

ООО «КАТРАБЕЛ»



ТЕПЛОСЧЕТЧИК

SKU – 02

ТУ РБ 800010003.001-2003



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПАСПОРТ

КБ.ПС-50003-03.09-17

Минск 2018

Сертификат № 10448, зарегистрирован в Государственном реестре
средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 10 0281 16

Декларация о соответствии ТС ВУ/112 11.01 ТР004 003 08388

Свидетельство об утверждении тип средств измерения
Российской Федерации ВУ.С.32.999.А № 57181
регистрационный № 20974-14

ВНИМАНИЕ!

Перед установкой и пуском счетчиков внимательно изучите настоящее руководство.

Обратите внимание на следующие положения:

- 1 Монтаж счетчика следует производить в соответствии с требованиями раздела 7 (Указания по вводу в эксплуатацию), демонтаж – раздела 11 настоящего руководства.
- 2 Монтаж электрических цепей производить строго по электрической схеме подключения данной модификации
- 3 Датчики потока (ППР) и вычислитель теплосчетчика являются подобранными составными частями, запрещается производить произвольную замену в комплекте счетчика.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и область применения	4
2	Комплектность	5
3	Технические данные	5
4	Принцип действия	12
5	Маркировка и пломбирование	13
6	Требования техники безопасности	14
7	Указания по вводу в эксплуатацию	14
8	Подготовка к работе	17
9	Работа со счетчиком	18
10	Поверка прибора	28
11	Указание по демонтажу счетчика	29
12	Правила хранения и транспортирования	29
13	Содержание драгоценных металлов	29
14	Гарантии изготовителя	29
15	Паспортные данные	30
16	Свидетельство о приемке	30
17	Свидетельство о поверке	31
18	Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках	33

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А	Структурные схемы измерения и формулы расчета тепловой энергии для счетчика SKU-02	34
Приложение Б	Схема меню режима «SET»	39
Приложение В	Схема меню режима архивных показаний	41
Приложение Г	Монтажные схемы счетчика SKU-02	42
Приложение Д	Назначение контактов монтажной колодки	44
Приложение Е	Габаритные и установочные размеры вычислителя SKU-02	46
Приложение И	Габаритные и установочные размеры датчиков температуры и защитных гильз	49
Приложение К	Габаритные и установочные размеры датчиков потока	50
Приложение Л	Схемы подключения дополнительных модулей	52

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики SKU-02 (далее – счетчики) предназначены для измерения и регистрации тепловой энергии и расхода воды. Счетчики имеют функцию измерения количества теплоносителя в водяных системах теплоснабжения закрытого типа, количества теплоносителя и отпущенной горячей воды в водяных системах теплоснабжения открытого типа, а также объема воды в системах водоснабжения и организации информационных сетей сбора данных.

Счетчики могут применяться для коммерческого учета тепловой энергии и количества воды на источниках тепла, тепловых сетях, сетях водоснабжения и водоотведения в промышленности и в коммунальном хозяйстве, в учреждениях и у других потребителей.

В зависимости от конфигурации и количества измеряемых параметров счетчик представлен несколькими модификациями. Обозначение модификаций, назначение, формула расчета тепловой энергии, количество термопреобразователей сопротивления и датчиков потока (далее – ППР) приведены в приложении А. Датчики потока, температуры ТЗ и давления, не используемые при измерении тепловой энергии, могут применяться для контроля других параметров. Массовый расход вычисляется по результатам измерений объемного расхода и температуры теплоносителя на трубопроводе.

Возможно использование счетчика (модификации SKU-02-F1 и SKU-02-F2) для измерения количества других неагрессивных взрывобезопасных жидких сред (например: сточных вод, и т. д.). При этом гидравлические характеристики измеряемой среды должны согласовываться с заводом-изготовителем.

Теплосчетчик SKU-02 соответствует СТБ EN 1434-1, СТБ EN 1434-3, СТБ EN 1434-4, ГОСТ Р 51649, ГОСТ 12997.

По метрологическим характеристикам счетчик соответствует требованиям 2 или 1 класса точности по СТБ EN 1434-1, и класса точности В или С по СТБ ГОСТ Р 51649.

Климатический класс эксплуатации А (по СТБ EN 1434-1).

Степень защиты счетчика IP54 категория 2.

