «В учете», « Не в учете», «Остановлен».

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

Режим "Поверка".

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. 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 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 процедура считывания описывается инструкцией к 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. Драйверы модемов могут быть загружены с помощью специального программного обеспечения. При необходимости пользователь 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 – режим 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).

8.4 Считывание через RS485

С помощью интерфейса RS485 можно соединять между собой несколько счетчиков (или других устройств фирмы «Семпал»), причем для доступа к любому из них достаточно, чтобы только одно устройство имело выход на внешние линии.

Общая длина линии связи RS485 не должна превышать 2 км. При этом устройства должны быть соединены «цепочкой».

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 2

9.2. Регламентируется два вида технического обслуживания: №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 трубопроводе;
- надежность контактных соединений;
- отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы;
- целостность изоляции соединительных кабелей;
- возможность вывода измерительной информации в соответствии с разделом 8.

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 и ТС.

Внимание! Разборка и очистка РУ-20 и РУ-25 проводится только на фирме-изготовителе или на авторизованных пунктах поверки.

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, датчики давления (если они входят в комплект).

Метрологическую поверку счетчика модификации М2 допускается проводить по беспроточной методике с использованием имитатора расхода ИМР-01 (см. Методику поверки ШИМН.407251.005 И1).

Проливные испытания счетчиков модификаций М1, 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.

10. Хранение

10.1. Хранение теплосчетчика может производиться в отапливаемом или неотапливаемом хранилище.

10.2. Срок хранения счетчиков:

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

10.3. Условия хранения счетчиков:

1) в отапливаемом хранилище:

- температура окружающего воздуха - от 0 до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - до 80 % при температуре 30 °С и ниже без конденсации влаги;

2) в неотапливаемом хранилище:

- температура окружающего воздуха от минус 5 °С до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - до 95 % при температуре 35 °С и ниже без конденсации влаги.

10.4. 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.

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

11.3. Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха:

- для вычислителя - от минус 20 °С до 50 °С;
- для РУ - от минус 50 °С до 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха - до 98 % при температуре 35 °С;
- транспортная тряска с ускорением 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

11.4. Счетчики устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 35 Гц амплитудой до 0.35 мм.

11.5. 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 15 РЭ отметки организации, производшей установку и пусконаладку теплосчетчика;
- условия эксплуатации, транспортирования и хранения соответствуют оговоренным в настоящем «Руководстве 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

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

Lichilnik.com.ua

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

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

16. Сведения о периодических поверках

Заводской номер	Дата поверки	Срок очередной поверки	Подпись поверителя	Клеймо

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Структура обозначения счетчиков при их заказе

Пример записи:

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

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

1	2	3	4	5
SVTU10MR –	M1 –	2/2_2 –	RU250_2fspm2/RU50 –	4b45sh/4b60/0/0/0 –
Наименование теплосчетчика	Модификация тепло-счетчика	Варианты исполнения каналов вычисления. (первый канал - вариант 2, второй канал - вариант 2/2)	Типоразмеры РУ. _2 – двуххордовая f – с ответными фланцами s – с прямым участком (если есть прямой участок, то всегда без фланцев), p - высокое давление (24 атм), m2 – модель РУ (m2 – герметизированная, m3 – шлюзовая камера),	Типоразмеры используемых ТС (0 – ТС не используется) b45 – тип втулки (e – кожух для внешнего ТСП), s – наличие гильзы, h – герметизация

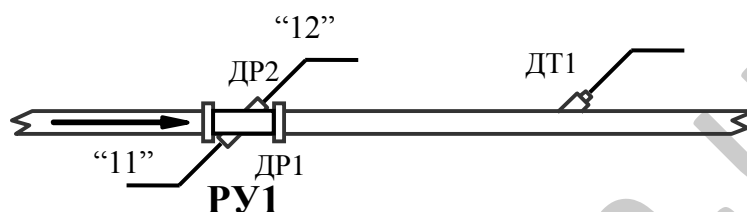
6	7	8	9
3/5 –	3/5/0/0/0 –	1/1/0 –	1/1 –
Длины кабелей до соответствующих РУ, м	Длины кабелей до соответствующих ТС, м	Длина кабеля RS232 / наличие кабеля USB / наличие кабеля RS485	Наличие блока расширения / длина кабеля до блока коммутации, м

10	11	12	13	14	15
2/3/5 –	1/2 –	1/2 –	1/2 –	0/0 –	220A
Кол-во ДД в поставке / длины кабелей до ДД, м	Длины кабелей имп. выходов	Длины кабелей имп. входов	Длины кабелей линейных выходов	Длины кабелей ключевых выходов	Напряжение питания. A – наличие аккумулятора

Приложение Б Схемы установки для различных вариантов исполнения каналов вычисления

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

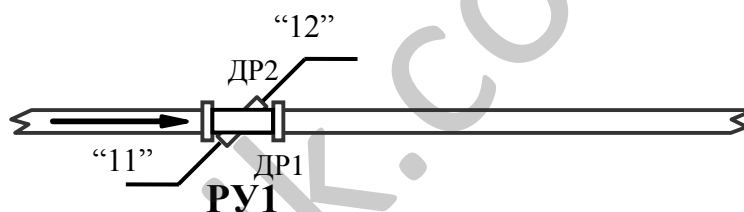
Вариант исполнения 1



Один водосчетчик

Основная функция - измерение объема (массы) воды

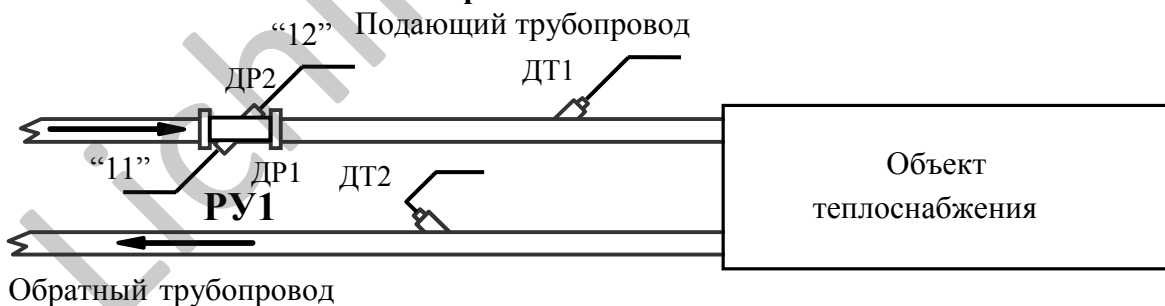
Вариант исполнения 1/1



Один водосчетчик

Основная функция - измерение объема воды

Вариант исполнения 2

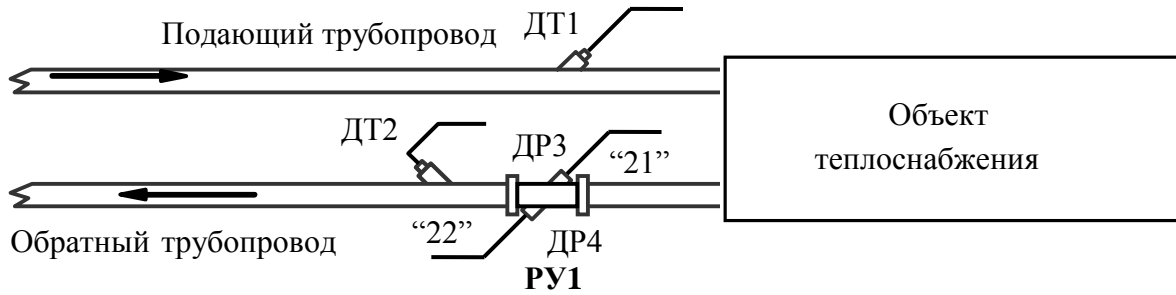


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплосчетчик для закрытой системы теплоснабжения

Основная функция - измерение тепловой энергии

Вариант исполнения 2/1

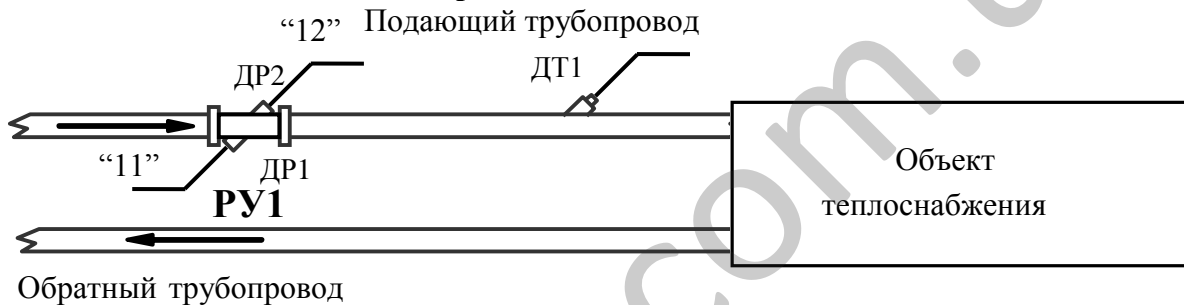


$$W = \int_t Q_{m2} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплосчетчик для закрытой системы теплоснабжения

Основная функция - измерение тепловой энергии. РУ в обратном трубопроводе

Вариант исполнения 2/2

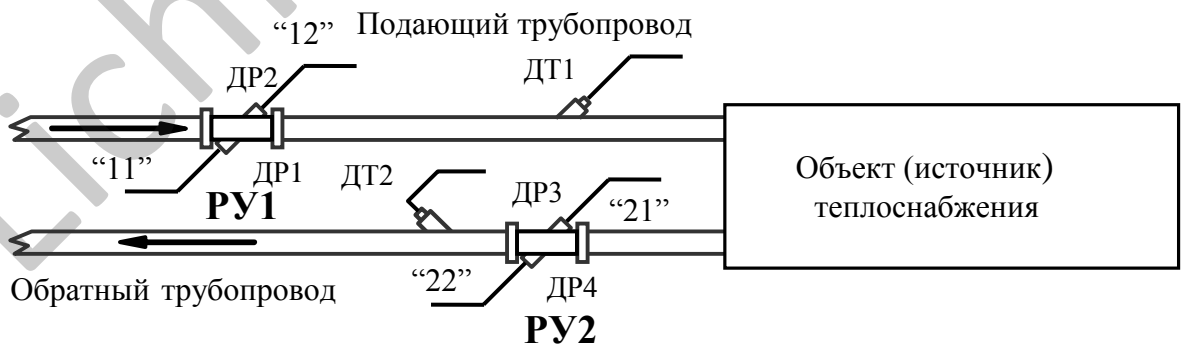


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

Теплосчетчик для системы ГВС

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

Вариант исполнения 4

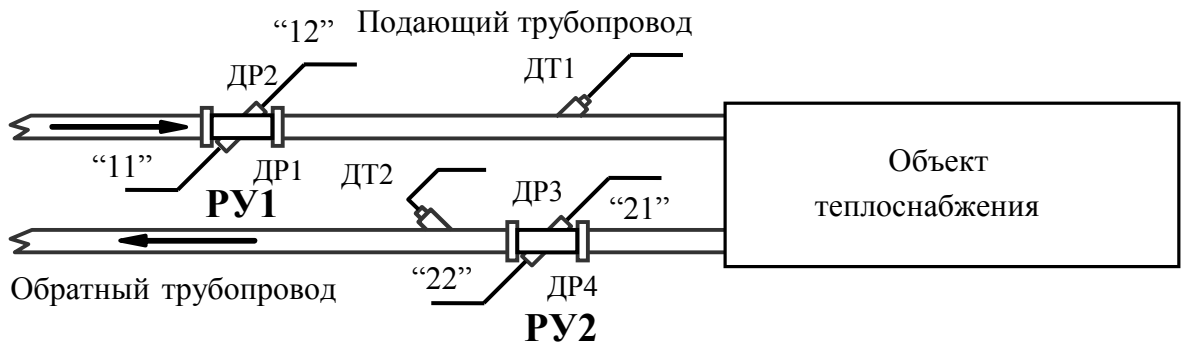


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt - \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int_t (Q_{m1} - Q_{m2}) \cdot H_{ХВ} \cdot dt$$

**Двухпоточный теплосчетчик для систем без
трубопровода холодного водоснабжения**

(температура холодной воды $T_{ХВ}$ задается программно)

