

ТЕПЛОСЧЕТЧИК

S10H (СВТУ-11Т)

Модификация 11Т



Руководство по эксплуатации ПАСПОРТ

ШИМН.407251.009 РЭ1



АВГУСТ 2019

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

Оглавление

1 Назначение	3
2 Указание мер безопасности	3
3 Технические данные.....	3
4 Комплектность.....	9
5 Устройство и работа счетчиков	11
6 Техническое обслуживание.....	15
7 Маркировка и пломбирование	17
8 Упаковка. Хранение. Транспортирование	17
9 Гарантии изготовителя	18
10 Параметры и характеристики составных частей счетчика	19
11 Свидетельство о приемке и первичной поверке	19
12 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, перенастройках.....	20
13 Сведения о периодических поверках	20
ПРИЛОЖЕНИЯ	21
Приложение А. Структура обозначения счетчиков при их заказе.....	21
Приложение Б. Габаритные и установочные размеры вычислителя.....	21
Приложение В. Схемы теплосчетчиков	22
Приложение Г. Меню управления.....	24
Приложение Д. Конструктивные характеристики ТСП-Т.....	31
Приложение Е. Конструкции расходомерных устройств	32
Приложение Ж. Виды ошибок и их причины.	36

Список сокращений

РУ - расходомерный участок с ультразвуковыми датчиками расхода (ДР)
 ТСП-Т - термосопротивление производства фирмы "Семпал"
 ПДОП - предел допускаемой относительной погрешности
 ДТ – датчик температуры
 ДД – датчик давления

1 Назначение

Теплосчетчики предназначены для измерения потребленного количества теплоты. Счетчики измеряют также объем, массу, температуру и избыточное давление теплоносителя, воды или жидкостей с размерами твердых частиц не более 200 мкм и массой сухого остатка не более 500 мг/л (далее по тексту – теплоноситель).

Счетчики, в зависимости от варианта исполнения, могут применяться для учета, в том числе коммерческого, количества теплоты или объема воды в соответствии с действующими правилами учета отпуска и потребления теплоты или воды на промышленных объектах и объектах коммунального хозяйства.

Счетчики соответствуют ДСТУ EN 1434: 2014, ДСТУ 3339 и Техническому регламенту средств измерительной техники, Сертификат UA.TR.001 120 17 Rev.0.

Счетчики поставляются для нужд хозяйства Украины и на экспорт.

2 Указание мер безопасности

Конструкция счетчиков соответствует требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

По способу защиты человека от поражения электрическим током теплосчетчики соответствуют классу III, а щиток приборный соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

По требованиям пожарной безопасности счетчики соответствуют ГОСТ 12.1.004.

Электрическая изоляция силовых цепей щитка приборного выдерживает без повреждений воздействие напряжения переменного тока 1500 В в течение 1 мин.

Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей щитка приборного составляет не менее:

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

1 МОм - при температуре 50 °С и относительной влажности 95 %.

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

В случае, когда совместно со счетчиками используется оборудование с напряжением питания 220 В, при работе со счетчиками необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000В.

3 Технические данные

3.1 Счетчики поставляются в следующих вариантах исполнения:

- 2, 2/1, 2/2 – теплосчетчики для закрытой системы отопления;
- 4, 7 – теплосчетчики для открытой системы отопления;
- 5 – теплосчетчик для закрытой системы отопления с контрольным счетчиком воды и вычислением разности масс (утечки) в подающем и обратном трубопроводах;
- 6 – теплосчетчик для закрытой системы отопления с независимым счетчиком воды.

Соответствующие схемы приведены в Приложении В.

3.2 Счетчики, в зависимости от нормированных значений пределов допускаемой погрешности при измерении теплоты, объема и массы теплоносителя, выпуск-

каются модификаций М1 (погрешность измерения объема $\pm 1\%$) и М2 (погрешность измерения объема $\pm 2\%$).

3.3 Счетчики вариантов исполнений 2/2, 4, 7 соответствуют исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150. По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды теплосчетчики относятся к группе исполнения В4 по ГОСТ 12997, при этом:

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

Счетчики вариантов исполнения 2, 2/1, 5, 6 всех модификаций по условиям окружающей среды соответствуют классу С по ДСТУ EN 1434-1. Счетчики всех исполнений соответствуют ТУ У 33.2-19022122-009:2009. По электромагнитной совместимости счетчики соответствуют требованиям ДСТУ IEC 61326-1.

Максимально возможное количество каналов приведено в табл. 3.1

Таблица 3.1

Название канала	Количество каналов, шт.
Ультразвуковой канал измерения расхода	2
Канал измерения температуры	3
Канал измерения давления	2

Схемы вариантов исполнения счетчиков и количество основных функциональных блоков, входящих в их состав, приведены в Табл. 3.2..

Таблица 3.2

Отличительные конструктивные и функциональные особенности	Вариант исполнения						
	2	2/1	2/2	4	5	6	7
1 Количество РУ	1	1	1	2	2	2	2
2 Количество ТС	2	2	1	2	2	3	3
3 Измерение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе	+	+	-	+	+	+	+
4 Измерение температуры холодной воды	-	-	-	-	-	-	+
5 Измерение объема теплоносителя в подающем трубопроводе	+	-	+	+	+	+	+
6 Измерение объема теплоносителя в обратном трубопроводе	-	+	-	+	+	-	+
7 Измерение объема воды в системе водоснабжения	-	-	-	-	-	+	-
8 Индикация утечки теплоносителя	-	-	-	+	+	-	+

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

Счетчики отображают результаты измерений в системе единиц СИ (МВт, ГДж, МПа). Тепловая мощность и тепловая энергия могут отображаться в системе СГС (ГКал/ч, ГКал). Пользователь сам выбирает требуемый режим отображения и может менять его в процессе учета. То же относится к объему (массе) и объемному (массовому) расходу – м^3 (т) и $\text{м}^3/\text{ч}$ (т/ч).

3.4 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 70 предшествующих суток (почасовой архив);
- за сутки - в течение 1 предшествующего года (посуточный архив).

Вся хранимая информация и измеряемые параметры могут быть переданы через интерфейс RS232C.

3.5 Диапазоны измерения расхода и тепловой мощности указаны в таблице 3.3. В соответствии с ДСТУ EN 1434:2014 указаны значения наименьшего (q_i), длительного (q_p) и наибольшего (q_s) расходов для закрытых систем исполнений 2, 2/1, 5, 6; в соответствии с ДСТУ 3339 указаны значения минимального (q_i), переходного (q_t) и максимального (q_p) расходов для исполнений 2/2, 4, 7, а также указан минимальный измеряемый расход q_m . Для расхода q_s ограничений по времени работы прибора нет.

Таблица 3.3

Условное обозначение РУ	Объемный расход теплоносителя, м ³ /ч					Граничный расход
	q_m	q_i	q_t	q_p	q_s	
РУ-20	0.03	0.06	0.12	6.3	8.0	10
РУ-25	0.05	0.1	0.2	10	12.5	16
РУ-32	0.13	0.25	0.50	25	32	35
РУ-40	0.2	0.4	0.8	40	50	60
РУ-50	0.32	0.63	1.35	63	80	90
РУ-65	0.5	1.0	2.0	100	125	150
РУ-80	0.8	1.6	3.2	160	200	240
РУ-100	1.25	2.5	5.0	250	320	360
РУ-125	2	4.0	8.0	400	500	900
РУ-150	3.15	6.3	12.7	630	790	1200
РУ-200	5	10	20	1000	1250	2200
РУ-250	10	20	40	2000	2500	3500
РУ-300	12.5	25	50	2500	3125	5000
РУ-350	17.5	35	70	3500	4375	7000
РУ-400	20	40	80	4000	5000	9000

3.6 В Приложениях Б, Д, Е приведены основные конструктивные характеристики вычислителей, расходомерных участков (РУ), датчиков расхода (ДР), термосопротивлений (ТСП), необходимые для проектирования узлов учета.

Имеют место следующие особенности используемых РУ:

- 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: резьбовой с использованием накладных гаек, с использованием специальных шпилек, с использованием болтовых соединений; ряды РУ DN 50 и выше выполняются только с использованием ответных фланцев с болтовыми соединениями;
- максимальное избыточное давление теплоносителя в полости РУ 1.6 МПа (16 кгс/см²);
- в однолучевых РУ200 и выше модификации М2 устанавливаются два дополнительных отвода («дополнительный луч») для размещения двух резервных ультразвуковых ДР; такая конструкция необходима для того, чтобы при отказе одного или обоих основных ДР можно было путем пересоединения кабелей с основ-

ной пары ДР на резервную продолжать работу узла учета без остановки потока воды в трубопроводе большого диаметра;

- РУ200 и выше модификации М1 производятся в двухлучевом, двуххордовом, варианте, при этом РУ имеет восемь отводов для установки четырех основных и четырех резервных ДР;

- для защиты от регулярных атмосферных воздействий влаги или аварийных затоплений используются ДР и ТСП в герметичном исполнении;

- имеются специальные шлюзовые конструкции ДР для РУ200 и выше, позволяющие производить извлечение и установку ДР под давлением без остановки потока воды в трубопроводе и без установки резервных ДР.

Конструкции герметичных и шлюзовых ДР и ТСП 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 до 400мм 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 «Методика установки на трубопроводе врезного комплекта ультразвуковых преобразователей (датчиков) расхода».

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

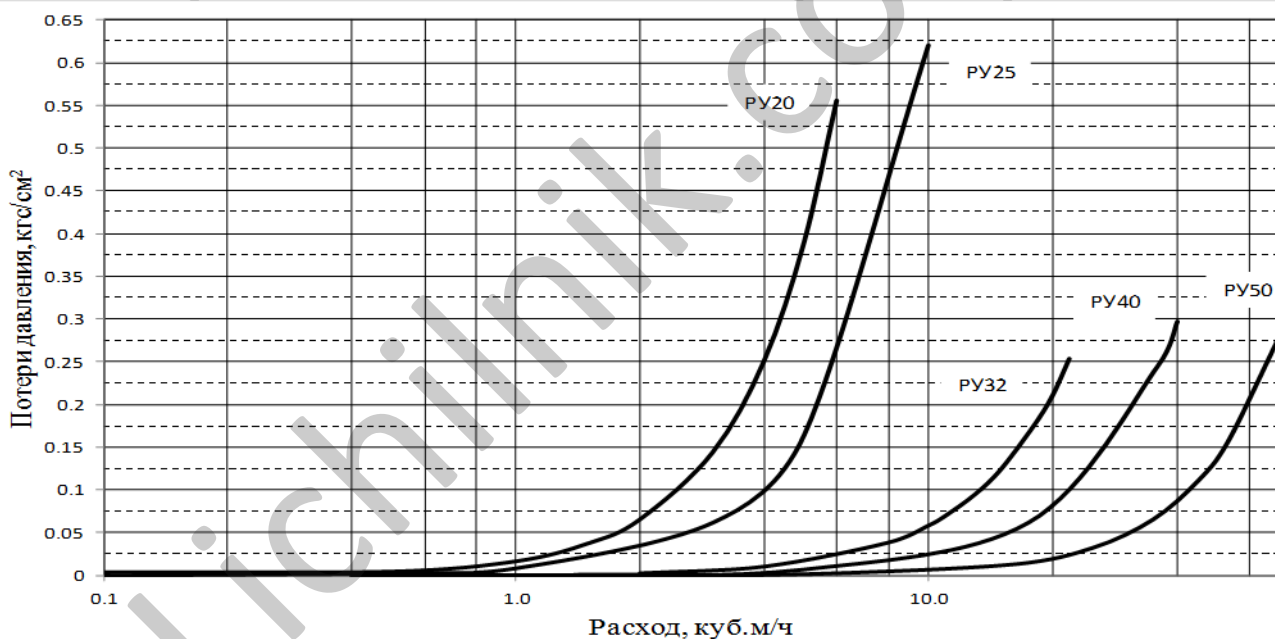


Рисунок 3.1. Потери давления для РУ-20...РУ-50

Значение потерь давления для всех типоворазмеров 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 °С 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 до 150 °С. По-

грешность измерения тепловой энергии нормируется в диапазоне разности температур от 3°C до 150 °С.