Условное обозначение счетчика при заказе:

SKU-02 – – XXXX – XXX . XXX – XXX					ТУ РБ 800010003.001-2003
Обозначения типа счетчика					Обозначение технических условий счетчика
Напряжение питания: Внутренний источник постоянного тока В Сеть переменного тока 230В					Обозначение длины соедини- тельных проводов, м.
Обозначение модификации Согласно приложения А					
Условное обозначение 1-го датчика потока, (согласно таблицы 3.1)					
Условное обозначение 2-го датчика потока, (согласно таблицы 3.1)					

Примечание: 1. Если 2-й датчик потока не использует для данной модификации, то обозначение его диаметра условного прохода и перед этим находящееся точка пропускается.

2. Если напряжение питания счетчика – сеть переменного тока 230 В, то его обозначение и перед ним знак тире пропускается.

2 КОМПЛЕКТНОСТЬ

2.1 В комплект счетчика в зависимости от заказа, входит:

Таблица 2.1

Наименование, условное обозначение	Количество, шт.
1. Вычислитель счетчика SKU-02	1
2. Датчики потока (ППР)	1...2*
3. Внутренняя батарея 3,6 В (Модуль питания от сети ~230 В)	1*
4. Модуль внешнего интерфейса (п.3.7)	1*
5. Термопреобразователи сопротивлений КТСП-Н (Pt 500)	1...3*
6. Комплект соединительных кабелей**	1*
7. Руководство по эксплуатации, паспорт	1*
8. Преобразователи давления (по специальному заказу)	1...2*
9. Дополнительные датчики потока (по специальному заказу)	1...2*

Примечание:

1. * – требуемый вариант выбирается при заказе счетчика.
2. ** В комплект соединительных кабелей входят: кабеля для подключения датчика потока и кабеля для подключения термопреобразователей сопротивления.
3. Допускается комплектование счетчиков другими датчиками температуры и давления любого типа, при условии, что они внесены в Госреестр СИ РБ, и удовлетворяют требованиям стандарта СТБ EN 1434-1 и СТБ ГОСТ Р 51649.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.2 Технические характеристики

3.2.1 Питание счетчика осуществляется:

- для модификаций SKU-02 – от сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В и номинальной частотой 50 Гц;

- для модификаций SKU-02-В – от внутреннего источника постоянного тока (литиевой батареи) напряжением питания 3,6 В;

3.2.2 Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока не более 3 ВА.

3.2.3 Диаметры условного прохода датчиков потока (ППР) счетчика и соответствующие им минимальный (q_l), номинальный (q_n), максимальный (q_p) расходы, а так же потери давления (ΔP) при номинальном расходе приведены в таблице 3.1.

3.2.4 По условиям окружающей среды согласно СТБ EN 1434-1 счетчики относятся к исполнению А. Условия эксплуатации вычислителя счетчика

Температура окружающей среды - от 5 до 55 °С;

Относительная влажность - до 95 % при температуре 30 °С;

Атмосферное давление - от 86 до 106,7 кПа.

3.2.5 Условия эксплуатации датчиков потока:

Температура окружающей среды от - от минус 30 до 55 °С

Температура воды - от 5 до 150 °С;

Давление воды не более - 1,6 МПа (2,5 МПа)

Относительная влажность - до 95 % при температуре 35 °С.

3.2.6 Диапазон измерения температуры измеряемой среды - от 0 до 150 °С;

3.2.7 Диапазон измерения разности температур измеряемых сред - от 3 до 150 °С;

3.2.8 Допускаемая абсолютная погрешность вычислителя при измерении температур не более $\pm 0,5$ °С.

3.2.9 При измерении тепловой энергии счетчик соответствует требованиям 2 или 1 класса точности по СТБ EN 1434-1 и класса В или С по СТБ ГОСТ Р 51649.