Вариант исполнения 5

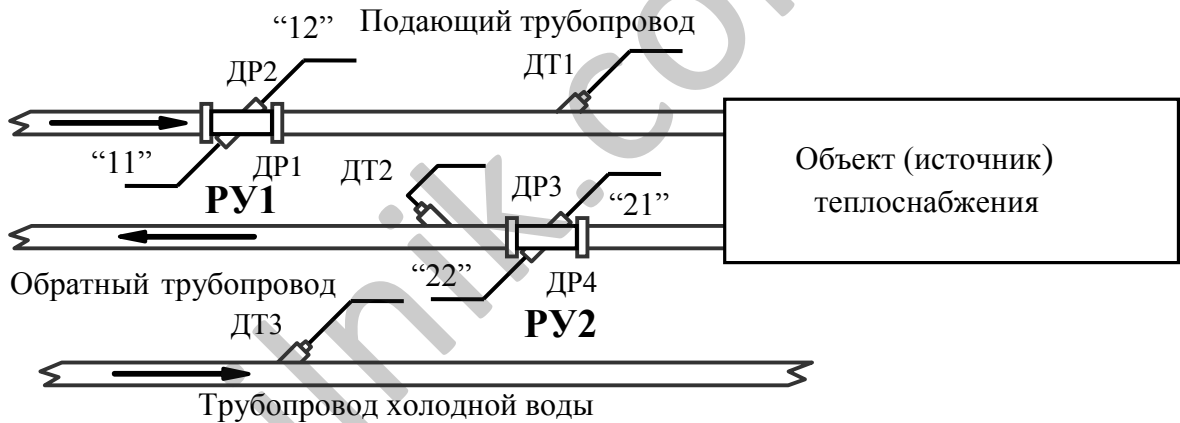


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt$$

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

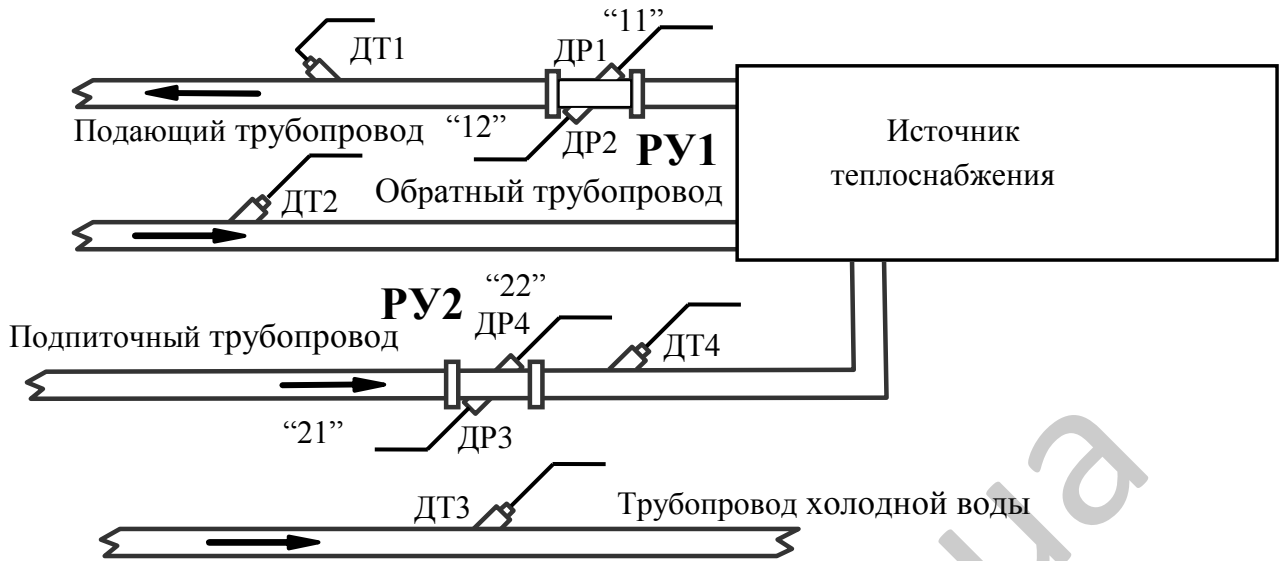


$$W = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt - \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int_t (Q_{m1} - Q_{m2}) \cdot H_{ХВ} \cdot dt$$

Двухпоточный теплосчетчик для систем с трубопроводом холодного водоснабжения. Температура холодной воды измеряется

Основная функция – измерение тепловой энергии.

Вариант исполнения 9



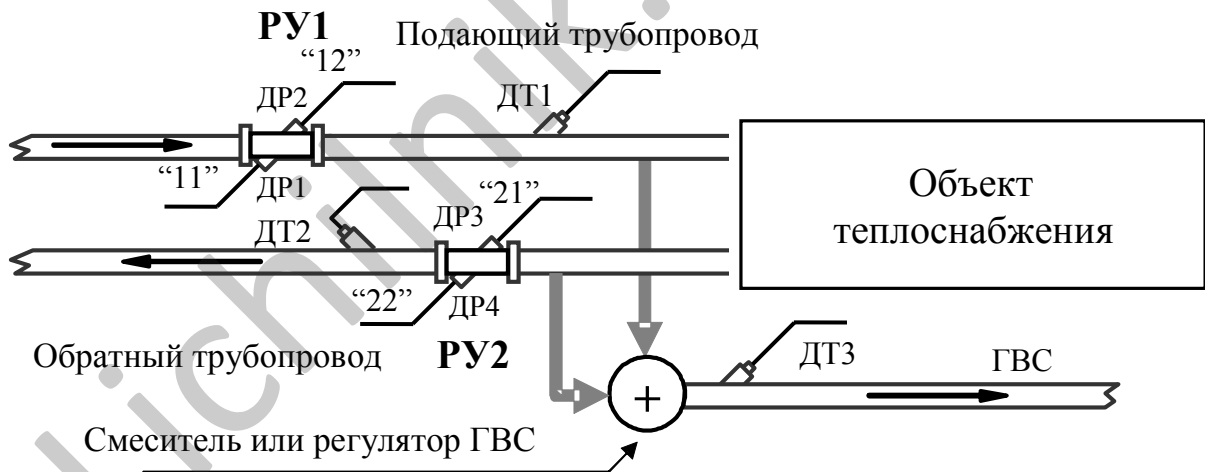
$$W = \int_t Q_{ml} \cdot (H_1 - H_2) \cdot dt + \int_t Q_{III} \cdot (H_2 - H_{XB}) \cdot dt$$

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.

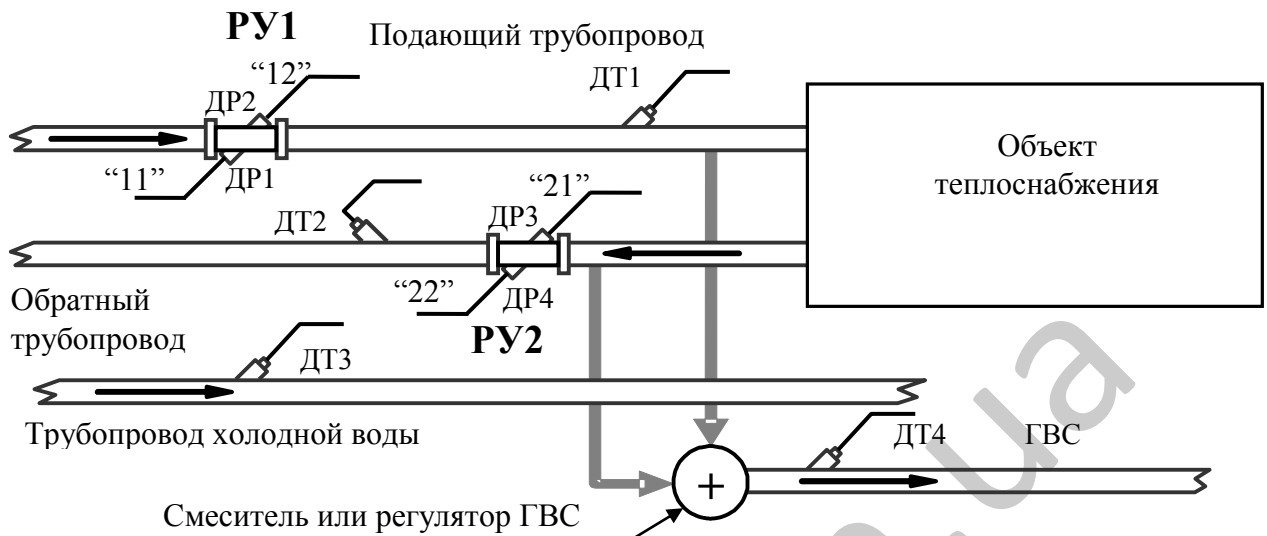
Вариант исполнения 10



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.

Вариант исполнения 11

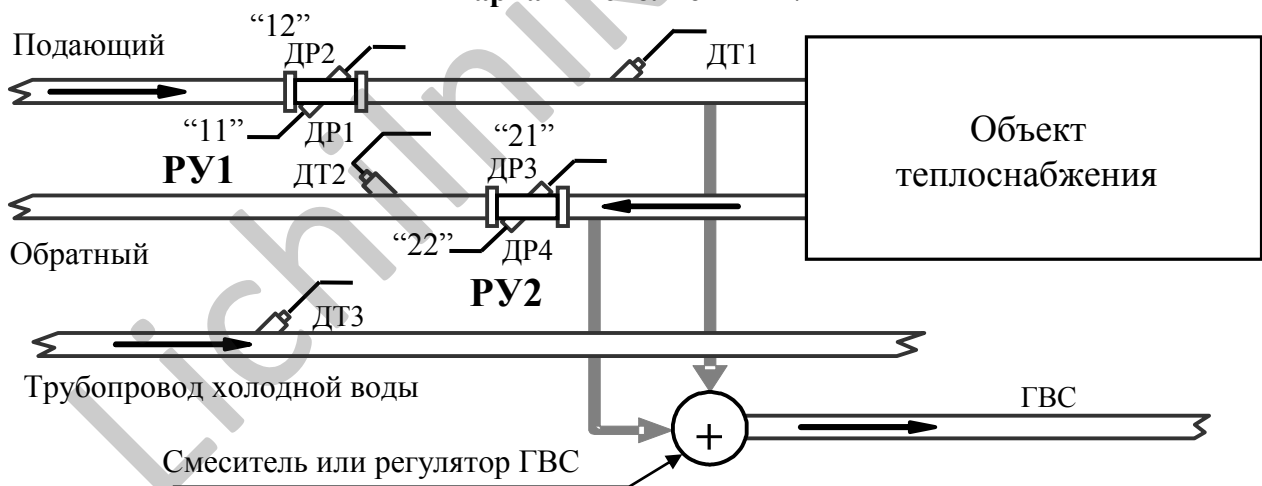


Вычисление теплоты производится по формулам (Б.1) и (Б.2)

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.