ТСП-Т могут устанавливаться в трубопроводы с защитной гильзой, либо без нее под углами 45°, или 60°, или 90° в зависимости от DN трубопровода; соответствующие рекомендации приведены в «Руководстве по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика 11Т».

3.7 Счетчики имеют выходной канал информационной связи по стандартному интерфейсу RS-232C для подключения к компьютеру, модему, локальным сетям и интернету. Подключение к локальным сетям и интернету через дополнительные адаптеры. Протоколы связи зависят от используемого адаптера (UDP, TCP/IP, http..).

3.8 Питание счетчиков осуществляется от встроенной литиевой батареи напряжением 3.6 В. Длительность работы от батареи 6 лет. Замена батареи может выполняться непосредственно на объекте без отключения счетчика.

ВНИМАНИЕ! Счетчик поставляется с отключенной батареей.

При пересылке воздушным транспортом батарея должна быть отключена и извлечена из счетчика.

3.9 Согласно **ДСТУ EN 1434:2014** и **Технического регламента средств измерительной техники, Сертификат UA.TR.001 120 17**, требования которых распространяются только на теплосчетчики для закрытых систем отопления, а именно на варианты исполнения 2, 2/1, 5, 6, по точности измерения основных параметров модификации М1 соответствуют классу точности 1; те же варианты исполнения модификации М2 соответствуют классу точности 2.

■ ПДОП для вариантов исполнения 2, 2/1, 5, 6 при измерении количества теплоты составляют:

- для класса точности 1 – $\pm (2+0,01 \cdot q_p/q + 4 \cdot 3/\Delta\Theta)$ %;
- для класса точности 2 – $\pm (3+0,02 \cdot q_p/q + 4 \cdot 3/\Delta\Theta)$ %;

где $\Delta\Theta$ - измеренное значение разности температур теплоносителя в прямом и обратном потоке, °С.

■ ПДОП для вариантов исполнения 2, 2/1, 5, 6 при измерении объема и массы теплоносителя соответствуют:

- для класса точности 1 – $\pm (1+0.01 \cdot q_p/q)$ %;
- для класса точности 2 – $\pm (2+0.02 \cdot q_p/q)$ %;

где q – измеренное значение расхода, м³/ч.

3.10 Согласно **ДСТУ 3339** теплосчетчик варианта исполнения 2/2 модификаций М1 и М2 соответствует классу точности 2.5; варианты исполнения 4, 7 модификации М2 соответствуют классу точности 4, М1 - классу 2.5.

■ ПДОП для варианта исполнения 2/2 модификации М1 при измерении количества теплоты составляют:

- ± 1.5 % (± 4 %) – при $\Delta\Theta$ от 20 °С (включительно) до 150 °С (включительно);
- ± 2 % (± 4 %) – при $\Delta\Theta$ от 10 °С (включительно) до 20 °С;
- ± 5 % (± 6 %) – при $\Delta\Theta$ от 3 °С (включительно) до 10 °С.

ПДОП для варианта исполнения 2/2 модификации М2 при измерении количества теплоты составляют:

- $\pm 2.5\%$ ($\pm 4\%$) — при $\Delta\Theta$ от $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включительно) до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включительно);
- $\pm 3\%$ ($\pm 4\%$) — при $\Delta\Theta$ от $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включительно) до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $\pm 5.5\%$ ($\pm 6\%$) — при $\Delta\Theta$ от $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (включительно) до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В скобках приведены нормированные значения относительной погрешности при измерении количества теплоты в интервале диапазонов объемного расхода теплоносителя от q_i (включительно) до q_t .

■ ПДОП вариантов исполнений 4, 7 в счетчиках модификации М1 при измерении количества теплоты составляют:

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

ПДОП для вариантов исполнения 4, 7 модификации М2 при измерении количества теплоты составляют:

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

3.12 ПДОП канала расхода при измерении объема и массы теплоносителя исполнения 2/2, 4 и 7 модификаций М1 и М2 должны соответствовать приведенным в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Диапазон расхода	ПДОП, %, для модификаций	
	М1	М2
от q_t (включительно) до q_p (включительно)	± 1	± 2
q_i (включительно) до q_t	± 3	± 3

Для расходов ниже q_i погрешность измерения составляет 6%

3.13 ПДОП канала измерения расхода при использовании врезных ультразвуковых датчиков расхода на участке действующего трубопровода при использовании Методики врезки п. 3.6:

$\pm (3+0.2/V)\%$ — 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.

3.14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры составляют $\pm(0.2+0.002\cdot\Theta)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.15 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении разности температур для вариантов исполнений 2/2, 4, 7 модификаций М1 и М2 составляют $\pm (0.1+0.001\cdot\Delta\Theta)\text{ }^{\circ}\text{C}$, где $\Delta\Theta$ – числовое значение разности температур в $^{\circ}\text{C}$. В память вычислителя заносятся для каждого используемого

ТСП-Т индивидуальные коэффициенты НСХ ТС. Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчиков при измерении давления:

- 0.5 % при использовании ДД, поставляемых в комплекте со счетчиком;
- $\pm \sqrt{0.2^2 + \delta_{\text{ДД}}^2}$ при использовании ДД пользователя,

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

В память вычислителя заносятся индивидуальные характеристики каждого ДД.

3.16 Вычислитель оборудован двумя пассивными импульсными выходами. Импульсные выходы соответствуют классу OD по ДСТУ EN 1434:2014 (открытый коллектор). Максимальное коммутируемое напряжение должно быть не более 10 В при значении коммутируемого тока не более 10 мА. Максимальная частота следования импульсов 100 Гц при длительности импульса (замыкание) 4 мс \pm 0.5 мс.

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

3.18 Измерительная информация о тепловой энергии, объеме теплоносителя, а также времени наработки и простоя сохраняется в энергонезависимой памяти счетчиков в течение не менее 8 лет при выключенном питании счетчика.

3.19 Степень защиты корпуса вычислителя IP 65 по ГОСТ 14254.

3.20 Масса вычислительного блока не более – 750 г.

3.21 Габаритные размеры вычислителя указаны в приложении Б.

3.22 Средняя наработка на отказ счетчиков не менее 50000 ч, вычислителей – 100000 ч.

3.23 Полный средний срок службы счетчиков не менее 12 лет.

4 Комплектность

Комплект поставки счетчиков соответствует приведенному в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование и условное обозначение	Количество	Дополнительная информация
Теплосчетчик S10H (СВТУ-11Т), мод. 11Т, в том числе:	1 шт.	Исполнение и комплектность - в соответствии с заказом (см. поз. 1...7)
1 Вычислитель с элементом питания	1 шт.	Элемент питания при транспортировке отключен
2 Участок расходомерный (РУ) с гайками прижима датчиков расхода и с прямолинейными участками в соответствии с заказом	Один или два в соотв. с заказом	Исполнение и типоразмер - в соответствии с заказом (см. Прил. А, Е).

Наименование и условное обозначение	Количество	Дополнительная информация
3 Датчик расхода ультразвуковой (ДР) с фторопластовым уплотнительным кольцом (ДР для РУ-20, 25 отдельно не поставляются. РУ-20, РУ25 поставляются в сборе с ДР)	В соотв. с заказом	Количество ДР, устанавливаемых на один РУ, определяется числом отводов для них в конкретном заказанном РУ (см. таблицу 4.2)
4 Термопреобразователь сопротивления ТСР–Т	В соотв. с заказом	Исполнение (тип) - в соответствии с заказом
5 Датчик избыточного давления (ДД)	В соотв. с заказом	Тип и комплектность – в соответствии с заказом. Комплект может включать детали, указанные в табл. 4.2.
6 Кабель соединительный (общеприборный)	1 шт.	Число линий связи и их длина - в соответствии с заказом.
7 Упаковка (комплект)	1 компл.	
8 Модем		По отдельному заказу
9 Устройство съема данных		По отдельному заказу
10 Модуль связи МС-1		По отдельному заказу
11 Щиток приборный		По отдельному заказу
12 Руководство по эксплуатации.	1 экз.	
13 Запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП)		Состав и количество по отдельному заказу
<p>Примечания</p> <p>1 РУ поставляются с ответными фланцами и крепежом, см. таблицу 4.2.</p> <p>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 их поставки 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.).</p> <p>3 В состав ЗИП могут входить комплекты изделий, перечисленных в таблице 4.1, таблице 4.2, корпус вычислителя, плата вычислителя в количестве, соответствующем заказу, который определяет состав комплекта поставки.</p> <p>4 УСД может поставляться на базе КПК (карманного персонального компьютера), ноутбука или как отдельное узкоспециализированное устройство УСД-02. Модель КПК или ноутбук выбирается заказчиком.</p>		

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	
				обязат.	по заказу
1	Патрубок	Прямолинейные участки для РУ20, РУ 25, РУ32, РУ40	По 2 шт. на 1 РУ с учетом исполнения РУ (фланцы с креплением)	+	
2	Гайка накидная	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40		+	
3	Фланец ответный	Крепление РУ-20, РУ 25, РУ32, РУ40		+	
4	Фланец (ответный)	Крепление РУ-50...400		+	
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 гидродин. ударов Тип 2, 3, 4 - в соотв. с заказом	По 1 шт. на 1ТС		+
8	Кольцо фторопласт	Уплотнение ТС типов 2, 3, 4		+	
9	Кольцо фторопласт	Уплотнение защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на гильзу		+
10	Втулка (для угла 45°, 60° или 90°)	Установка ТС типов 2, 3, 4 без защитной гильзы	1 шт. на 1 ТС	+	
11	Втулка (для угла 45°, 60° или 90°)	Установка защитной гильзы ТС типов 2, 3, 4	1 шт. на 1 гильзу		+
12	Штуцер (футорка) (Труб. 1/2" x 1/4")	Для установки датчика давления	1 шт. на 1 ДД		+
13	Прокладка (паронит или фторопласт)	Под ДД			+
14	Прокладка (паронит или фторопласт)	Под штуцер			+
15	Отборное устройство для ДД	Для каждого ДД			+
16	Шаровый кран со спускником	Для каждого ДД			+
17	Прокладка	Уплотн. общеприборного разъема	1 шт.	+	
18	Комплект АВ 1000WLV- скоба	Крепление вычислителя на основании	2 шт.	+	

Вариант исполнения счетчиков, тип РУ, состав соединительных кабелей, число линий связи и их длина определяются при оформлении заказа. Структура обозначения счетчиков при заказе приведена в Приложении А. Меню управления см. в Приложении Г.