Таблица 3.1

Условный диаметр DN, мм	Условное обозначение исполнения	Расход, м ³ /ч			Потери давления Δp при номинальном расходе, МПа, не более	Подсоединение к трубопроводу
		Минимальный q_i	Номинальный q_n	Максимальный q_p		
25	25	0,035	3,5	7,0	0,004	Резьбовое G1 1/4B
32	32	0,06	6,0	12,0	0,010	Резьбовое G1 1/4B
40	40	0,1	10,0	20,0	0,010	Резьбовое G2 B
50	50	0,15	15,0	30,0	0,012	Фланцевое DN50
65	65	0,25	25,0	50,0	0,012	Фланцевое DN65
80	80	1,8	90,0	180,0	0,005	Фланцевое DN80
	80.1*	1,8	90,0	180,0	0,005	Фланцевое DN80
100	100	2,8	140,0	180,0	0,005	Фланцевое DN100
	100.1*	2,8	140,0	280,0	0,005	Фланцевое DN100
150	150	6,3	140,0	630,0	0,005	Фланцевое DN150
	150.1 *	6,3	320,0	630,0	0,005	Фланцевое DN150
200	200	11	550,0	1100,0	0,0025	Фланцевое DN200
	200.1 *	11	550,0	1100,0	0,0025	Фланцевое DN200
250	250	17,0	850,0	1700,0	0,0025	Фланцевое DN250
	250.1*	17,0	850,0	1700,0	0,0025	Фланцевое DN250
300	300	25,0	1250,0	2500,0	0,0025	Фланцевое DN300
	300.1*	25,0	1250,0	2500,0	0,0025	Фланцевое DN300
350	350	34,0	1700,0	3400,0	0,0025	Фланцевое DN350
	350.1*	34,0	1700,0	3400,0	0,0025	Фланцевое DN350
400	400	42,0	2100,0	4200,0	0,0015	Фланцевое DN400
	400.1*	42,0	2100,0	4200,0	0,0015	Фланцевое DN400
500	500	70,0	3500,0	7000,0	0,0015	Фланцевое DN500
	500.1*	70,0	3500,0	7000,0	0,0015	Фланцевое DN500
600	600.2	100,0	5000,0	10000,0	0,0015	Фланцевое DN600
	600.1*	100,0	5000,0	10000,0	0,0015	Фланцевое DN600
700	700	150,0	7500,0	15000,0	0,0015	Фланцевое DN700
	700.1*	150,0	7500,0	15000,0	0,0015	Фланцевое DN700
800	800	180,0	9000,0	18000,0	0,0015	Фланцевое DN800
	800.1*	180,0	9000,0	18000,0	0,0015	Фланцевое DN800
1000	1000	280,0	14000,0	28000,0	0,0015	Фланцевое DN1000
	1000.1*	280,0	14000,0	28000,0	0,0015	Фланцевое DN1000

Примечание: 1. “*” датчики потока 1 класса точности.

2. ППР DN 300 и более возможно изготовление под приварку или врезка в существующий трубопровод

3.2.10 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии и объема воды, в зависимости от расхода воды и разности температур на подающем и обратном трубопроводе, для каждого из каналов измерения, соответствуют приведенным в таблице 3.2.

3.2.11 Допускаемая относительная погрешность измерения времени не более $\pm 0,05$ %.

3.2.12 Допускаемая приведенная погрешность вычислителя (без погрешности измерения датчика давления) при измерении давления воды не более $\pm 0,5$ % от верхнего предела измерения давления.

Таблица 3.2

Класс по СТБ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649)	Пределы относительной погрешности измерения тепловой энергии, %, при расходе q	Пределы относительной погрешности измерения количества воды, %, при расходе q
Класс 2 (B)	$\pm(3+4\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta + 0,02q_p/q)$	$\pm (2 + 0,02 q_p /q)$
Класс 1* (C)	$\pm(2+4\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta + 0,01q_p/q)$	$\pm (1+0,01 q_p /q)$
ПРИМЕЧАНИЕ: 1. $\Delta\Theta$ —значение разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (оС), 2. $\Delta\Theta_{\min}$ – минимальное измеряемое значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах (оС), 3. q_p, q – значения максимального и измеряемого (мгновенного) расходов. 4. * - <i>выпускаются только с датчиками потока DN 80...1000</i>		

3.2.13 Счетчики комплектуются датчиками температуры класса В или А на подающем и обратном трубопроводе должны быть подобраны в пару с максимально допустимой погрешностью в зависимости от разности температур (E_t) согласно СТБ EN 1434-1, рассчитанной по формуле:

$$E_t=(0,5+3\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$$

3.2.14 Электрическая изоляция между цепью питания и остальными частями счетчика с напряжением питания 230 В, соединенными с корпусом, в нормальных условиях должна выдерживать в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 1500 В синусоидальной формы частотой 50 Гц.

3.2.15 Электрическое сопротивление изоляции между цепью питания и остальными частями счетчика с напряжением питания 230 В, соединенными между собой и с корпусом, в нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.

3.2.16 По устойчивости к механическим воздействиям счетчик тепла должен удовлетворять требованиям, установленным для группы N1 по ГОСТ 12997-84.

3.2.17 Электрическое сопротивление изоляции между контактом заземляющего провода колодки питания и металлическими частями корпуса счетчика с напряжением питания 230 В должно быть не более 0,5 Ом.