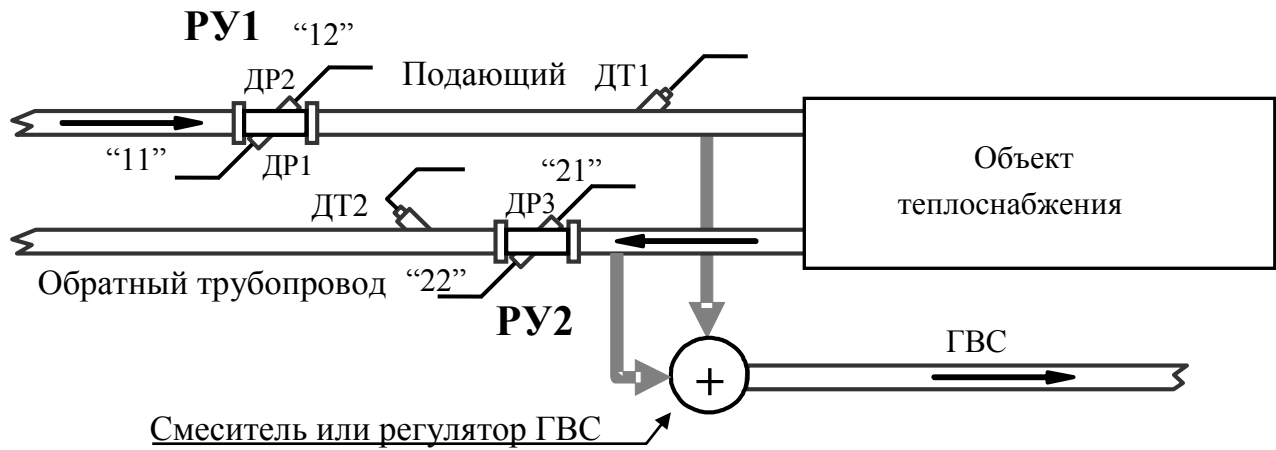
Вариант исполнения 11/1



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

Вариант исполнения 12



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:

$$W_{\Sigma} = \int_t Q_{m1} \cdot H_1 \cdot dt + \int_t Q_{m2} \cdot H_2 \cdot dt - \int_t (Q_{m1} + Q_{m2}) \cdot H_{ХВ} \cdot dt \quad (Б.1)$$

потребление тепла системой ГВС вычисляется по формуле:

$$W_{ГВС} = \int_t (Q_{m1} + Q_{m2}) \cdot (H_{ГВС} - H_{ХВ}) \cdot dt \quad (Б.2)$$

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 $W_{ГВС}$ и тепловой энергии отопления $W_{От}$. В летних режимах отопление всегда считается отключенным, и тепловая энергия отопления $W_{От}$ 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	$t_{ГВС}$	Примечание
Зима, Лето 1	$\equiv t_{II}$	
Лето 2	$\equiv t_O$	
Лето 3	$(M1 \cdot t_{II} + M2 \cdot t_O) / (M1 + M2)$	Запитка ГВС идет одновременно из двух трубопроводов

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

Режим	W_{Σ}	$W_{ГВС}$
Зима	$W_{\Sigma} = M1 \cdot (h_{II} - h_{ХВ}) + M2 \cdot (h_O - h_{ХВ})$	$W_{ГВС} = (M1 + M2) \cdot (h_{ГВС} - h_{ХВ})$
Лето 1	$W_{\Sigma} = M1 \cdot (h_{II} - h_{ХВ})$	$W_{ГВС} = W_{\Sigma}$
Лето 2	$W_{\Sigma} = M2 \cdot (h_O - h_{ХВ})$	$W_{ГВС} = W_{\Sigma}$
Лето 3	$W_{\Sigma} = M1 \cdot (h_{II} - h_{ХВ}) + M2 \cdot (h_O - h_{ХВ})$	$W_{ГВС} = W_{\Sigma}$

где W_{Σ} - суммарная тепловая энергия,

$W_{ГВС}$ - тепловая энергия ГВС

h_{II} , h_O и $h_{ГВС}$ - соответственно удельные энтальпии воды подающего, обратного трубопроводов, и системы ГВС.

$h_{ХВ}$ - энтальпия холодной воды. Для вариантов 10 и 12 температура холодной воды задается пользователем. Для варианта 11 температура холодной воды измеряется ДТЗ.

$M1$ 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 $W_{OT} = W_{\Sigma} - W_{ГВС}$. 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	«+»	0 или нет воды
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» - «+»	$W_{\Sigma} = W_{ГВС} = M1 \cdot (h1 - h_{ХВ}) + M2 \cdot (h2 - h_{ХВ})$ $W_{OT} = 0$
	Направление подачи - «-», направление «обратки» - «+»	$W_{\Sigma} = W_{ГВС} = M1 \cdot (h1 - h_{ХВ}) + M2 \cdot (h2 - h_{ХВ})$ $W_{OT} = 0$

--	--	--

При отображении на индикаторе и в распечатках архивных данных все текущие значения расходов (объем, масса) и интегральные значения объема и массы указываются с учетом знака.

Положительный знак – поток втекает в объект, отрицательный – вытекает. Например, в «зимнем 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 «+».

Приложение В. Меню управления

Режим «КОНТРОЛЬ» служит только для индикации введенных параметров.

Входы в режимы «УСТАНОВКА» и «ПОВЕРКА» по паролям во избежание несанкционированного доступа. Стандартный пароль входа в режим «УСТАНОВКА» при выпуске прибора с производства - 25205757. По требованию Заказчика этот пароль может быть заменен на ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ пароль. Пароль входа в «ПОВЕРКУ» выдается только по письменному заявлению территориального органа Госстандарта.

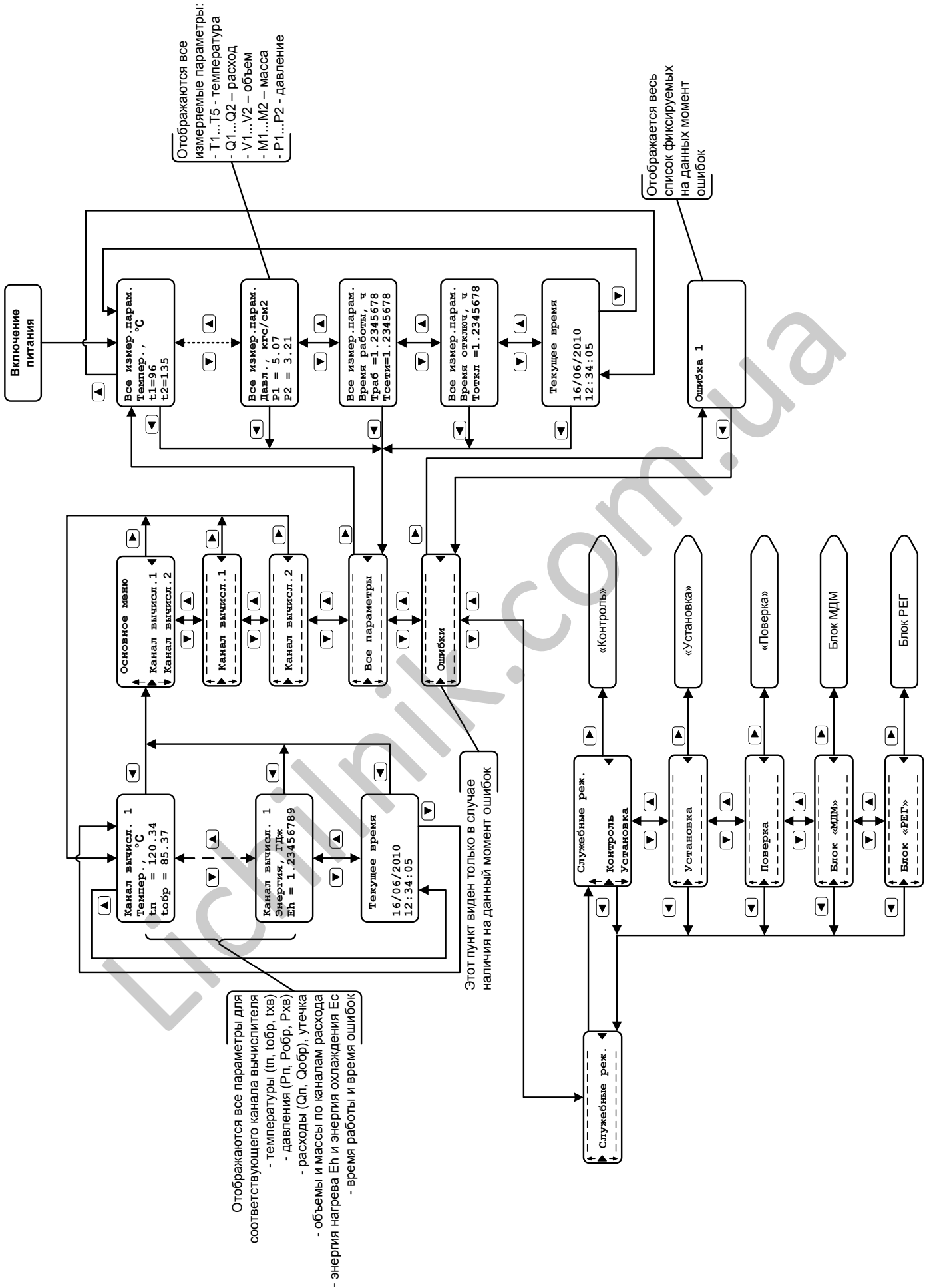
Ввод пароля. Пароль представляет собой 8-ми значное целое число, которое необходимо ввести для получения доступа к одному из служебных режимов. Символы «-» на индикаторе отмечают разряды, в которые необходимо ввести цифры пароля. Немаскируемое (открытое) значение вводимой цифры отображается только в 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 («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».

Аналогично производится редактирование цифровых значений вводимых параметров, а также выбор значений из списка. Прерывание редактирования – одновременное нажатие кнопок «Вверх» и «Вниз».

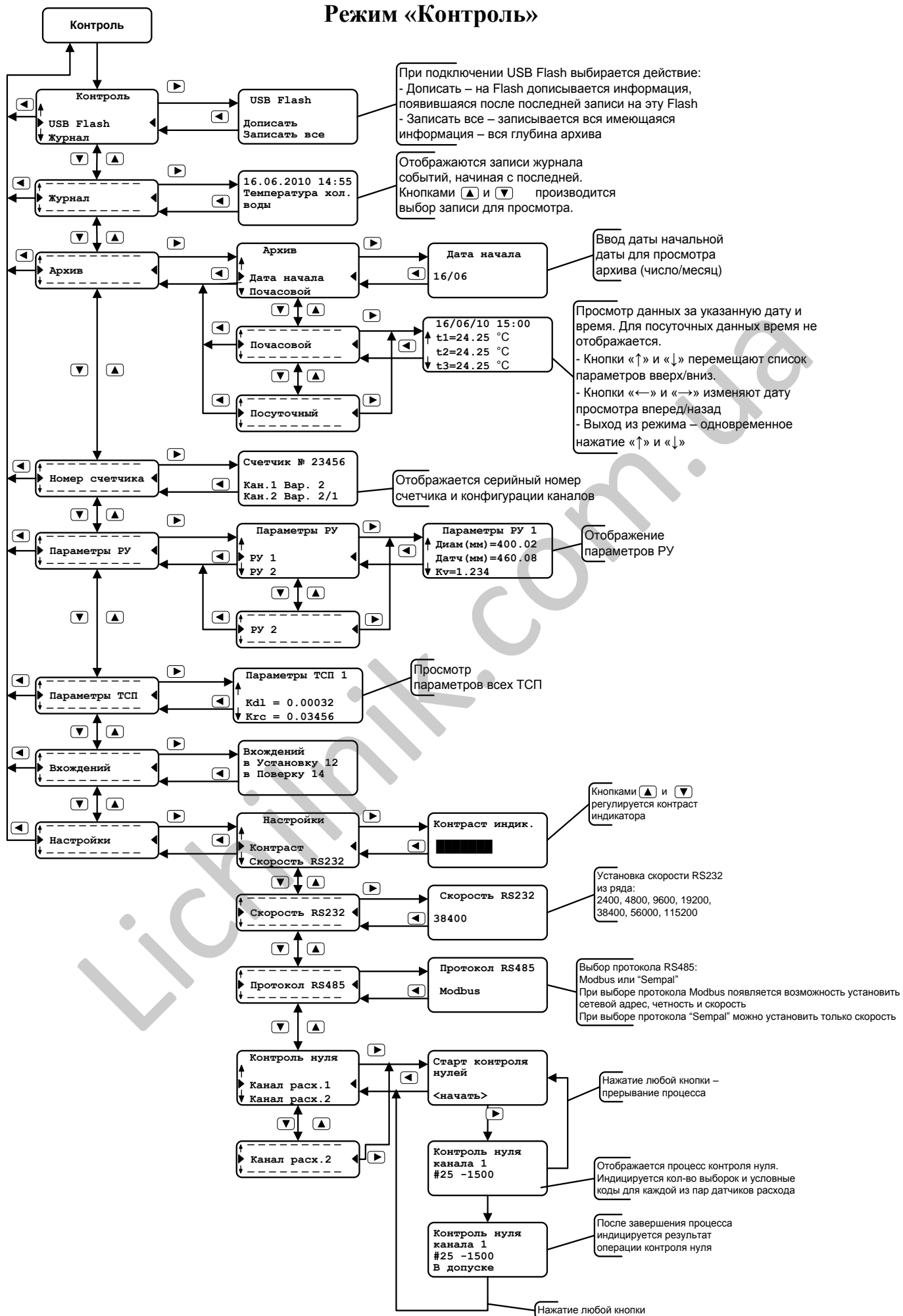
Замечания. 1. При удержании любой кнопки в нажатом состоянии свыше 0.5 с начинается автоповтор нажатой кнопки с интервалом 3 раза в секунду. Если в течение 2 мин. не было нажатия кнопок, то счетчик переходит в режим «Индикация основных параметров».

2. Операции блока «Обработка ошибок» режима «УСТАНОВКА» описаны в Приложении Ж настоящего РЭ.