5 Устройство и работа счетчиков

5.1 Принцип измерения ультразвуковым каналом измерений расхода объема теплоносителя основан на измерении разности времени прохождения ультразвуко-

вых сигналов по направлению и против направления потока теплоносителя, протекающего через РУ, что дает возможность определить скорость потока.

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

Измерение расхода производится непрерывно. Несколько 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.

. Температура теплоносителя измеряется платиновыми термопреобразователями сопротивления, установленными в соответствующие трубопроводы.

Цикл измерения температуры и давления – один раз в 10 секунд.

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

Введенные (измеренные) значения давлений отображаются в отчетах как R_p , $R_{обр}$ и $R_{хв}$, то есть, если счетчик не комплектуется ДД, то в отчет выдаются введенные значения. Если счетчик комплектуется ДД, в отчет идут измеренные значения.

В варианте поставки 4 используется введенное пользователем (а не измеренное) значение температуры холодной воды. В этом случае значение температуры холодной воды согласуется с теплоснабжающей организацией и может изменяться пользователем самостоятельно. При этом любое изменение значения температуры холодной воды фиксируется в журнале событий. Вводимое значение температуры холодной воды может изменяться от 0 до 25.5 °С с дискретностью 0.1 °С.

Для дискретных во времени измерений, выполняемых прибором каждые 1-2 секунды, определяется средневзвешенная температура:

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

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

При отсутствии расхода теплоносителя температура вычисляется как среднеарифметическая величина всех измеренных значений температуры за данный интервал времени. Для температур, не участвующих в вычислении тепла, вычисляется среднеарифметическая температура.

Для всех типов РУ погрешности измерения, указанные в настоящем РЭ, обеспечиваются в диапазоне $[q_i ; q_s]$, вне этого диапазона погрешности измерения не нормируются, но работоспособность прибора сохраняется, и производится накопление массы теплоносителя и вычисление тепла.

При измеренных мгновенных значениях расхода $q < 0.5 q_i$ прибор индицирует нулевой расход, и накопление массы не происходит.

5.2 . В процессе работы счетчик постоянно производит контроль работоспособности своей аппаратуры и допустимости измеряемых параметров. При возникно-

вении ошибочных ситуаций информация о них сохраняется в архиве с фиксацией кода ошибки, канала измерения, в котором произошла ошибка и длительности ошибки, см. Приложение 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_p ;
- находится в пределах $[0.5q_i; q_i]$;
- 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.

5.3 . Измерение избыточного давления теплоносителя или воды осуществляется вычислителем путем измерения тока выходного сигнала ДД. Значения избыточного давления $P_{и}$ (МПа), измеряемые и индицируемые вычислителем, и ток $I_{вх}$ (mA) на входе канала измерения давления (на входе вычислителя) связаны следующим соотношением:

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

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.

5.4 . При измерении времени счетчик осуществляет измерение следующих величин: время корректной работы (время наработки), время некорректной работы (время ошибок), время работы (наличие питания – батареи), время отключения (время простоя), а также индицирует текущее календарное (с учетом перехода летнее/зимнее) время.

Время корректной работы (время $T_{кор.}$) – время работы прибора при наличии питания и отсутствии сообщений об ошибках. Время корректной работы присутствует в отчете архива о текущем значении параметров.

Время некорректной работы (время ошибки $T_{ош.}$) – время работы прибора при наличии питания и сообщений об ошибках. Значения $T_{ош.}$ присутствуют в отчетах архивов накопленных данных.

Время работы $T_{раб}$ – суммарное время наличия питания (батареи) в приборе. Индицируется на индикаторе счетчика в режимах «Индикация дополнительных параметров», а также присутствует в отчете посуточного архива.

Время простоя Тоткл. – суммарное время отсутствия питающего напряжения на приборе. Индицируется на индикаторе теплосчетчика в режиме «**Индикация дополнительных параметров**», а также присутствует в отчете посуточного архива.

Текущее время – текущее календарное (с учетом летнего/зимнего) время, индицируется на индикаторе прибора в режиме «**Индикация основных параметров**». Автоматический переход на летнее/зимнее время может быть отключен.

Измерение, индикация и регистрация вышеперечисленных параметров осуществляется в часах. На рисунке 5.1 приведена временная диаграмма, поясняющая каким образом за отчетный период **Тотч.** формируется время корректной работы **Ткор.**, в течение которого производилось достоверное измерение всех параметров и время нерабочего состояния **Тн.р.**, в течение которого отсутствует учет какого-либо параметра или отсутствует питание прибора.

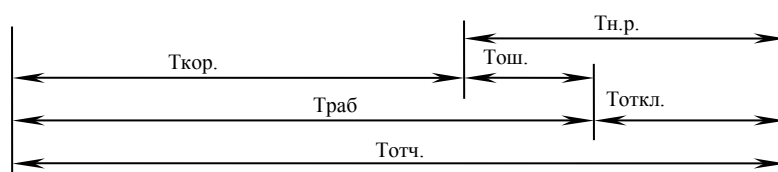


Рисунок 5.1.

5.5 Для связи с внешними устройствами используется интерфейс RS-232С. Распечатки посуточных и почасовых архивов, а также архивов ошибок, текущего состояния и журнала событий, могут быть получены с помощью бесплатной программы Sempal Device Manager (SDM).

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

- от 2 до 10 м (макс. 30 м) для ультразвуковых датчиков расхода,
- от 2 до 10 м (макс. 30 м) для датчиков температуры,
- от 2 до 10 м (макс. 30 м) для датчиков давления,
- от 2 до 30 м (макс. 50 м) для интерфейса RS-232.

Увеличение длины кабелей до значений, указанных в скобках, возможно только при дополнительном согласовании с производителем.

Для РУ с DN 200 и выше длины кабелей до датчиков расхода не должны превышать 5 м.

5.7.. Щиток приборный конструктивно выполнен в виде прямоугольного шкафа-сейфа и предназначен для установки и подключения комплексного оборудования, выпускаемого фирмой «СЕМПАЛ».

ВНИМАНИЕ. Установка теплосчетчика и ввод в эксплуатацию производится квалифицированным персоналом специализированных предприятий в соответствии с документом «**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА СВТУ-11Т**»

6 Техническое обслуживание

6.1. Техническое обслуживание осуществляется представителем обслуживающей организации. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию, необходимо выполнять меры безопасности, приведенные в разделе 2.

6.2. Регламентируется два вида технического обслуживания счетчиков:

6.2.1. **Техническое обслуживание №1** проводится на месте эксплуатации счетчиков один раз в шесть месяцев и включает внешний осмотр и проверку работоспособности.

При техническом обслуживании №1 визуально проверяются:

- отсутствие течи в местах монтажа составных частей счетчиков в трубопровод;
- надежность контактных соединений;
- отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы;
- целостность изоляции соединительных кабелей;
- возможность вывода измерительной информации на внешние устройства.

По окончании отопительного сезона рекомендуется произвести очистку налета с поверхности датчиков расхода, кроме РУ20, РУ25, п. 6.2.2.с использованием моющих средств, слабых растворов щелочей или кислот (без применения механических способов очистки). При длительном отключении теплоносителя рекомендуется перевести счетчик в режим «Стоп» и обеспечить гарантированное отсутствие теплоносителя в расходомерном участке.

6.2.2. **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, демонтаж и очистка ТС.

Внимание! Разборка и очистка РУ-20, РУ25 проводится только на фирме-изготовителе или на авторизованных пунктах поверки.

Разборка и очистка РУ производится следующим образом:

- произвести демонтаж ультразвуковых датчиков расхода (кроме РУ-20, РУ25);
- демонтировать РУ из трубопровода (если это возможно);
- 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.

6.3. 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. РУ-20, РУ25 представляется в сборе с целыми пломбами на ДР.

Проливные испытания допускается проводить с использованием аттестованных контрольных РУ.

6.4. Срок службы встроенной литиевой батареи до ее замены зависит от конфигурации счётчика и режима его эксплуатации, и в среднем составляет 6 лет. Увеличение длительности работы батареи возможно, в частности, при переводе режима учёта счётчика в режим «Стоп», при работе прибора с модемом, и др. Оценка оставшегося времени работы до замены батареи индицируется в меню «Контроль», и включена в отчет о текущем состоянии. Замена батареи может быть выполнена без снятия счетчика с учета или со снятием с учета.

6.5. На батарею распространяется гарантия в течение 48 месяцев, как на составную часть прибора; в течение этого периода замена батареи может производиться при условии ее предъявления совместно с вычислителем, с которым она отгружалась.

6.6. Сведения об утилизации.

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

Перечень характерных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует индикация на индикаторе	Полностью разряжена или не установлена батарея.	Заменить (установить) батарею питания.
2. Счетчик не реагирует на нажатие кнопок	Неисправен вычислитель	Произвести ремонт вычислителя

Запрещено нарушать пломбы и самостоятельно производить ремонт.

Факт и дата несанкционированного вмешательства в работу прибора фиксируется в специальном отсеке памяти прибора и является основанием для снятия гарантий и проведения ПЛАТНОГО ремонта.

В процессе работы счетчик постоянно контролирует работоспособность как своих внутренних узлов, так и подключенных к нему датчиков (расхода, температуры, и т.д.). Отображаемая на индикаторе ошибка выглядит следующим образом **Er 1_3_1** (пример):

Здесь **1_3_1** – код ошибки, который состоит из группы (первая цифра), номера ошибки (вторая цифра) и номера измерительного канала (третья цифра)

Виды отображаемых ошибок приведены в Приложении Ж.

7 Маркировка и пломбирование

7.1 Маркировка счетчиков, наносимая на вычислитель, на РУ, на ТСП –Т, соответствует ДСТУ EN1434.

7.2 Составные части счетчиков опломбированы при выпуске из производства для предотвращения несанкционированного доступа к органам регулирования в местах, предусмотренных конструкторской документацией.

7.3 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 пломбировочные чашки с отверстиями.

7.4 По требованию заказчика возможна замена этих винтов на дополнительные.

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

8 Упаковка. Хранение. Транспортирование

8.1 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.

8.2 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, выполняется по чертежам предприятия-изготовителя и содержит манипуляционные знаки “ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ”, “БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ”, “ВЕРХ”.

8.3 Составные части счетчиков упакованы в ящики предприятия-изготовителя. По согласованию с заказчиком допускается поставка РУ без транспортной тары или в таре заказчика

8.4. Условия хранения счетчиков:

- в отапливаемом хранилище срок хранения не менее 10 лет при температуре окружающего воздуха - от 0 до 50 °С; при относительной влажности окружающего воздуха - до 80 % при температуре 30 °С и ниже без конденсации влаги;
- в неотапливаемом хранилище срок хранения не менее 5 лет при температуре окружающего воздуха от минус 5 °С до 50 °С; при относительной влажности окружающего воздуха - до 95 % при температуре 35 °С и ниже без конденсации влаги.