3.2.18 Вычислитель счетчика соответствует требованиям группы защиты IP54, категории 2 по ГОСТ 14254.

3.2.19 Излучения, создаваемые счетчиком, не превышают допустимых пределов по СТБ EN 55022.

3.2.20 Счетчик устойчив

- к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 400 А/м;
- к воздействию статического магнитного поля напряженностью до 100 кА/м.
- к воздействию радиочастотному электромагнитному полю в диапазоне частот от 26 до 1000 МГц по СТБ EN 1434-4 и СТБ IEC 61000-4-3.

3.2.21 По устойчивости к электростатическим разрядам счетчик соответствует 2 степени жесткости по СТБ IEC 61000-4-2, критерию качества функционирования А.

3.2.22 По устойчивости к наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания, управления, контроля и сигнализации счетчик соответствует 3 степени жесткости по СТБ МЭК 61000-4-4, критерию качества функционирования В.

3.2.23 По устойчивости к динамическим изменениям напряжения в сети электропитания счетчик с напряжением питания 230 В соответствует 3 степени жесткости по СТБ МЭК 61000-4-11, критерию качества функционирования А.

3.2.24 Напряжение промышленных радиопомех, создаваемое счетчиком с напряжением питания 230 В на зажимах для подключения к сети электропитания, и напряженность поля промышленных радиопомех, создаваемых счетчиком, не превышает допустимых пределов по СТБ EN 55022.

3.2.25 Счетчик в транспортной таре должен выдерживать при транспортировке в закрытом транспорте (при отключенной батарее питания):

- воздействие температуры окружающей среды ... от минус 50 °С до 50 °С;
- воздействие относительной влажности до $(95 \pm 3) \%$ при температуре 35 °С;
- вибрацию по группе 1 (ГОСТ 12997-84).

3.2.26 Габаритные размеры

- габаритные размеры вычислителя.....не более 159 мм х 52 мм х 142 мм
- габаритные размеры датчиков потока.....соотв. приложению Е

3.2.27 Предусмотрены функциональные ограничения при питании счетчика от внутренней батареи:

1. Не допускается работа в режиме регулирования и аварийной сигнализации
2. Не допускается применение импульсных/частотных или токовых выходов
3. Не допускается питание преобразователей давления от счетчика
4. Ограничивается время передачи данных через интерфейсы проводной и оптической связи до 80 мин / месяц.

3.2.28 Масса

- масса вычислителя не более 0,7 кг
- масса датчиков потока согласно таблицы 3.3.

Таблица 3.3

Условный диаметр DN	Масса, не более, кг
25	3,0
32	3,0
40	4,0
50	9,0
65	14,0
80	15,0
100	19,0
150	30,0
200	50,0
250	55,0
300	60,0
350	70,0
400	100,0
500	150,0
600	190,0
700	250,0
800	270,0
1000	400,0

- масса термопреобразователей сопротивления согласно ТНПА

3.2.29 Средний срок службы не менее 12 лет

3.2.30 Время готовности (прогрева) к работе при питании от сети переменного тока не более 5 мин

3.3 Измерение расхода

3.3.1 Ультразвуковые датчики потока (ППР)

- количество подключаемых ППР 1 или 2
- единицы измерения м^3 или т
- предусмотрена функция измерения потока в прямом и обратном направлении
- длина линии связи с каждым ППР 5м; 10м; 30м; 50м

- вычислитель регистрирует ошибки ППР :
 - не работает ППР, трубопровод не полностью заполнен теплоносителем
 - значение расхода превышает максимальный допускаемый предел
 - значение расхода меньше минимального допускаемого предела
- постоянная времени при измерении расхода:
 - в режиме работы 10с (по отдельному заказу – 1 с)
 - в режиме поверки 1 с
- порог чувствительности при измерении расхода $0,001 * q_p$

3.3.2 Дополнительные каналы измерения расхода (импульсные входы 3 и 4)