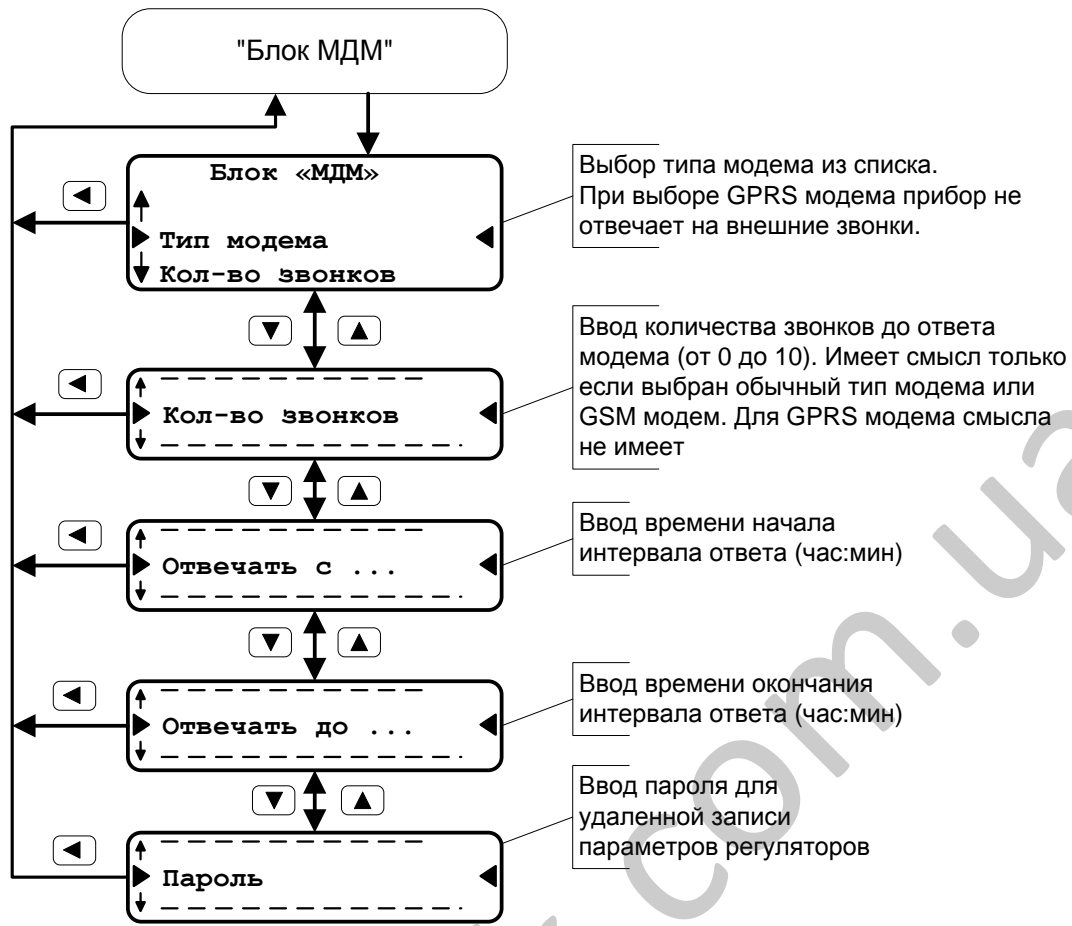
Основной режим



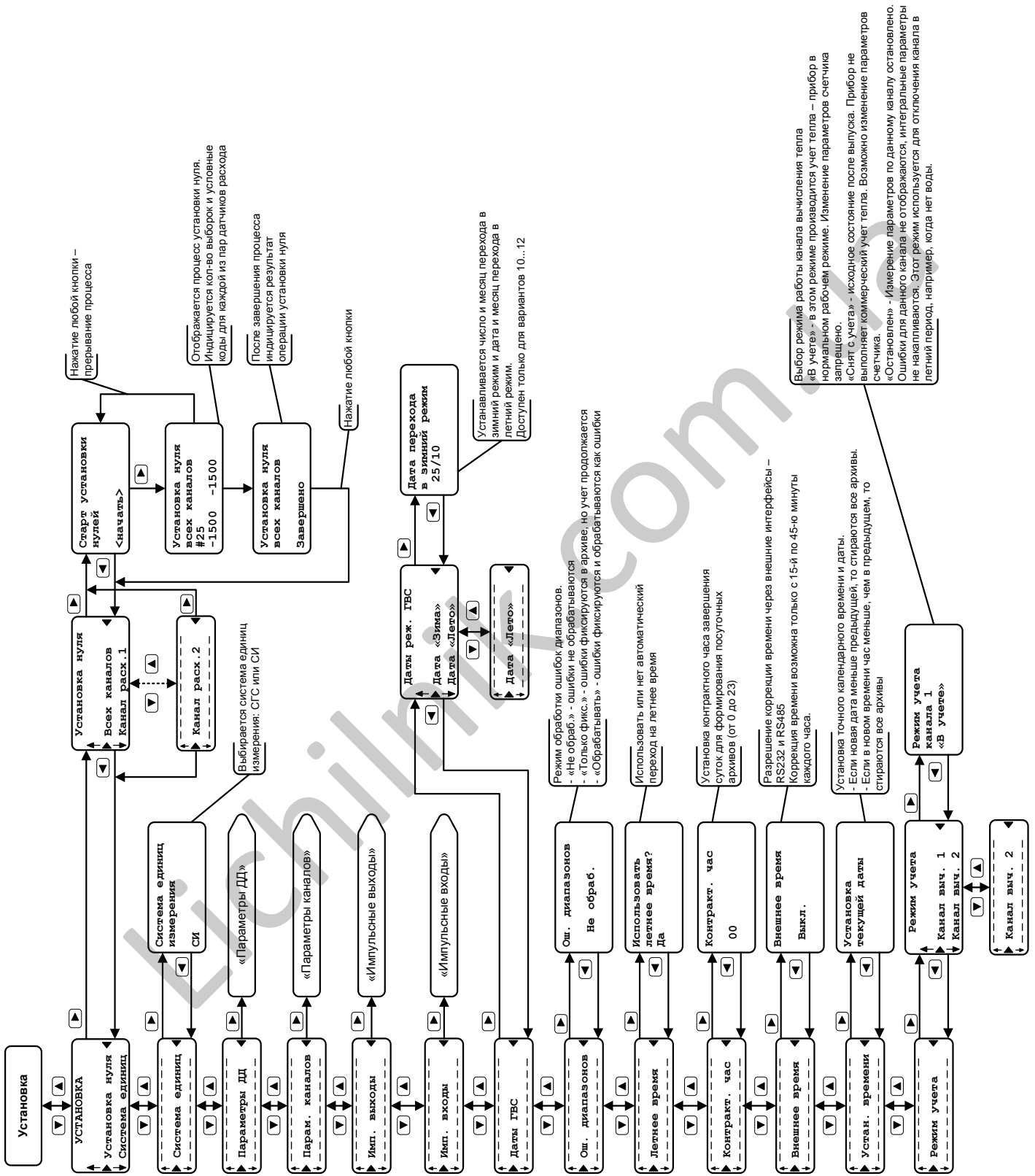
Режим «Контроль»



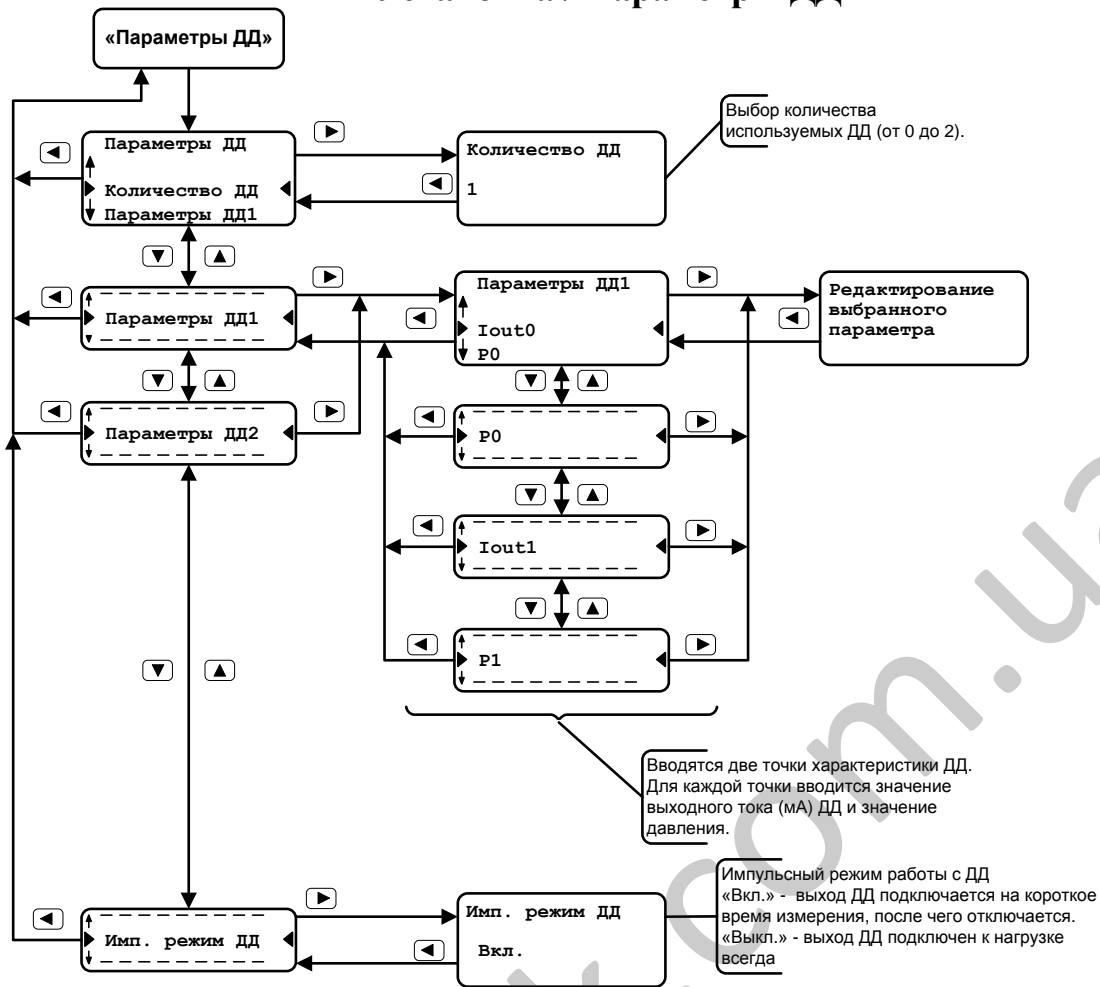
Режим «МДМ»



Режим «Установка»



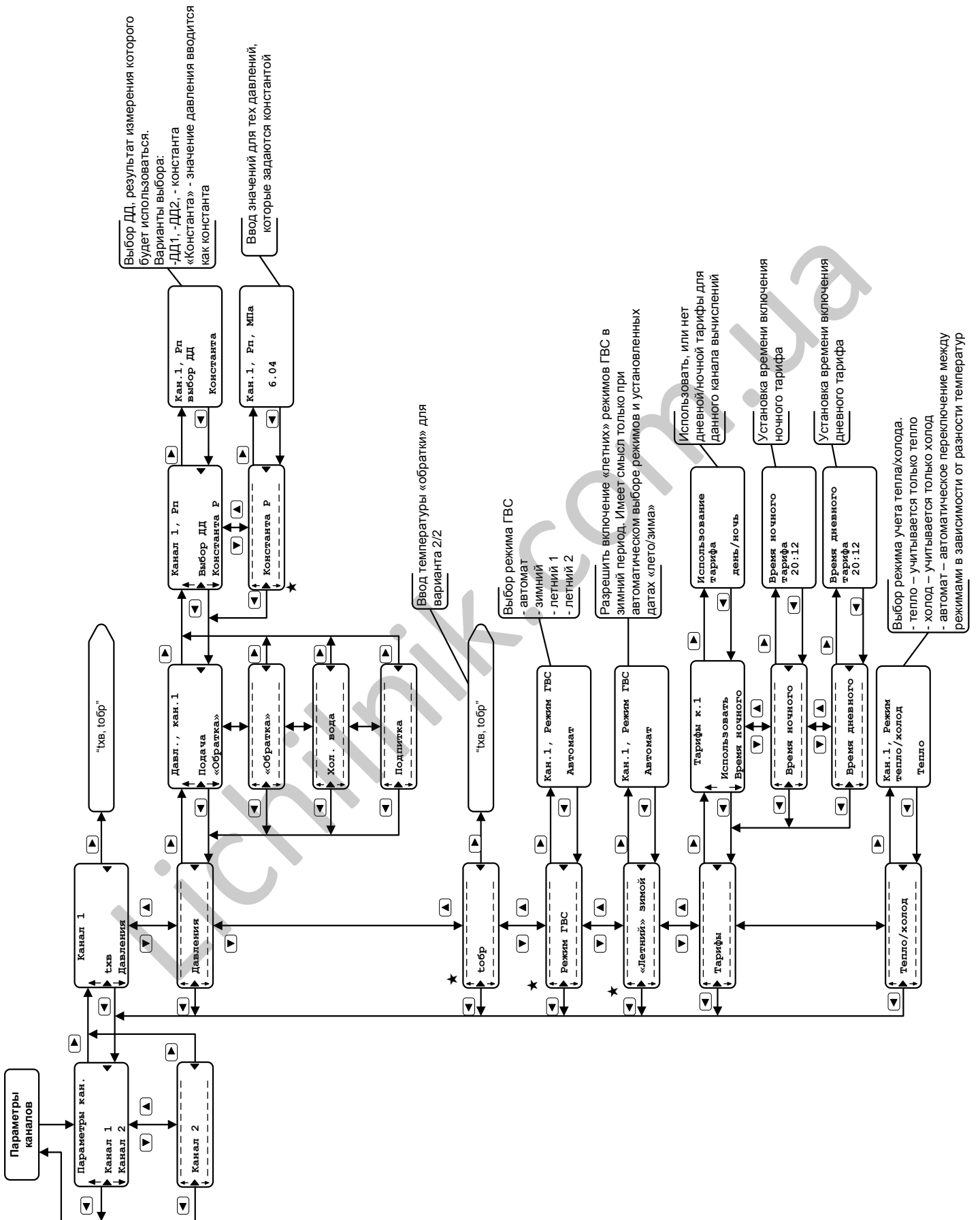
«Установка / Параметры ДД»