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

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

При транспортировании воздушным транспортом батарея питания должна быть отключена и извлечена из счетчика. Счетчики в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

8.7. Условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха для вычислителя - от минус 20 °С до 55 °С;
- температура окружающего воздуха для РУ - от минус 50 °С до 70 °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.

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

8.9. 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.

9 Гарантии изготовителя

9.1. 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 пусконаладка теплосчетчика произведена организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя на проведение данных работ;
- наличие в разделе 12 РЭ отметки организации, производшей установку и пуско-наладку теплосчетчика;
- условия эксплуатации, транспортирования и хранения соответствуют разделам 6 - 8 РЭ.

9.2. 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.

9.3. Неисправный прибор необходимо доставить на предприятие-изготовитель для тестирования и ремонта.

9.4. Гарантии предусматривают замену дефектных деталей и проверку работоспособности прибора на территории сервисного центра предприятия-изготовителя.

9.5. Ни при каких обстоятельствах не следует вскрывать вычислительный блок (нарушать целостность пломб) до возврата прибора на предприятие-изготовитель.

9.6. Гарантии не предусматривают компенсации затрат на демонтаж, возврат и повторный монтаж прибора, а также любых вторичных потерь, связанных с неисправностью.

9.7. В случае выявления неисправности в период гарантийного срока потребитель должен предъявить рекламацию предприятию-изготовителю

9.8. По окончании гарантийного срока или утрате права на гарантийное обслуживание предприятие-изготовитель производит платный ремонт теплосчетчиков.

10 Параметры и характеристики составных частей счетчика

11 Свидетельство о приемке и первичной поверке

Lichilnik.com.ua

12 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, перенастройках

Таблица 12.1

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

13 Сведения о периодических поверках

Таблица 13.1

Заводской номер	Дата поверки	Срок очередной поверки	Подпись поверителя	Клеймо

ПРИЛОЖЕНИЯ

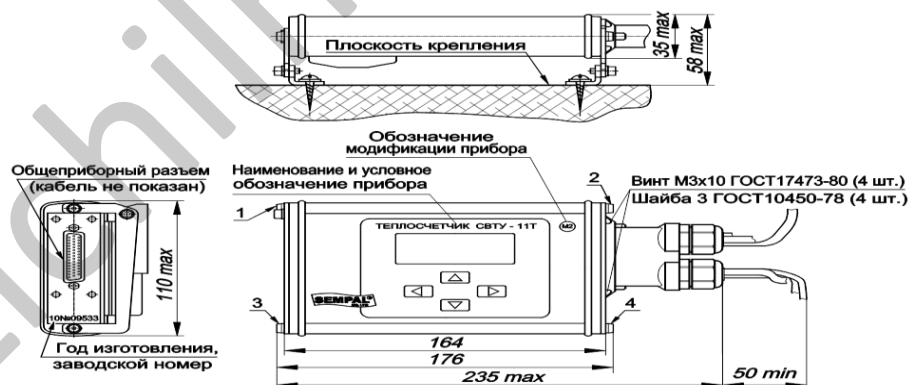
Приложение А. Структура обозначения счетчиков при их заказе

Пример записи: «Теплосчетчик SVTU11T – M1 – 4 – RU50/RU50n – 4b45p/4/0 – 3/5 – 3/5/0 – 3/5 – 1/2»

SVTU11T -	M1 –	4 –	RU50/RU50n –	4b45p/4/0 –	3/5 –
Наименование тепло- счетчика	Модификация тепло- счетчика	Вариант исполнения	Типоразмеры РУ. “n” - поставка без флан- цев	Типоразмеры исполь- зуемых ТС (0 – ТС не используется) “b” с цифрой – угол втулки, “p” – наличие гильзы	Длины кабелей до со- ответствующих РУ, м

3/5/0 –	3/5/1 –	1/2
Длины кабелей до соответствующих ТС, м	Длины кабелей до ДД, м, и кол-во ДД в поставке (третья цифра)	Длина кабеля RS232C / кабеля им- пульсных выходов, м

Приложение Б. Габаритные и установочные размеры вычислителя



Цифрами обозначены места для пломбирования:
1, 2 - места пломбирования изготовителем
3, 4 - места пломбирования на объекте (в т. ч. навесными пломбами)

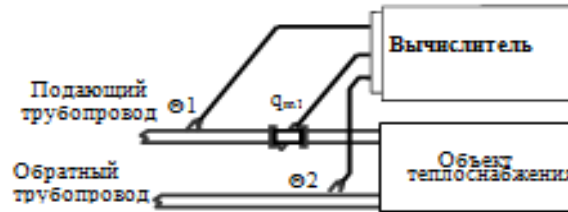


Приложение В. Схемы теплосчетчиков

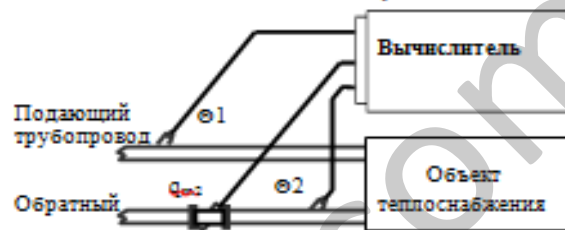
В приведенных ниже выражениях используются следующие обозначения:

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

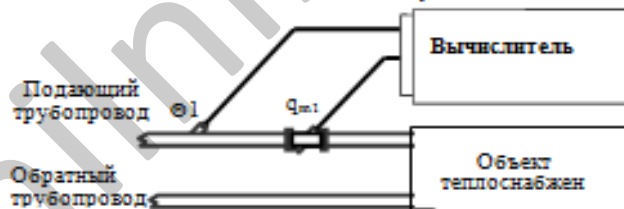
Вариант исполнения 2:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$$



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

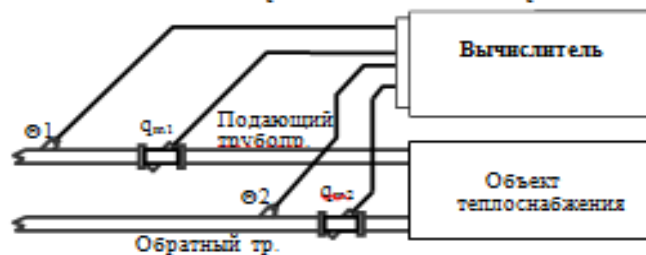


Вариант исполнения 2/2:
$$Q = \int_t q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$$



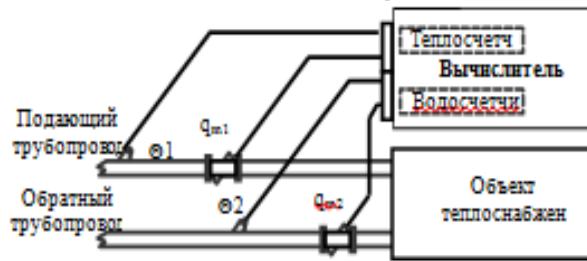
Температура обратного трубопровода задается программно

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



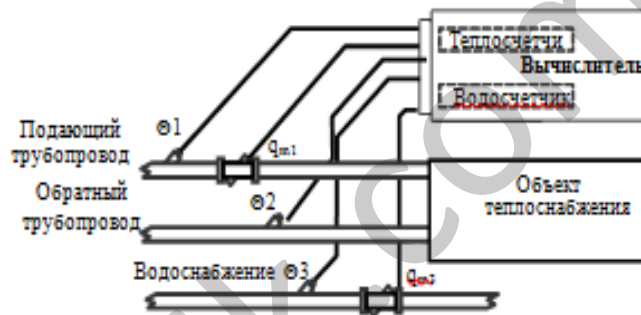
Теплосчетчик для открытой системы с отсутствием трубопровода ХВ
(температура холодной воды $\Theta_{хв}$ задается программно)

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



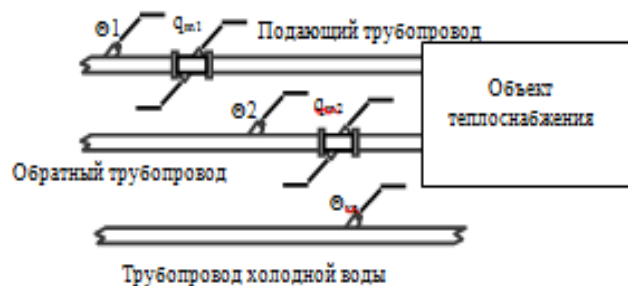
Теплосчетчик для закрытой системы с контрольным водосчетчиком на обратке
 Основная функция – измерение теплоты,
 дополнительная – измерение массы (объема) в обратке

Вариант исполнения 6 $Q = \int q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt$



Теплосчетчик для закрытой системы и независимый водосчетчик
 Основная функция – измерение теплоты,
 дополнительная – измерение массы (объема) воды в трубопроводе водоснабжения.

Вариант исполнения 7 $Q = \int q_{m1} \cdot (h_1 - h_2) \cdot dt + \int (q_{m1} - q_{m2}) \cdot (h_2 - h_3) \cdot dt$



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

Приложение Г. Меню управления

Режим «КОНТРОЛЬ» служит только для индикации введенных параметров.

Входы в режимы «УСТАНОВКА» и «ПОВЕРКА» защищены паролями 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 и («Вверх» и «Вниз») – приводит к изменению значения редактируемой цифры. Нажатие кнопки («Влево») – означает окончание ввода пароля. Если пароль введен верно, прибор переходит в требуемый режим. Если нет, то возвращается к вводу пароля. Если в течение 2 мин не было нажатия кнопок, то счетчик переходит из режима «Ввод пароля» в режим «Индикация основных параметров».