- количество импульсных входов 2
- вес импульса программируемый
- тип входных импульсов активные или пассивные импульсы
- входное напряжение высокого уровня (импульсы активные) (+ 2,5 ... + 3,7) В
- входное напряжение низкого уровня (импульсы активные) (0 ... + 0,7) В
- входное сопротивление* при питании от батареи 2 МОм
- входное сопротивление* при питании от сети 10 кОм
- * (резистор в цепи 3,6 В)
- фильтр помех на входе программируемый в пределах (2...999 мс)
не пропускает импульсы с периодом следования меньше заданного значения периода повторения
- регистрация ошибок (в зависимости от конфигурации счетчика):
 - не выполняется
 - выполняется при коротком замыкании в линии подключения расходомера (или низком логическом уровне импульсов) более 2 с
 - выполняется, если значение частоты следования импульсов превышает максимальный допускаемый предел
 - выполняется, если на вход не поступают импульсы более чем 24 часа
- единицы измерения: м³ или т (для 3 канала); м³ (для 4 канала)
- максимальное допускаемое значение частоты следования входных импульсов и минимальное допускаемое значение длительности импульса (или паузы) в зависимости от длины линии связи и от типа входных импульсов согласно таблице 3.4.

Таблица 3.4

Тип входных импульсов	Длина линии связи, м	Максимальное значение частоты следования входных импульсов, Гц	Минимальное допускаемое значение длительности импульса (или паузы), мс
Активные импульсы или пассивные импульсы (транзисторный ключ или механический контакт) при питании от сети	до 100	200	2,5
Пассивные импульсы (транзисторный ключ или механический контакт) при питании от внутренней батареи	до 10	5	100

- значение мгновенного расхода определяется:
 - через каждые 10 с (когда период следования импульсов меньше 10 с)
 - с периодичностью следования импульсов (когда период следования импульсов 10...180 с)
- мгновенный расход не определяется, если значение периода следования импульсов превышает 180 с.

3.4 Измерение температуры

- количество каналов измерения температуры 1, 2 или 3

- характеристики подключаемых термопреобразователей сопротивления(ТС) Pt500 (по спец. заказу 500П),
- линия связи с каждым ТС четырехпроводная
 - длина линии связи: 10 м, 30 м, 50 м
- диапазон индикации температуры (ΘЗ) от минус 40 до 180 °С
- цена деления индикатора при измерении температуры и разности температур 0,1 °С
- вычислитель регистрирует ошибки подключения и измерения ТС
 - при $\Theta > 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ (или обрыв в линии подключения ТС),
 - при $\Theta < -40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (или короткое замыкание в линии подключения ТС),
 - минимальное значение разности температур $\Theta 1-\Theta 2$ или $\Theta 3-\Theta 4$ меньше заданной $\Delta\Theta_{\min}$.

Примечание. Температура холодной воды Т4 может быть запрограммирована, как общая на целый год, так и индивидуально для каждого месяца года.

3.5 Измерение давления

- количество каналов измерения давления 0...2
- единицы измерения кПа
- нижний предел измерения давления программируемый в пределах от 0 до 2500 кПа
- верхний предел измерения давления программируемый в пределах от 100 до 2500 кПа
- входные токовые сигналы программируемые пределы 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА
- входное сопротивление 110 Ом
- постоянная времени при измерении давления 10 с

3.6 Измерение даты и времени

Вычислитель обеспечивает ведение календаря и времени, а так же:

- учитывает время работы при включенном питании,
- учитывает время работы счетчика, при нормальной работе счетчика,
- учитывает (дополнительно) время неисправности при выходе из строя расходомеров q 3, q 4 (V3,V4),
- учитывает время измерения, когда значения расхода превышают верхний допустимый предел для каналов измерений q1...q4 (V1... V4),
- учитывает время измерения, когда значения расхода меньше нижнего допустимого предела для каналов измерений q1...q4 (V1... V4),
- учитывает время измерения, когда значения разности температур $\Theta 1-\Theta 2$ меньше нижнего допустимого предела,

Цена деления младшего разряда:

- при индикации реального времени 1 с;
- при индикации других значений времени 0,01 ч;

3.7 Регистрация и хранение показаний и величин

Счетчик обеспечивает регистрацию архивных и накопленных показаний в энергонезависимой памяти. Архивные показания формируются за часы, сутки и месяцы:

- итоговые показания,
- абсолютные значения и накопленные значения (за часы, сутки, месяцы);
- средние значения измеренных величин температуры и давления (за часы, сутки, месяцы);
- коды ошибок (за часы, сутки и месяцы);

Архив рассчитан на период:

- до 1024 суток (33 мес.) - для хранения суточных и месячных показаний,
- до 108 суток (3,5 мес.) - для хранения среднечасовых показаний.

Время хранения данных в памяти счетчика не менее 36 месяцев
Время хранения итоговых показаний величин не менее 8 лет при перерывах питания.