«Установка / Импульсные входы»

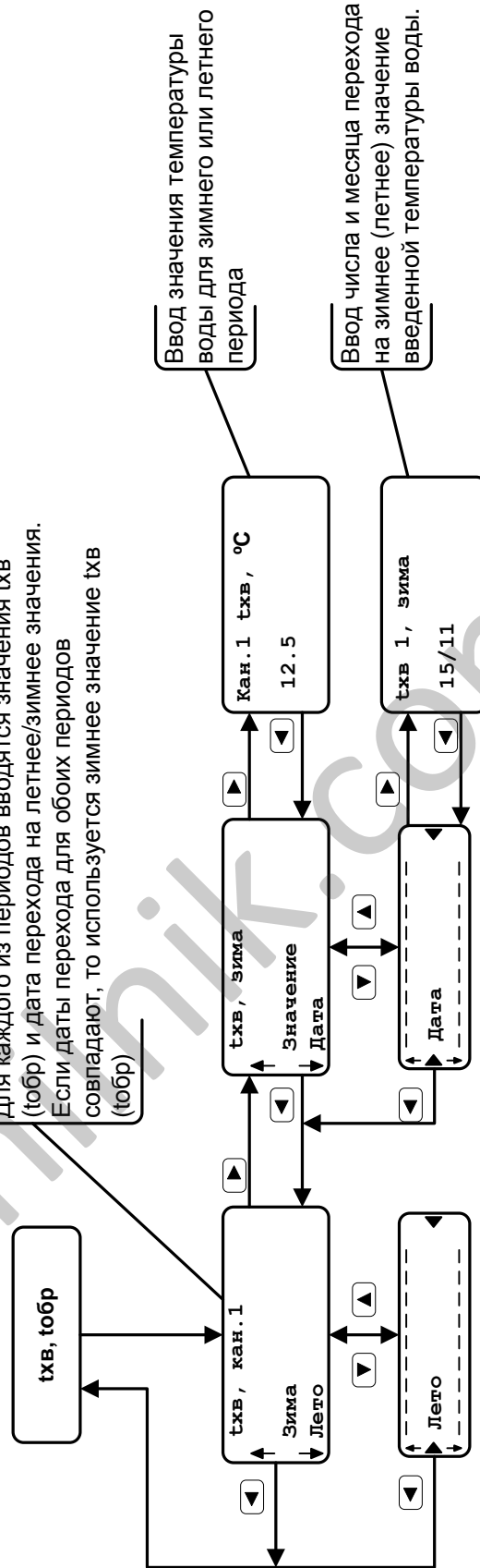


«Установка / Параметры каналов»

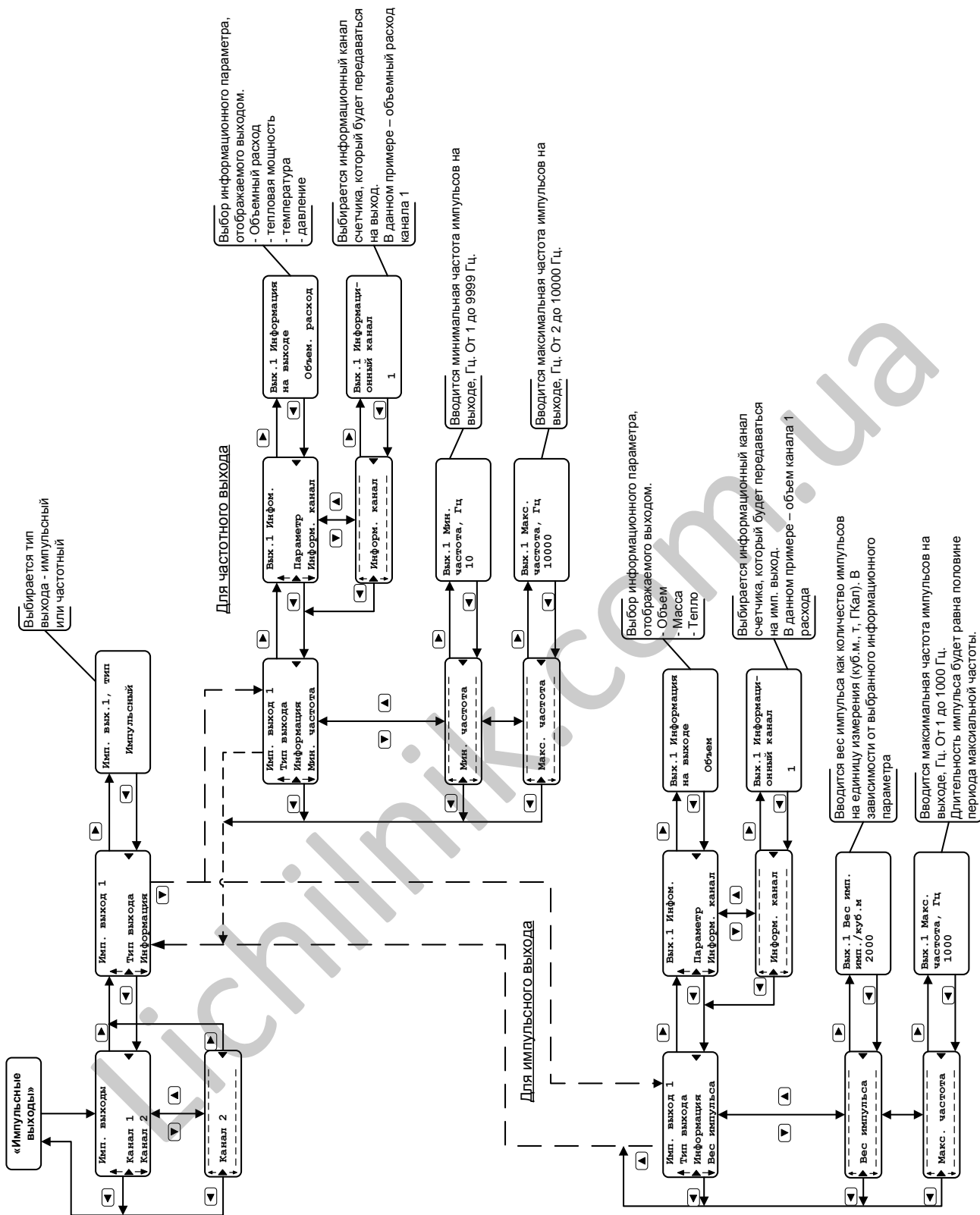


«Установка / Параметры каналов / $t_{хв}$, $t_{обр}$ »

Вводятся значения холодной воды (температуры «обратки») для зимнего и летнего периодов. Для каждого из периодов вводятся значения $t_{хв}$ ($t_{обр}$) и дата перехода на летнее/зимнее значения. Если даты перехода для обоих периодов совпадают, то используется зимнее значение $t_{хв}$ ($t_{обр}$)



«Установка / Импульсные выходы»



Приложение Г Примеры распечаток архивов

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

измеряемых параметров за период с 11.12.2015 по 23.12.2015

Организация: _____ Адрес: _____

Лицевой счет: _____

Счетчик: СВТУ-10М № 22902.

Договорные нагрузки:

отопление: _____ вентиляция: _____ ГВС: _____

стр. 1 из 1

Дата	Треб ч	Тотал ч	Температура, °C					Каналы расхода, т.		Расход имп., куб.м.		Давление, кг/см2		Тот. ч 1/2	Типы ошибок
			t1	t2	t3	t4	t5	M1	M2	V1	V2	P1	P2		
11.12.2015	6,58	0,00	62,91	41,78	3,35	54,45	41,12	23,949	24,759					0,00/---	
12.12.2015	12,29	12,15	63,40	40,15	3,22	50,95	40,15	32,300	33,449					0,00/---	
13.12.2015	24,00	24,00	63,83	40,92	4,05	52,75	41,08	68,045	70,332					0,00/---	
14.12.2015	24,00	24,00	63,77	41,70	3,05	53,99	41,90	74,785	77,145					0,00/---	
15.12.2015	24,00	24,00	63,79	42,94	1,07	56,62	43,10	87,207	89,053					0,00/---	
16.12.2015	24,00	24,00	64,81	45,12	-0,26	59,38	45,26	101,508	105,904					0,00/---	
17.12.2015	24,00	24,00	65,30	45,18	-0,29	59,67	45,31	99,094	102,588					0,00/---	
18.12.2015	24,00	24,00	65,26	42,59	2,34	55,63	42,71	76,293	77,744					0,00/---	
19.12.2015	24,00	24,00	64,65	39,31	5,70	50,05	39,33	54,973	56,662					0,00/---	
20.12.2015	24,00	20,88	63,90	39,35	7,33	49,64	38,58	55,898	58,239					0,00/---	
21.12.2015	24,00	7,69	65,07	46,76	7,09	62,55	46,84	110,355	117,135					0,00/---	
22.12.2015	24,00	24,00	65,15	45,72	7,17	58,84	45,89	93,679	96,764					0,00/---	
23.12.2015	24,00	24,00	64,70	44,74	8,27	57,53	44,77	86,563	88,020					0,00/---	
			282,8	256,7	64,55	43,47	4,01	55,54	42,77	964,848	997,793			0,00/---	

Время отключения, ч: 29,14

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

Час	Треб ч	Тотал ч	Температура, °C					Каналы расхода, т.		Объем имп., куб.м.		Давление, кг/см2		Тот. ч 1/2	Типы ошибок
			t1	t2	t3	t4	t5	M1	M2	V1	V2	P1	P2		
00	1,00	1,00	64,28	45,33	-0,45	60,62	45,57	4,623	4,828					0,00/---	
01	1,00	1,00	66,23	46,04	-0,63	61,53	46,30	4,350	4,492					0,00/---	
02	1,00	1,00	67,28	45,75	-0,81	60,65	46,02	3,871	3,948					0,00/---	
03	1,00	1,00	65,04	44,96	-0,99	59,63	45,23	4,135	4,253					0,00/---	