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

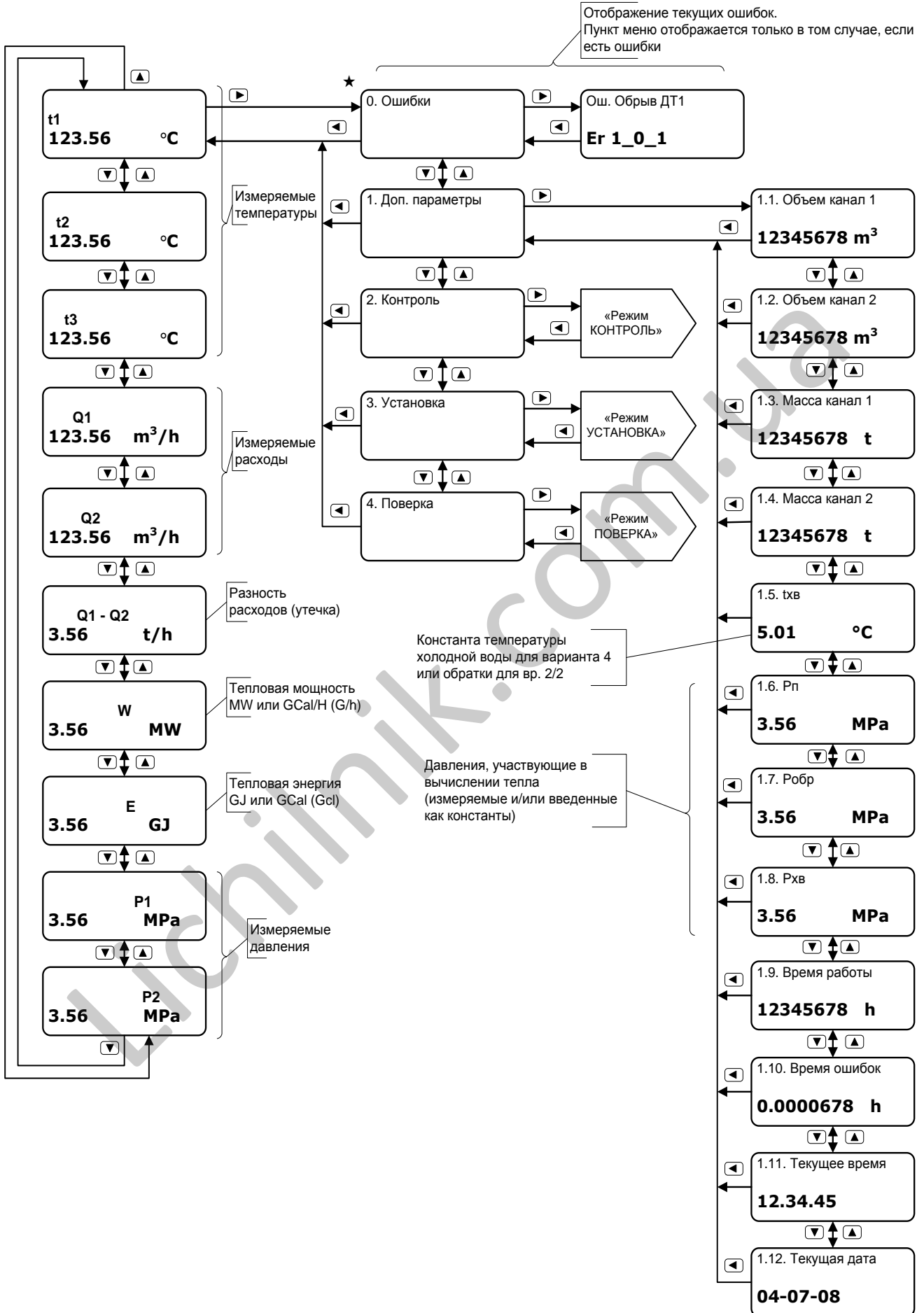
Замечания. 1. При удержании любой кнопки в нажатом состоянии свыше 0.5 с начинается автоповтор нажатой кнопки с интервалом 3 раза в секунду.

2. к п.3.12 режима «УСТАНОВКА». Ситуации «Ошибки диапазона»:

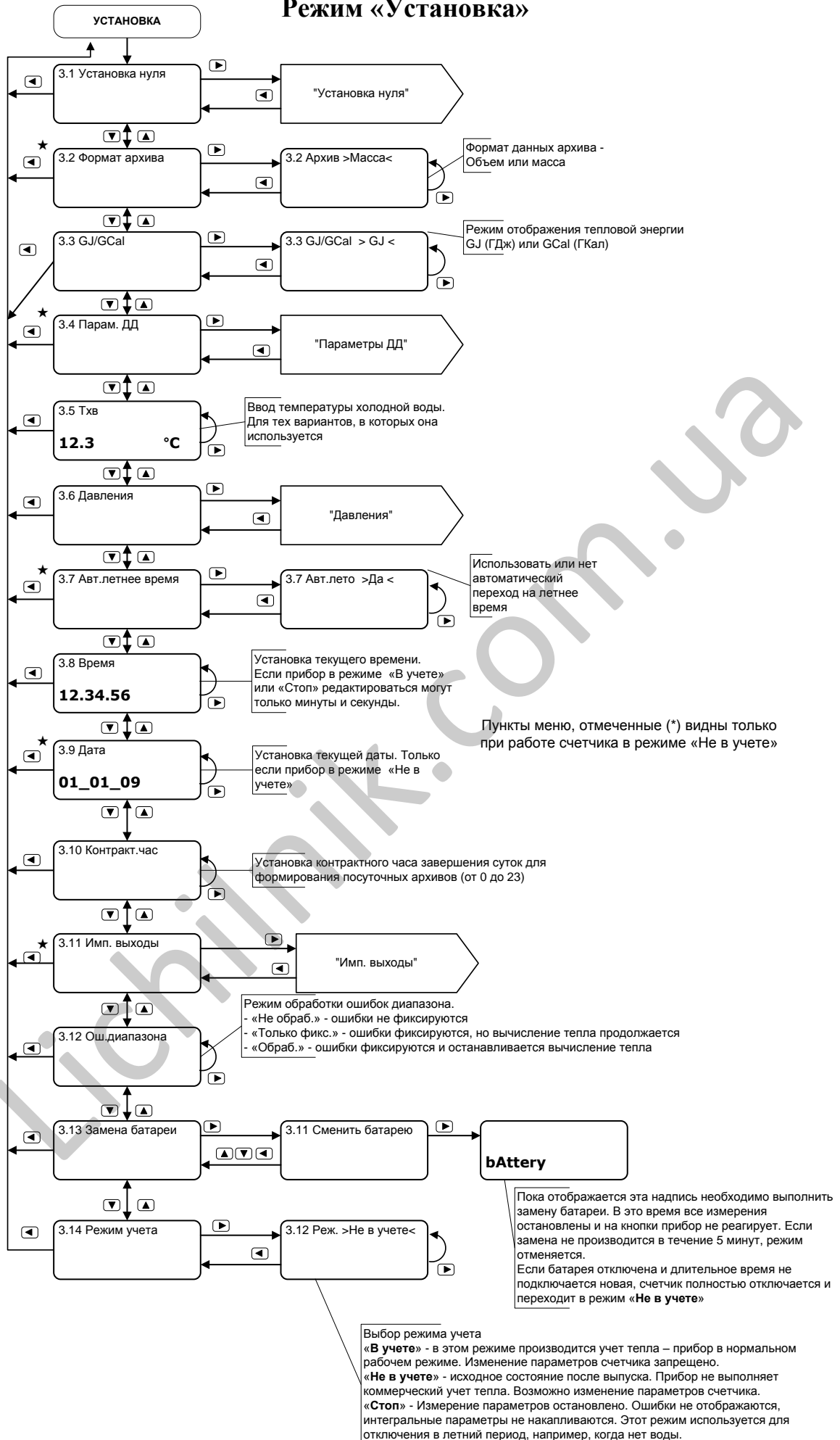
- значение расхода больше q_s ;
- находится в пределах $[0.5q_{min}; q_{min}]$;
- разность температур подачи и обратки находится и диапазоне от 0 до 2.5 °С.

Реакция прибора на эти ситуации описана в п. 5.2.

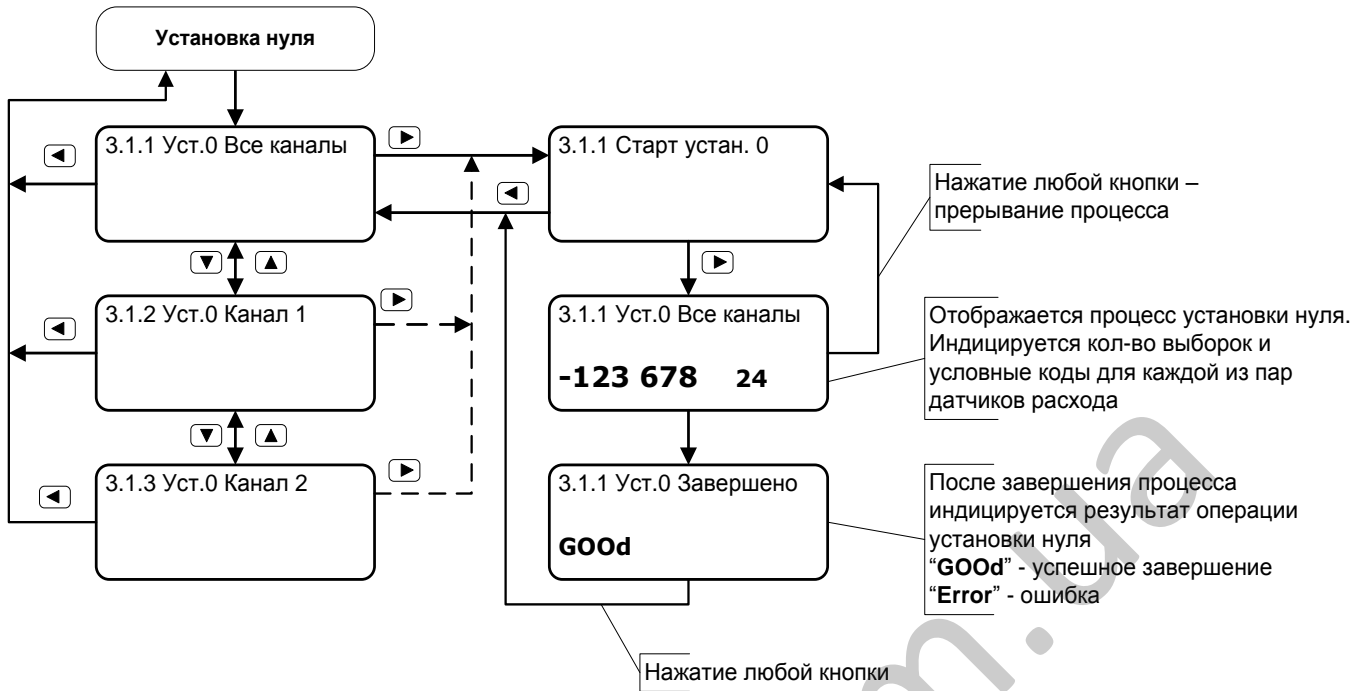
Режим индикации основных параметров



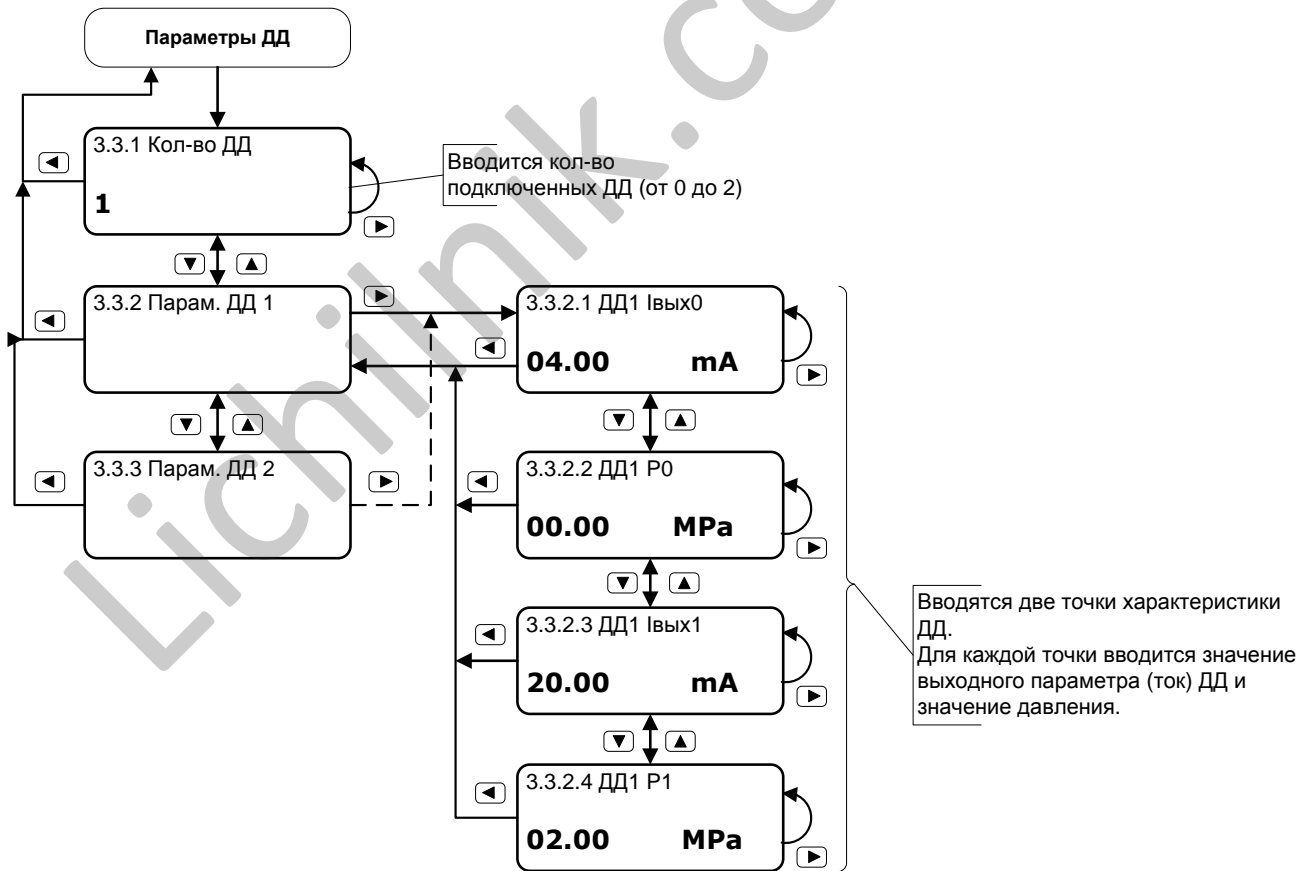
Режим «Установка»



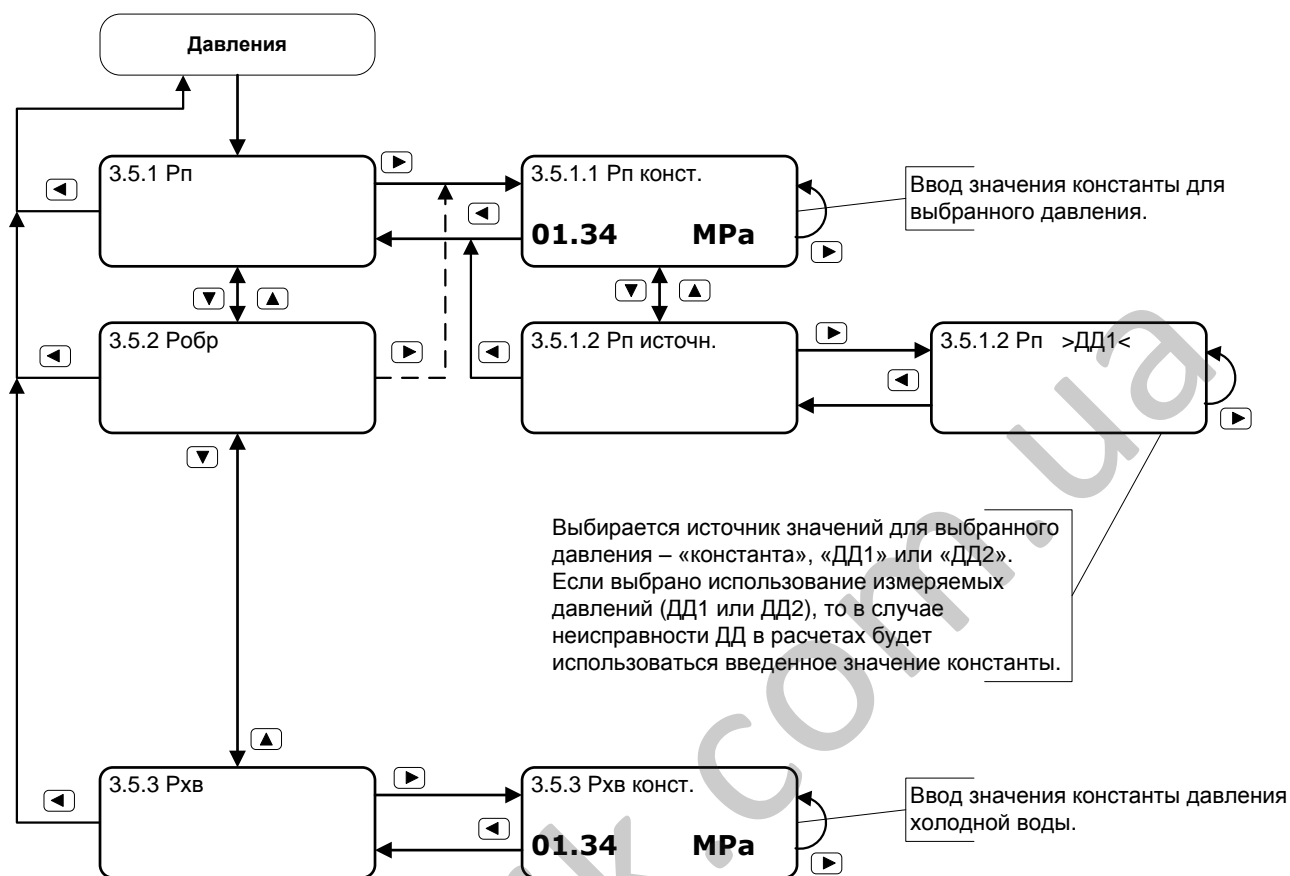
«Установка / Установка нуля»



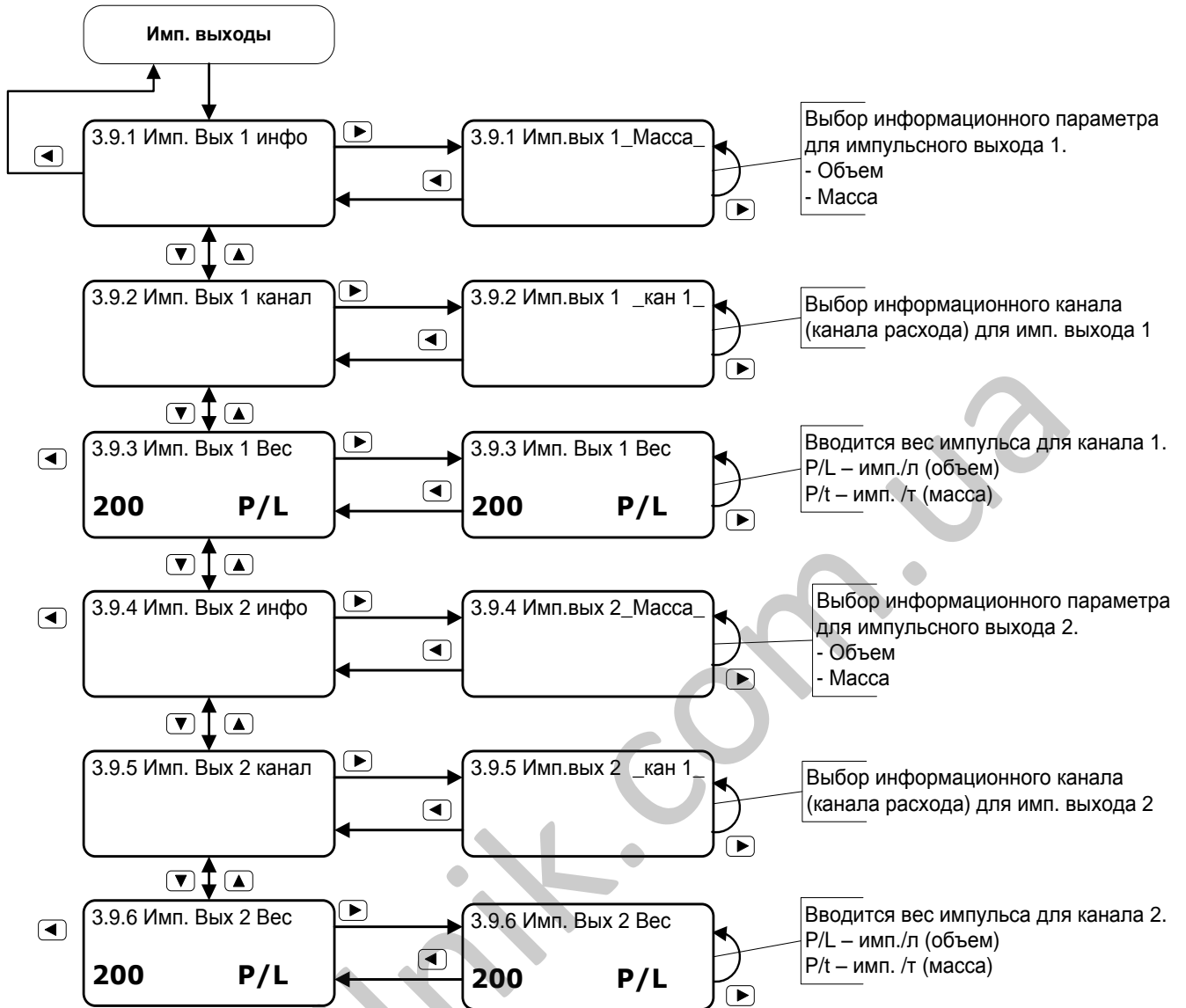
«Установка / Параметры ДД»



Режим «Установка/ Давления»



Режим «Установка / Импульсные выходы»

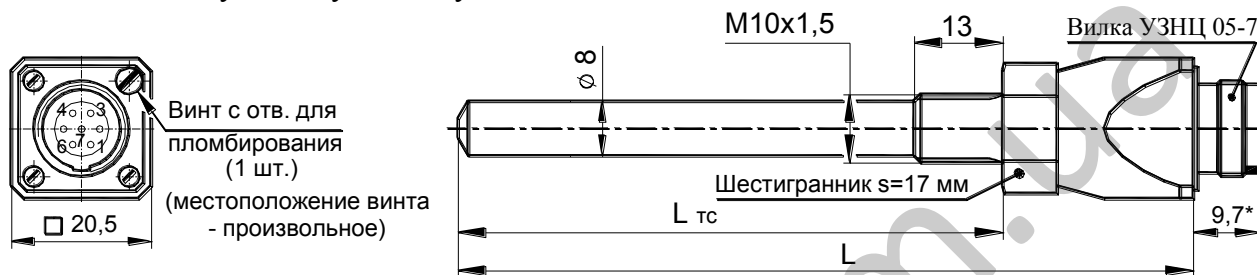


Приложение Д. Конструктивные характеристики ТСП-Т.