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

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

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

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

Журнал событий счетчика № 22902

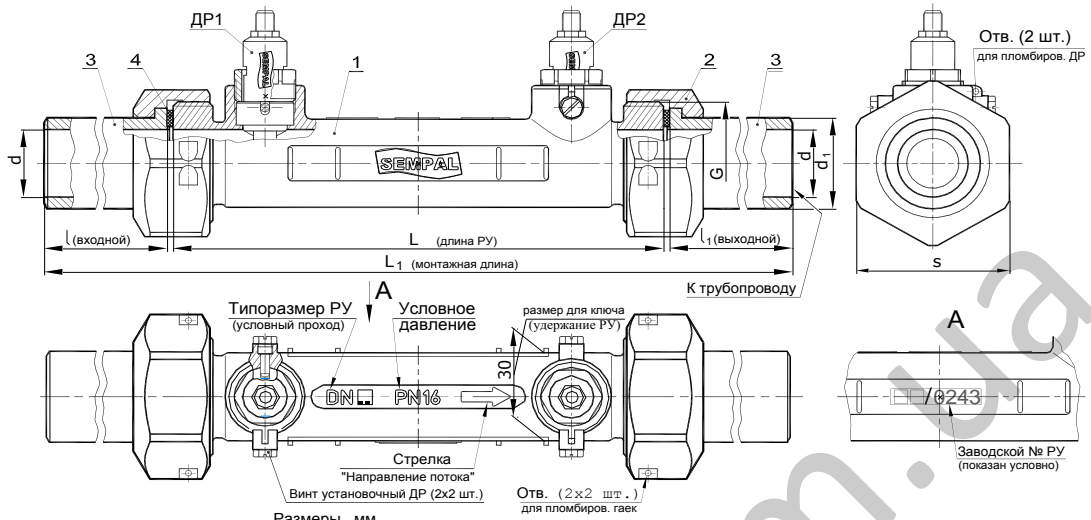
с 11.12.2015 по 12.12.2015

20.10.2016 15:19:30, стр. 1 из 1

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

Приложение Д. Конструкции расходомерных устройств

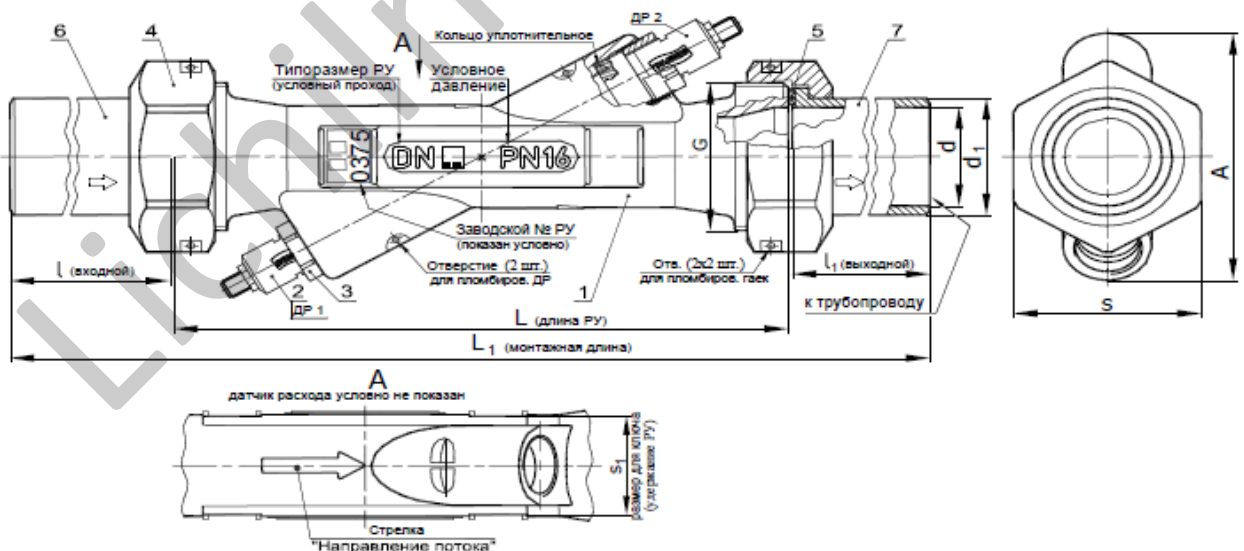
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 20 и DN 25



Типоразмер РУ		Размеры, мм								
DN	PN	L	L ₁	l	l ₁	d	d ₁	G	s	
20	16	160	280	59	59	∅20	∅25	G 1"-A	41	
25	16	509	230	115	115	∅23	∅31	G 1 1/4"-A	50	

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

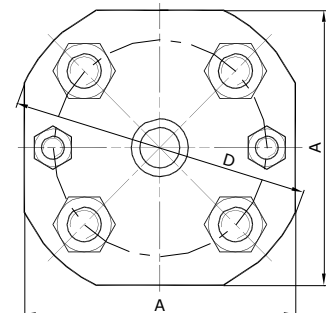
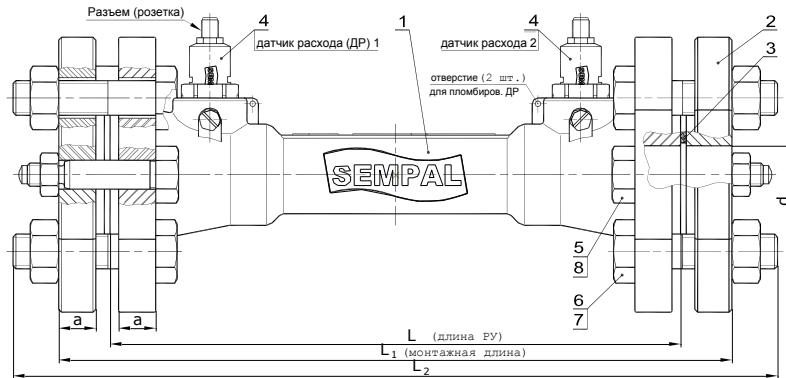
Габаритные и присоединительные размеры комплекта резьбовых РУ DN 32 и DN 40



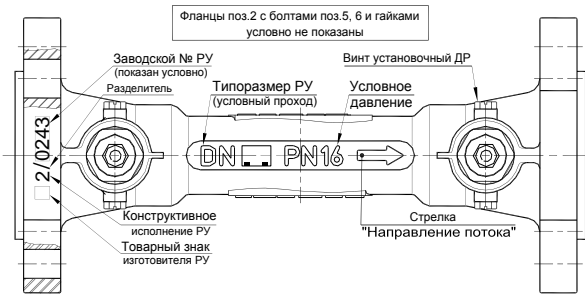
Типоразмер РУ		Класс точности	Размеры, мм									
DN	PN		L	L ₁	l	l ₁	d	d ₁	G	s	s ₁	A
32	16	2	180	662	320	160	∅32	∅38	M48x2	55	32	79
		1	992	480	230							
40	16	2	200	802	400	200	∅40	∅47	G 2"-A	70	41	85
		1	1102	600	300							

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

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



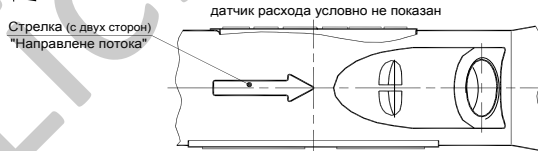
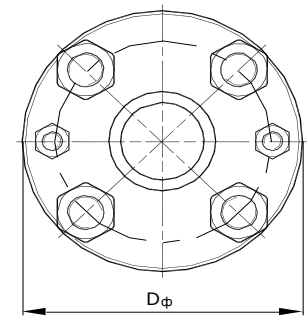
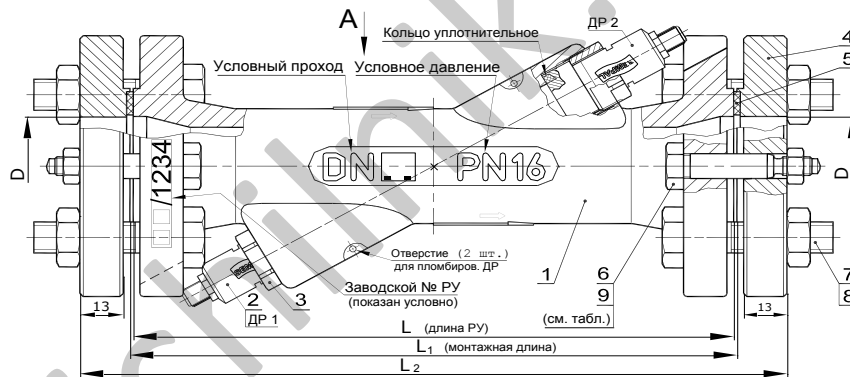
- 1 Участок расходомерный (РУ DN...)
в сборе с датчиками расхода (2 шт.)
- 2 Фланец - 2 шт.
- 3 Прокладка - 2 шт.
- 4 Датчик расхода (ДР) - 2 шт.
- 5 Болт установочный - 4 шт.
- 6 Болт А. М12-6гх50. 88. 35.019 - 8 шт.
- 7 Гайка А. М12-6Н. 9. 35.019 - 2 шт.
- 8 Гайка А. М8-6Н. 9. 35.019 - 2 шт.



Размеры, мм

Типоразмер РУ	L	L ₁	L ₂	D	d	A	a
DN PN							
20 16	200	236	268	∅105	∅20.1	95	13
25		238	266	∅115	∅25	106	14

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

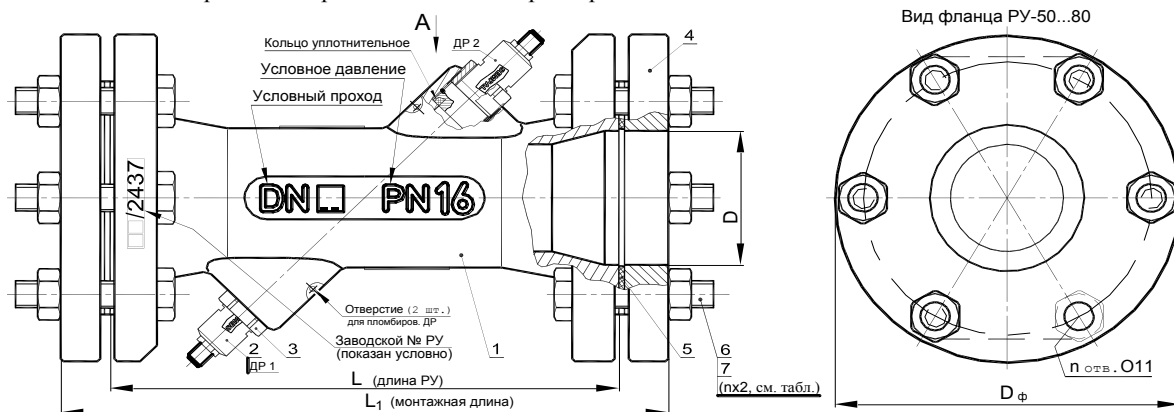


Размеры, мм

Типоразмер РУ	Класс точности	Отверстия Ø8,2 для установочных болтов (во фланцах поз.3 и фланцах РУ... поз.1)	Установочные болты поз.5	L	L ₁	L ₂	D _ф	D
DN PN								
32 16	2	имеются	имеются	180	182	212	∅84	∅32
	1	имеются	имеются					
40	2	отсутствуют	отсутств.	200	202	232	∅98	∅40
	1	имеются	имеются					

- 1 Участок расходомерный (РУ DN...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец - 2 шт.
- 5 Прокладка - 2 шт.
- 6 Болт установочный - 4 шт.
- 7 Болт А. М10-6гх50. 88. 35.019 - 8 шт.
- 8 Гайка А. М10-6Н. 9. 35.019 - 8 шт.
- 9 Гайка А. М6-6Н. 9. 35.019 - 4 шт.

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



Вид фланца РУ-50...80



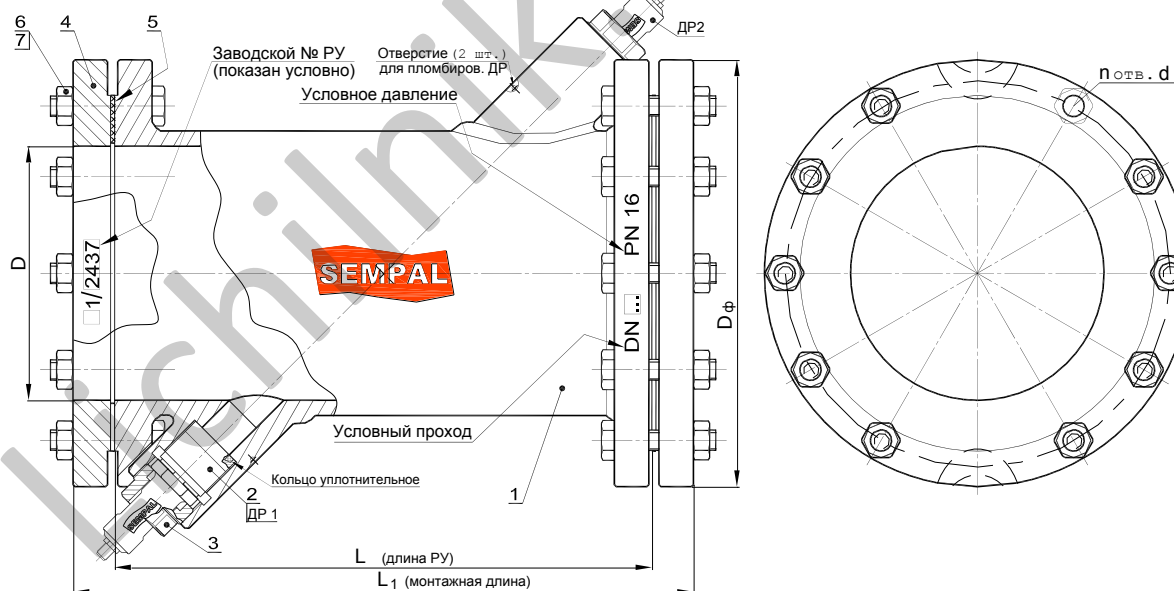
Вид фланца РУ-100

Размеры, мм

Типоразмер РУ	DN	PN	D	Dφ	L	L ₁	поз.6 и 7: п (шт/флан.)	Примеч.
50	16	16	∅50	∅122	180	230	6	
65	16	16	∅65	∅144	200	250	6	
80	16	16	∅80	∅155	210	260	6	
100	16	16	∅100	∅184	230	280	8	

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. М10-6х50. 88. 35.019 - (см. табл.)
- 7 Гайка А. М10-6Н. 9. 35.019 - (см. табл.)

Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 125 и DN 150



Размеры, мм

Типоразмер РУ	DN	PN	D	Dφ	d	L	L ₁	поз.6 и 7: п (шт/фланец)	Болты (размер, dx l)	Примеч.
125	16	16	∅119...131	∅210	∅11	265	309	10	M10x50	
150	16	16	∅143...156	∅236	∅13	315	359	10	M12x50	

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ...)
- 2 Датчик расхода (ДР) с кольцом - 2 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР - 2 шт.
- 4 Фланец (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл.) - 6х50. 88. 35.019 - 20 шт.
- 7 Гайка А. (соотв. болту) - 6Н. 9. 35.019 - 20 шт.

1-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 1
Листов 2

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

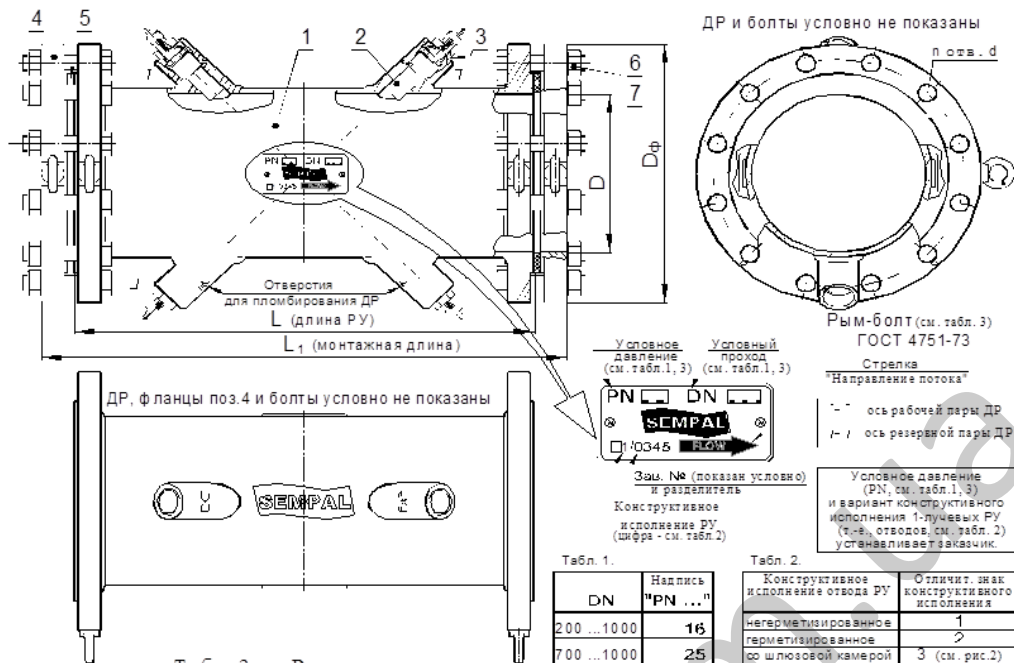


Табл. 3. Размеры, мм

Типоразмер	DN	FN	D	D _φ	L	L ₁	d	n (к-во на 1 фланец)	Болты (размеры, дх.)	Рым-болты (2 места)		Примеч.								
										на фланцах РУ	на фланцах "ответных"									
200	16		0190	0335	540	598	022	12	M20x90											
			0205																	
			0235	0405	620	680														
			0255																	
			0285	0460	680	740	026													
			0310																	
			0335	0520	740	804	16													
			0360																	
			0385	0580	820	892							030							
			0410																	
350	25		0480	0710	970	1062	033	20	M30x140											
0510																				
0585			0840	1110	1206	036														
0610																				
0690			0910	1240	1340	24														
0795			01020	1360	1464		039													
0900			01120	1500	1614		28													
1000			01255	1550	1672								045							
700					0690	0960	1240						1356	045	24	M42x170				
800					0795	01075	1360						1492							
900	0900	01185			1500	1648	28													
1000	01000	01315			1550	1720		056												
700					0690	0960	1240	1356	045	24	M42x170									
800					0795	01075	1360	1492												
900			0900	01185	1500	1648	28	M48x220												
1000			01000	01315	1550	1720							056							

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 РУ 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.

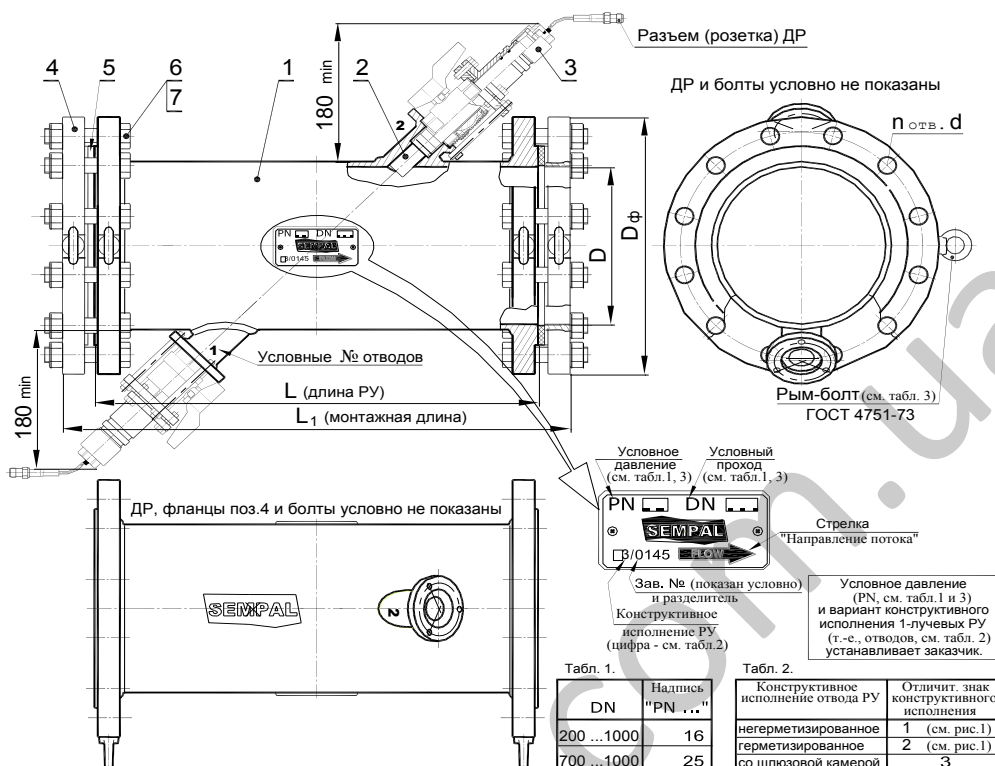
3 РУ могут изготавливаться как из нержавеющей стали, так и из черного металла по согласованию с заказчиком.

4 Более подробно конструкции DN 200 и выше приведены в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ-10М», а также в «Пособии по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях».

1-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 2
Листов 2

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



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

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

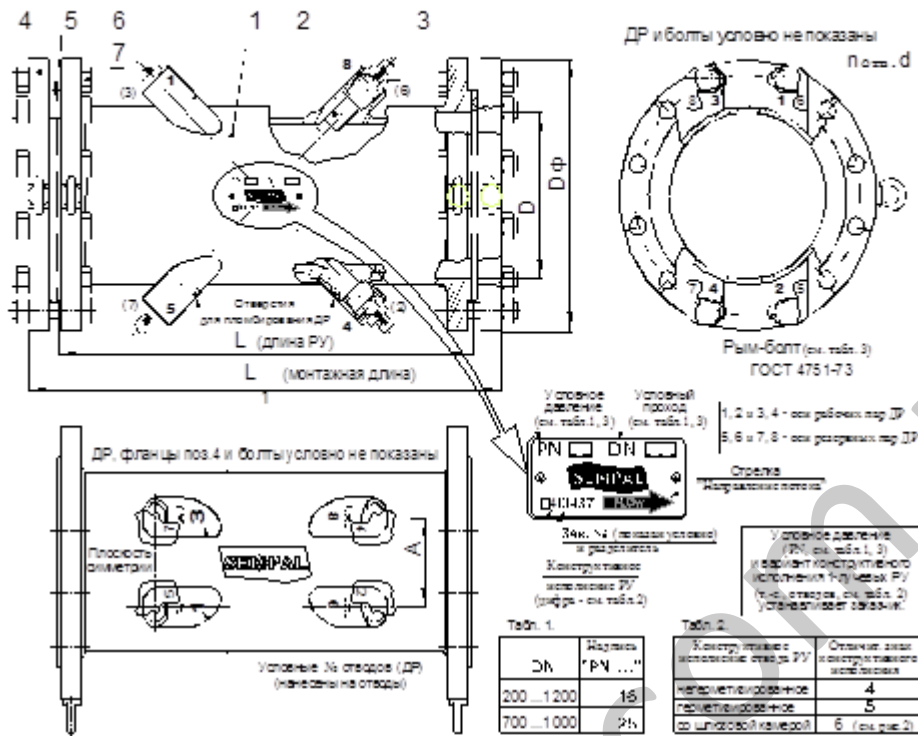
Примечания.

1. Размеры шлюзовых РУ-200...1000 (и их фланцев) аналогичны размерам соответствующих РУ исполнений 1 и 2 и приведены в табл. 3 (см. лист 1)
2. Порядок и особенности установки шлюзовых ДР, а также сборка герметизированных исполнений РУ-200...1000 приведена в отдельном "ПОСОБИИ по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях".