Ниже в таблице и на рисунке приведены типы, размеры и массы ТСП-Т.

Тип ТСП-Т	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

Тип ТСП-Т выбирается в зависимости от DN трубопровода в соответствии с «Руководством по монтажу и вводу в эксплуатацию теплосчетчика СВТУ11».



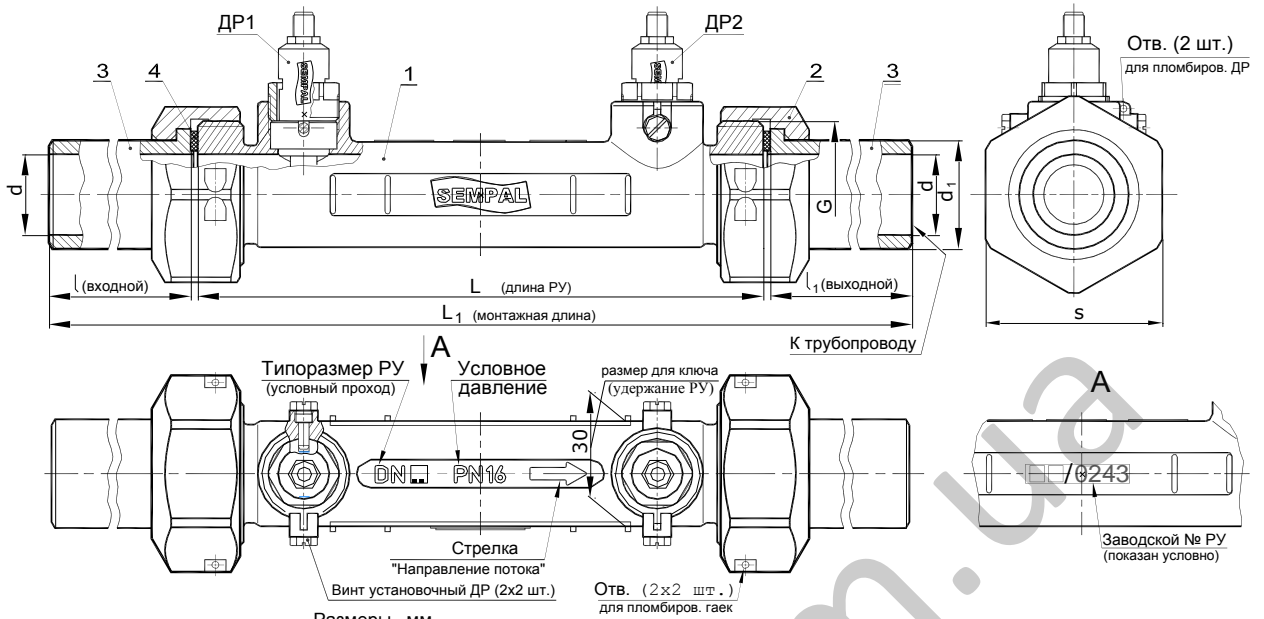
Установочные размеры ТС типов 2, 3, 4.

Вместо вилки УЗНЦ может использоваться розетка от разъема М8

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 Е. Конструкции расходомерных устройств

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

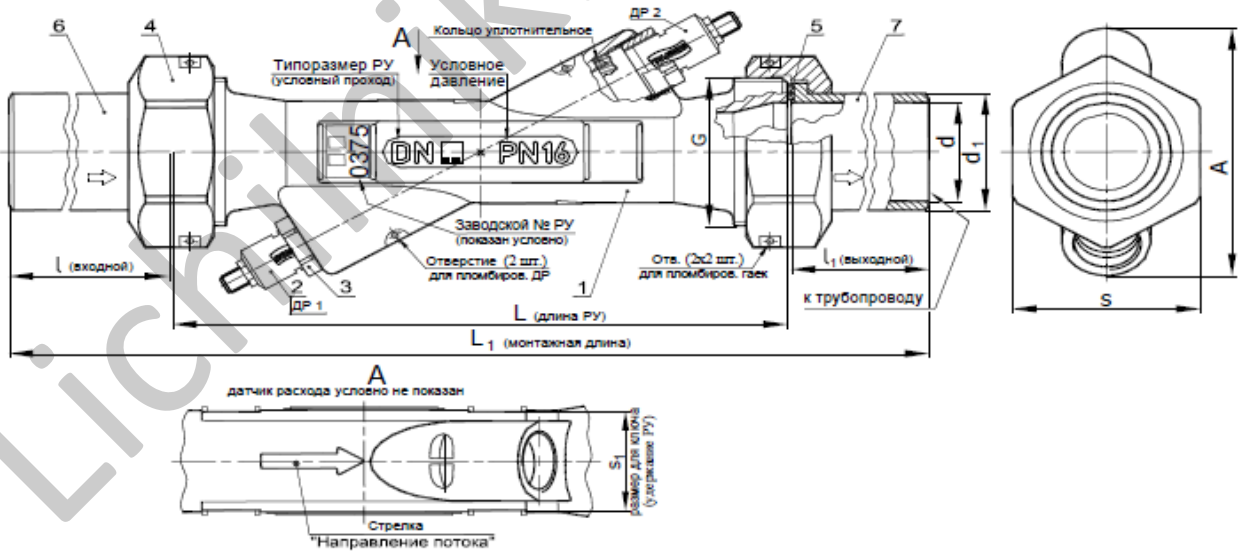


Размеры, мм

Типоразмер РУ	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	
			509	230	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

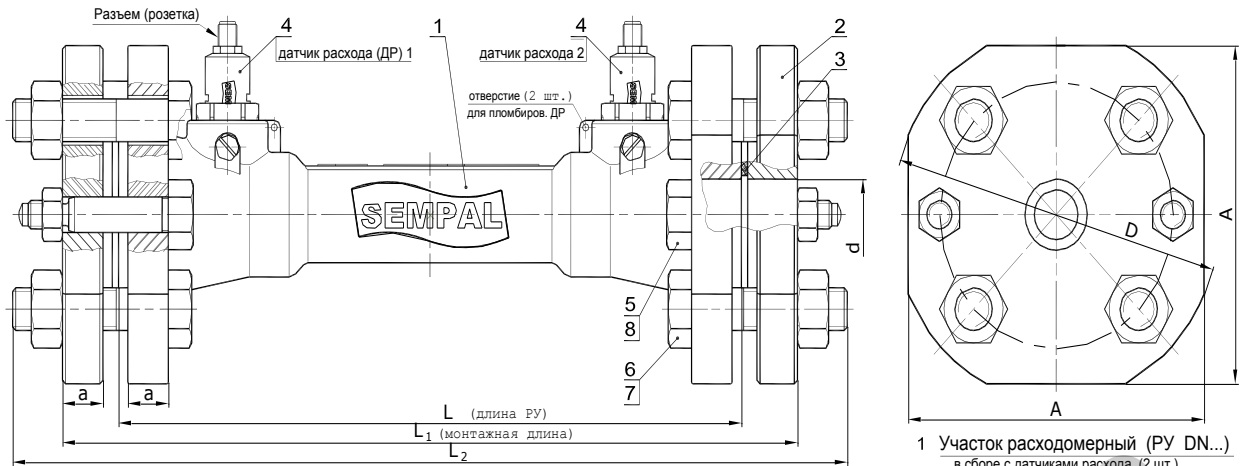


Размеры, мм

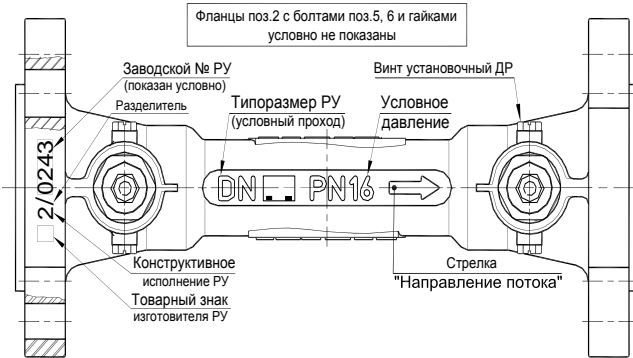
Типоразмер РУ	DN	PN	Класс точности	L	L ₁	l	l ₁	d	d ₁	G	s	s ₁	A
32	16	160	2	662	320	160	∅32	∅38	M48x2	55	32	79	
			1	992	480	230							
40	16	200	2	802	400	200	∅40	∅47	G 2"-A	70	41	85	
			1	1102	600	300							

- 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



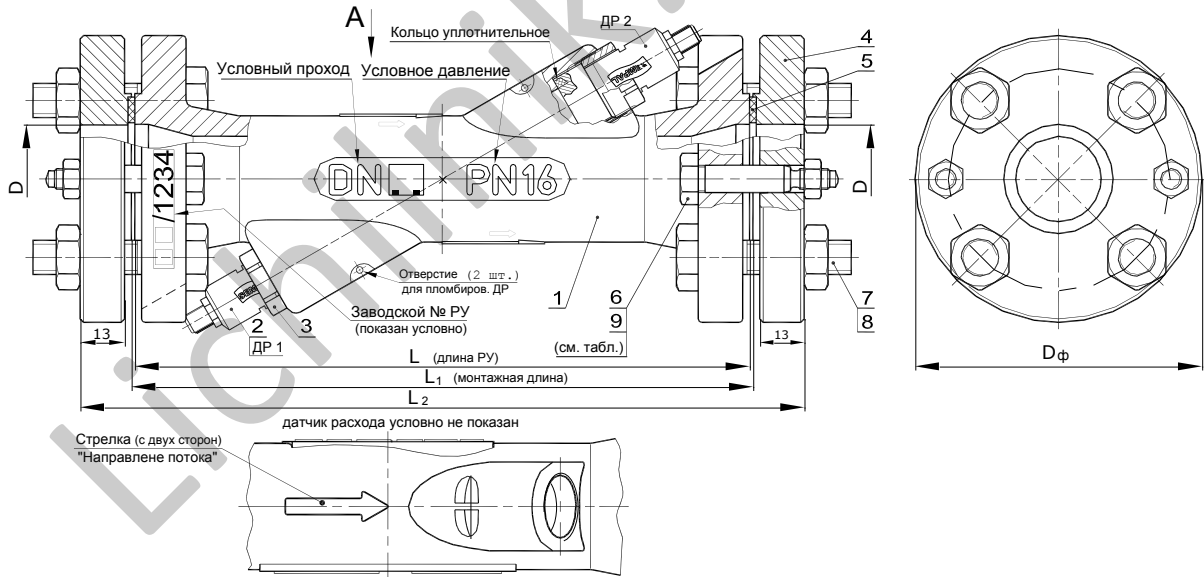
- 1 Участок расходомерный (РУ DN...)
в сборе с датчиками расхода (2 шт.)
- 2 Фланец - 2 шт.
- 3 Прокладка - 2 шт.
- 4 Датчик расхода (ДР) - 2 шт.
- 5 Болт установочный - 4 шт.
- 6 Болт А. М12-6х50. 88. 35.019 - 8 шт.
- 7 Гайка А. М12-6Н. 9. 35.019 - 2 шт.
- 8 Гайка А. М8-6Н. 9. 35.019 - 2 шт.



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
			238	266	∅115	∅25	106	14

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

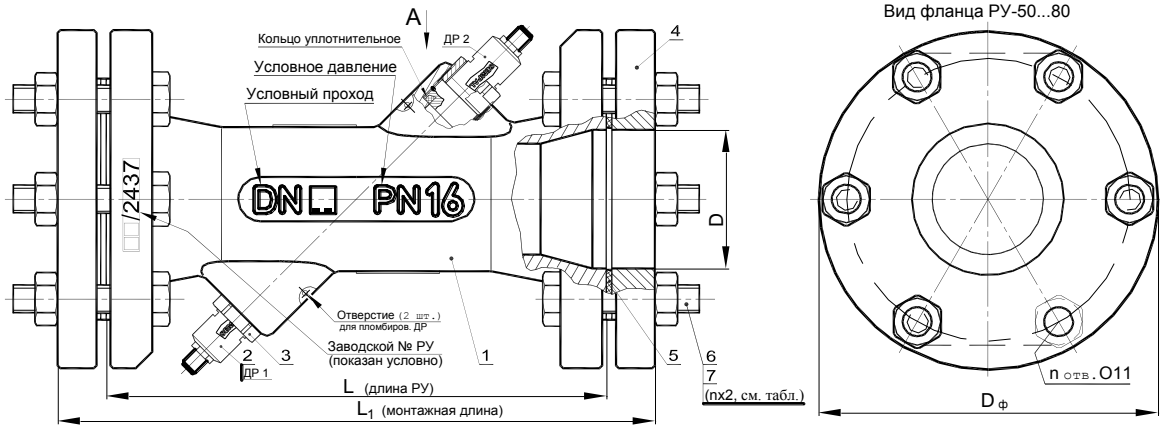


Размеры, мм

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 _φ	D
DN	PN								
32	16	2	имеются	имеются	180	182	212	∅84	∅32
		1	имеются	имеются					
40	16	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. М10-6х50. 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



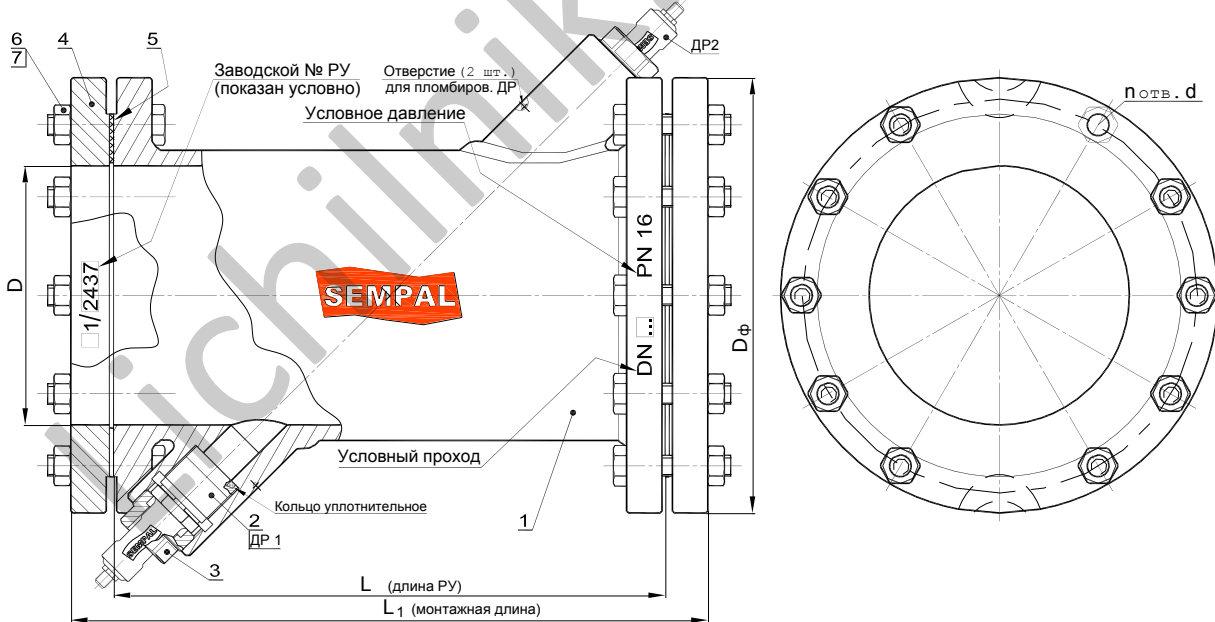
Размеры, мм

Типоразмер РУ		D	D _ф	L	L ₁	поз. 6 и 7: n (шт/фланец)	Примеч.
DN	PN						
50	16	∅50	∅122	180	230	6	
65		∅65	∅144	200	250		
80		∅80	∅155	210	260		
100		∅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. М10-6gx50. 88. 35.019 - (см. табл.)
- 7 Гайка А. М10-6Н. 9. 35.019 - (см. табл.)



Габаритные и присоединительные размеры комплекта РУ DN 125 и DN 150



Размеры, мм

Типоразмер РУ		D	D _ф	d	L	L ₁	поз. 6 и 7: n (шт/фланец)	Болты (размер, dx l)	Примеч.
DN	PN								
125	16	∅119...131	∅210	∅11	265	309	10	М10x50	
150		∅143...156	∅236	∅13	315	359			М12x50

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

Условное обозн. РУ	DN, мм	Маркировка на РУ		Число выводов для ДР	Обозначение	
		Условный проход	Давление			
РУ однолучевой						
РУ-20	20	DN 20	PN 16 PN 25	-	ШИМН.408828.001	
РУ-25	25	DN 25		-	ШИМН.752291.007	
РУ-32	32	DN 32		2		ШИМН.752292.002
РУ-40	40	DN 40				ШИМН.302436.027
РУ-50	50	DN 50				ШИМН.302436.021
РУ-65	65	DN 65				ШИМН.302436.021-01
РУ-80	80	DN 80				ШИМН.302436.021-02
РУ-100	100	DN 100				ШИМН.302436.007-03
РУ-125	125	DN 125				ШИМН.302436.007-04
РУ-150	150	DN 150				ШИМН.302436.007-05
РУ-200	200	DN 200		4		ШИМН.302436.012
РУ-250	250	DN 250				ШИМН.302436.012-01
РУ-300	300	DN 300				ШИМН.302436.012-02
РУ-350	350	DN 350				ШИМН.302436.012-03
РУ-400	400	DN 400				ШИМН.302436.012-04
						ШИМН.302436.012-05
						ШИМН.302436.012-06
						ШИМН.302436.012-07
					ШИМН.302436.012-08	
					ШИМН.302436.012-09	
				ШИМН.302436.012-13		
РУ двухлучевой						
РУ-200	200	DN 200	PN 16 PN 25	8	ШИМН.302436.020	
РУ-250	250	DN 250			ШИМН.302436.020-01	
РУ-300	300	DN 300			ШИМН.302436.020-02	
РУ-350	350	DN 350			ШИМН.302436.020-03	
РУ-400	400	DN 400			ШИМН.302436.020-04	

Минимальные длины **прямолинейных участков** от возмущающего фактора до входа РУ 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	20 DN

* Длины прямолинейных участков до и после РУ20, Ру25 при использовании конусообразных переходов с углом не более 20° должны быть не менее 3DN, и в данном случае допускается приварка специального патрубка, входящего в комплект поставки, непосредственно к конусообразному переходу.

** «1 луч» и «2 луча» - конструкции РУ с одним и двумя измерительными лучами, соответственно.

Длина прямолинейного участка трубопровода на выходе РУ должна быть не менее 3 DN для модификации М2; для модификации М1 не менее 5 DN для РУ с одним лучом и 3 DN для РУ с двумя лучами.

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

Для РУ20, 25 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 11Т».

Приложение Ж. Виды ошибок и их причины.

Ошибки внутренней аппаратуры вычислителя, которые вообще исключают возможность функционирования прибора. Этот вид ошибок характеризуется тем, что первая цифра в коде ошибок «0». При возникновении таких ошибок ни один параметр не измеряется и не производится накопление никаких параметров. Такие ошибки отображаются на индикаторе следующим образом:

либо «SYSErr02» (пример), либо трехзначный код, первая цифра которого «0», например, «0_2_0». При появлении любой из таких ошибок прибор должен быть доставлен на фирму – производитель для ремонта.

При наличии любых других ошибок из перечисленных ниже следует обратиться в обслуживающую организацию и продиктовать код, появляющийся на экране.

- **Ошибки, связанные с измерением температуры** (значок «х» указывает номер канала):
- «1_1_х» - обрыв ДТх.
- «1_2_х» - замыкание ДТх.
- «1_3_х» - неисправен ДТх. Сопротивление ДТ выходит за допустимые пределы.
- «1_5_х» - ДТх ниже допуска. Измеряемая указанным ДТ температура ниже допустимой (ниже -50 °С).
- «1_6_х» - ДТх выше допуска. Измеряемая указанным ДТ температура выше максимально допустимой (выше +150 °С).

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 следующими причинами:

- неисправностью датчиков расхода;

- неисправностью кабеля датчиков расхода – обрыв или замыкание;
- отсутствием воды в РУ.

Ошибки измерения расхода в РУ. «3_1_x» - измерение РУх. Невозможно измерить расход в указанном РУ.

– «3_2_x» - 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_x» - большая скорость в РУх. Объемный расход в указанном РУ превышает максимально допустимый для данного типа РУ более, чем в 2 раза.

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

– «3_4_x» - расход РУх – в диапазоне $[0.5Q_{\min}, Q_{\min}[$. Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ошибки (п.5.2).

– «3_5_x» - расход РУх выше q_s . Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ошибки.

Ошибки, связанные с вычислением тепловой энергии (значок «х» указывает номер канала расхода). Здесь анализируются ошибки в соотношении температур, требуемых для вычисления тепловой энергии:

– «4_1_x» - $t_{обр} > t_{пр} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура обратного трубопровода превышает температуру подающего более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

– «4_2_x» - $t_{хв} > t_{пр} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура холодной воды превышает температуру подающего трубопровода более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

– «4_3_x» - $t_{хв} > t_{обр} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура холодной воды превышает температуру обратного трубопровода более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

– «4_4_x» - ошибка измерения давления подачи. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.

– «4_5_x» - ошибка измерения давления «обратки». Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.

– «4_6_x» - ошибка измерения давления холодной воды. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.

– «4_7_x» - $(t_{пр} - t_{обр}) \in [0; 2.5] \text{ } ^\circ\text{C}$. Накопление тепла зависит от режима фиксации этой ошибки (п.5.2).

Ошибки измерения давления (значок «х» указывает номер канала): Эти ошибки не сказываются на измерении расхода и вычислении тепла.

– «6_1_x» - ДДх ниже допуска. Измеряемое давление ниже нуля. Это может быть связано либо с условиями на объекте (каким-либо образом создано разрежение), либо с поломкой соответствующего ДД.

- «6_2_x» - ДДх выше допуска. Измеряемое давление выше 2 МПа. Это может быть вызвано как повышенным давлением на объекте, так и неисправностью ДД.
- «6_3_x» - Неверно заданы параметры ДДх.

Lichilnik.com.ua