2-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 1
Листов 2

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

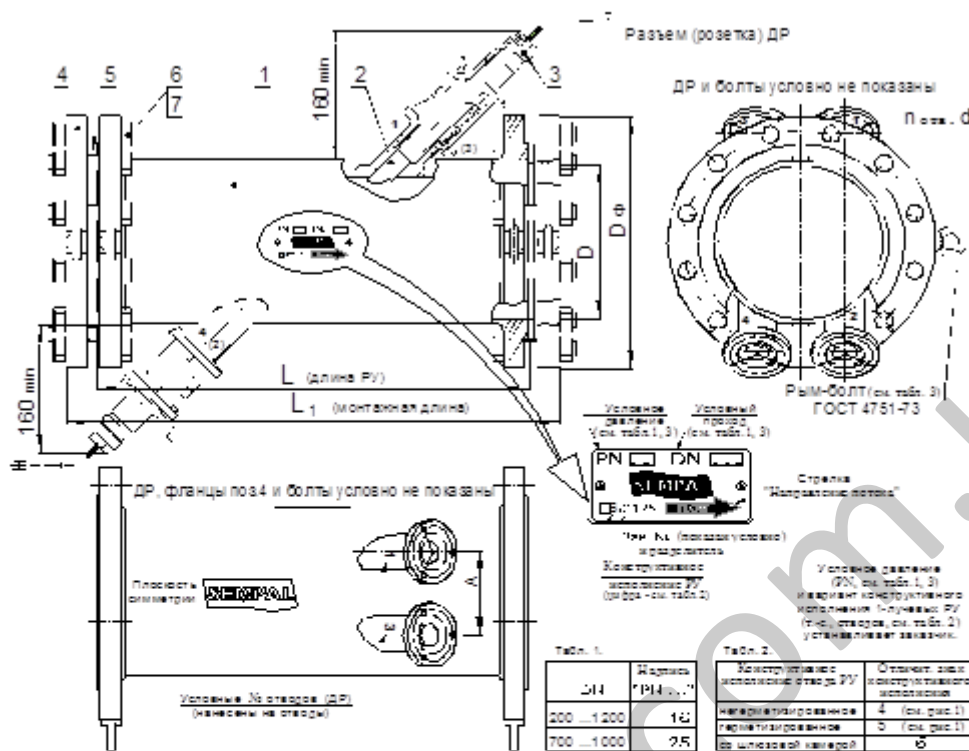


Типоразмер	DN / PN		D	Dφ	L	L ₁	A	d	n (число на 1 фланце)	Болты (размеры, dx)	Рам-болты (2 места)		Примеч.
	DN	PN									На фланце РУ	На фланце "ответных"	
200			O205	O335	540	598	111	O22	12	M20x90			Сопраженные ("ответные") фланцы для трубопровода и рам-болты входят в комплект поставки РУ
250			O255	O405	620	680	140						
300			O310	O460	680	740	166	O26	16	M24x100	M12-7H	-	
350			O360	O520	740	804	196						
400			O410	O580	820	892	220	O30	20	M27x110			
500	16		O610	O710	970	1062	276	O33		M30x140			
600			O610	O840	1110	1206	330			M36x150	M20-7H	M20-7H	
700			O890	O910	1240	1340	372	O38	24	M36x160			
800			O795	O1020	1360	1464	430			M36x170	M24-7H	M24-7H	
900			O900	O1120	1500	1614	486	O45	28	M42x180			
1000			O1000	O1265	1560	1672	540	O45	32	M48x220			
1200			O1200	O1485	2000	2148	648	O52		M48x220			
700	25		O690	O960	1240	1356	372	O45	24	M42x170			
800			O795	O1075	1360	1492	430			M42x190	M30-7H	M30-7H	
900			O900	O1185	1500	1648	486	O53	28	M48x220			
1000			O1000	O1315	1560	1720	540	O56		M52x250			

2-лучевые расходомерные участки (РУ)

Лист 2
Листов 2

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



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

- 1 Участок расходомерный (РУ DN ... PN ... согл. заказа)
- 2 Датчик расхода (ДР):
 - стандартный, для РУ исполнений 4 и 5 - 8 шт.
 - шлюзовый с шаровым краном, для РУ исполнения 6 - 4 шт.
- 3 Гайка прижимная ДР (в соответствии с типом ДР):
 - для стандартных ДР в РУ исполнений 4 или 5 - 8 шт.
 - для шлюзовых ДР в 2-лучевых РУ исполнения 3 - 4 шт.
- 4 Фланец (по ГОСТ 12815 в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 5 Прокладка (в соответствии с DN РУ) - 2 шт.
- 6 Болт А. (см. табл. 3) - 6гх. 88. 35.019 - см. табл. 3, л. 1
- 7 Гайка А. (соотв. болту) - 6Н. 9. 35.019 - по к-ву болтов

Примечания. 1. Размеры шлюзовых РУ-200...1200 (и их фланцев) аналогичны размерам соответствующих РУ исполнений 4 и 5 и приведены в табл. 3 (см. лист 1)
2. Порядок и особенности установки шлюзовых ДР, а также сборка герметизированных исполнений 2-лучевых РУ-200...1200 приведена в отдельном "ПОСОБИИ по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях".

Условное обозначение РУ	DN, мм	Маркировка, нанесенная на РУ		Количество отводов для датчиков расхода	Обозначение		
		Условный проход	Условное давление				
Участки расходомерные однолучевые							
РУ-20	20	DN 20	PN 16	-	ШИМН.408828.001		
РУ-25	25	DN 25		-	ШИМН.752291.007		
РУ-32	32	DN 32		2		ШИМН.752292.002	
РУ-40	40	DN 40				ШИМН.302436.027	
РУ-50	50	DN 50				ШИМН.302436.021	
РУ-65	65	DN 65				ШИМН.302436.021-01	
РУ-80	80	DN 80				ШИМН.302436.021-02	
РУ-100	100	DN 100				ШИМН.302436.007-03	
РУ-125	125	DN 125				ШИМН.302436.007-04	
РУ-150	150	DN 150				ШИМН.302436.007-05	
РУ-200	200	DN 200			4		ШИМН.302436.012
							ШИМН.302436.012-01
РУ-250	250	DN 250				ШИМН.302436.012-02	
						ШИМН.302436.012-03	
РУ-300	300	DN 300				ШИМН.302436.012-04	
						ШИМН.302436.012-05	
РУ-350	350	DN 350				ШИМН.302436.012-06	
				ШИМН.302436.012-07			
РУ-400	400	DN 400		ШИМН.302436.012-08			
				ШИМН.302436.012-09			
РУ-500	500	DN 500	PN 16 ¹		ШИМН.302436.012-10		
РУ-600	600	DN 600			ШИМН.302436.012-11		
					ШИМН.302436.012-12		
РУ-700	700	DN 700			ШИМН.302436.012-13		
РУ-800	800	DN 800			ШИМН.302436.012-14		
РУ-900	900	DN 900			ШИМН.302436.012-15		
РУ-1000	1000	DN 1000			ШИМН.302436.012-16		
				ШИМН.302436.012-17			
Участки расходомерные двухлучевые							
РУ-200	200	DN 200	PN 16		ШИМН.302436.020		
РУ-250	250	DN 250			ШИМН.302436.020-01		
РУ-300	300	DN 300			ШИМН.302436.020-02		
РУ-350	350	DN 350			ШИМН.302436.020-03		
РУ-400	400	DN 400			ШИМН.302436.020-04		
РУ-500	500	DN 500			ШИМН.302436.020-05		
РУ-600	600	DN 600			ШИМН.302436.020-06		
РУ-700	700	DN 700	PN 16 ¹		ШИМН.302436.020-07		
РУ-800	800	DN 800			ШИМН.302436.020-08		
РУ-900	900	DN 900			ШИМН.302436.020-09		
РУ-1000	1000	DN 1000			ШИМН.302436.020-10		

¹ По спецзаказу могут поставляться с PN25

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

Вид возмущающего поток фактора	Модификация М2 (класс точности по расходу 2)		Модификация М1 (класс 1)		
	DN < 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	12 DN	15 DN	15 DN	30 DN	20 DN
Насос	15 DN	20 DN	20 DN	30 DN	19 DN

* Длины прямолинейных участков до и после РУ20, РУ25 при использовании конусообразных переходов с углом не более 20° 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 $3DN$ для модификации М2; для модификации М1 не менее $5DN$ для РУ с одним лучом и $3DN$ 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 .

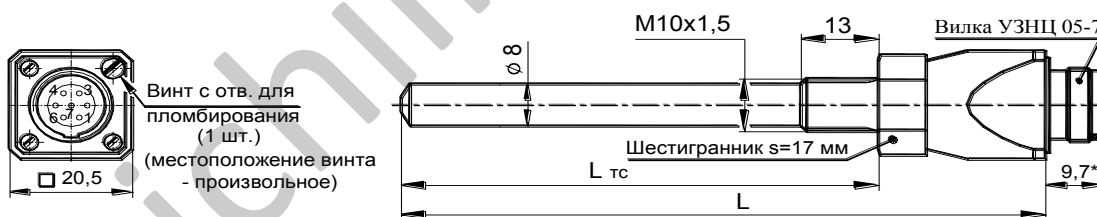
Для РУ20, РУ25 обязательна установка сетчатого фильтра перед РУ, для иных РУ фильтр не нужен.

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 Е Типы, размеры и масса ТСП-С

Тип ТСП - С	Длина, не более, мм		Масса, не более, кг
	L _{тс}	L	
4	58	86	0.06
2	80	108	0.08
3	150	178	0.1
5	310	346	0.25
6	360	396	0.3

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

Гильза защитная (L _{ТС} =58мм, тип 4)	ШИМН.753137.002-03	Защита ТС от гидродинамических ударов	1 шт. на 1ТС
Гильза защитная (L _{ТС} =80мм, тип 2)	ШИМН.753137.002-01		
Гильза защитная (L _{ТС} =150мм, тип 3)	ШИМН.302634.002		
Гильза защитная (L _{ТС} =310 мм, тип 5)	ШИМН.302634.004		
Гильза защитная (L _{ТС} =360 мм, тип 6)	ШИМН.302634.004-01		
Кольцо уплотнительное (фторопласт)	ШИМН.754176.003	Уплотнение ТС типов 2, 3, 4	
Кольцо уплотнительное (фторопласт)	ШИМН.754176.003-01	Уплотнение защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на 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 гильзы ТС типов 5, 6	1 шт. на 1 гильзу
Втулка (для угла α=45°)	ШИМН.723144.007	Установка ТС типов 2, 3, 4 без защитной гильзы	1 шт. на 1 ТС
Втулка (для угла α=60°)	ШИМН.723144.008		
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.009		
Втулка (для угла α=45°)	ШИМН.723144.007-01	Установка защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на 1 гильзу
Втулка (для угла α=60°)	ШИМН.723144.008-01		
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.009-01		
Втулка (для угла α=90°)	ШИМН.723144.010	Установка защитной гильзы ТС типов 5, 6	1 шт. на 1 гильзу

Приложение Ж. Виды ошибок и их причины.

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. Одновременно может отображаться только одна ошибка. Для просмотра всех ошибок нужно воспользоваться режимом «Ошибки».

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.

В группу «0» входят следующие ошибки:

- «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» - Ошибка 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
- «0.6.0» - Перегрузка источника питания датчиков давления

Ошибки группы «1» - ошибки, связанные с измерением температуры (значок «х» указывает номер канала):

«1.1.0» - обрыв одного или нескольких ДТ из линейки ДТ1...ДТ2.

«1.2.0» - обрыв одного или нескольких ДТ из линейки ДТ3...ДТ5.

- «1_2_х» - замыкание ДТх.
- «1_3_х» - неисправен ДТх. Сопротивление указанного ДТ вне диапазона.
- «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 °С).
- «1.7.х» - ДТх выше допуска. Измеряемая указанным ДТ температура выше максимально допустимой (выше +160 °С).

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 «2» - ошибки измерения расхода по какой-либо паре датчиков расхода (хорде прохождения сигнала).

- «2_1_х» - ошибка датчиков расхода в хорде «х». Эта ошибка может быть вызвана неисправностью ДР или подводящего кабеля, либо отсутствием воды в РУ.

Ошибки группы «3» - ошибки измерения расхода в РУ. (Ошибка измерения одной из хорд в многохордовом РУ не приводит к ошибке измерения расхода в РУ).

- «3_1_х» - Невозможно измерить расход в указанном 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 $[0.5 \cdot Q_{\min}, Q_{\min}]$. Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п. «Ошибки диапазона» меню УСТАНОВКА).
- «3.6.х» - расход РУх выше Q_{\max} . Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п. «Ошибки диапазона» меню УСТАНОВКА).

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

Ошибки группы «4» - ошибки в соотношениях температур, приводящие к ошибкам вычисления тепловой энергии в канале «х».

- «4.1.х» - $t_{обр} > t_{пр} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура обратного трубопровода превышает температуру подающего, чем на 2.5 °С. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °С, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «4.2.х» - $t_{хв} > t_{пр} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура холодной воды превышает температуру подающего трубопровода более, чем на 2.5 °С. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °С, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

- «4.3.x» - $t_{хв} > t_{обр} + 2.5$ °С. Температура холодной воды превышает температуру обратного трубопровода более, чем на 2.5 °С. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °С, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «4.5.x» - ошибка измерения давления подачи. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.6.x» - ошибка измерения давления «обратки». Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.7.x» - ошибка измерения давления холодной воды. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.8.x» - ошибка измерения давления подпитки. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.9.x» - $(t_{пр} - t_{обр}) \in [0; 2.5[$ °С. Накопление тепла зависит от режима фиксации этой ошибки, см п. «Ошибки диапазона» режима «УСТАНОВКА» и Замечание 2 в конце этого раздела.
- «4.10.x» - $t_{пр} > t_{обр} + 2.5$ °С. Эта ошибка фиксируется только в режиме учета холода. Температура прямого трубопровода превышает температуру обратного более, чем на 2.5 °С. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до 2.5 °С, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

На измерения расхода и температур эти ошибки не сказываются.

Ошибки группы «б» - ошибки измерения давления («х» - 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 ДД.
- «6_2_x» - ДДх выше допуска. Измеряемое давление выше 4 МПа. Это может быть вызвано как повышенным давлением на объекте, так и неисправностью ДД.

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