3.8 Интерфейсы счетчика

Для считывания измеренных значений, контроля состояния счетчика и для печати отчетов применяют следующие интерфейсы:

3.8.1 Оптический порт (EN 61107, IEC 1107)

Оптический порт (расположен на лицевой панели вычислителя) предназначен:

- для считывания интегральных данных и архива по протоколу IEC 1107 или M-bus;
- для прямого вывода отчетов на стандартный принтер (код ASCII);
- для конфигурирования счетчика по спец. протоколу;

Скорость передачи данных программируется в пределах (300 ... 9600) bps

3.8.2 Заменяемые модули проводной связи (поставляются дополнительно). Скорость передачи данных программируется в пределах (300 ... 9600) bps.

Таблица 3.5

Модуль внешнего интерфейса	Назначение, выполняемые функции	Обязательное условие
SKU-45 Универсальный с токовым выходом	Позволяет использовать один из трех интерфейсов на выбор: M-bus, CL или RS232 Имеются два токовые выходы "4-20 мА" или "0-20 мА". Пределы тока можно выбрать при помощи перемычки	Питание счетчика от сети переменного тока напряжением 230 В
SKU-46 Универсальный с импульсным выходом	Позволяет использовать один из трех интерфейсов на выбор: M-bus, CL или RS232. Имеется два импульсных выхода типа «открытый коллектор» (гальванически развязаны) или «активные импульсы +24В» (можно выбрать при помощи перемычки).	Питание счетчика от сети переменного тока напряжением 230 В
SKS43 M-bus	Допускается подключение к магистрали M-bus (параллельно до 254 вычислителей) Длина линии связи, до 500 м.	Для всех вариантов питания
RS-485	Интерфейс RS-485 Длина линии связи, до 500 м.	Питание счетчика от сети 230 В
SKS48-1 Специальный, согласованный с RS-232	Длина линии связи, до 15 м. предназначено для подключения к устройствам, имеющим интерфейс RS-232 и на выходе + (9...12) В (для RTS) и -(9...12) В (для DTR)	Для всех вариантов питания. (комплектуются по умолчанию)

Скорость передачи данных по протоколу связи M-bus (согласованный по СТБ EN 1434-3) программируется в пределах (300 ... 9600) bps.

3.8.3 Импульсные, частотные и токовые выходы.

Импульсный выход программируется пользователем для выдачи импульсов тепловой энергии (ΣE , E_1 , E_2) или количества теплоносителя V_1 (M_1), V_2 (M_2), V_3 (M_3), V_4 .

Частотный выход или токовый выход программируется пользователем для выдачи импульсов или тока тепловой мощности (P), расхода (q_1 , q_2 , q_3 , q_4), температуры (Θ_1 , Θ_2 , Θ_3) или давления (p_1 , p_2). Нулевое значение частоты (или минимальное значение тока) соответствует нулевому значению параметра. Значение 1000 Гц (или максимальное значение тока) соответствует максимальному значению параметра (расхода – q_p , температуры- 180 °С, давления - p_{max} , мощности- $q_p \cdot 100$ [кВт], здесь q_p – максимальное допускаемое значение расхода [$m^3/ч$]).

3.9 Функция регулирования и режим аварийной сигнализации.

3.9.1 Функция регулирования. Для счетчиков с питанием от сети переменного тока предусмотрен релейный выход 230 В, 2А, программируемый для выполнения функции регулирования или сигнализации

Счетчик производит управление регулирующим клапаном (электроприводом):

- поддерживает значения параметра в пределах заданного диапазона,
- выполняет функцию ограничения максимального значения параметра по заранее запрограммированному значению.
- выполняет функцию ограничения минимального значения параметра по заранее запрограммированному значению.
- поддерживает постоянную заданную температуру воздуха в помещении, в зависимости от температуры наружного воздуха (Θ_3).

Регулируемый параметр выбирается из ряда:

- тепловая мощность P
- расход ($q_1 \dots q_4$)
- температура ($\Theta_1 \dots \Theta_3$)
- разность температур ($\Theta_1 - \Theta_2$)
- давление (p_1 или p_2).

Скорость регулирования (длительность от полного открытия до полного закрытия клапана) выбирается из ряда (0...999) с.

Регулирование осуществляется при помощи сервопривода. Требуемые параметры применяемых сервоприводов:

- два входа (для сигнала закрытия и сигнала открытия),
- максимально допускаемый ток - 2 А,
- напряжение 230 В,
- полный ход (0...999) с.

3.9.2 Режим аварийной сигнализации. В случае, когда не применяется функция регулирования, релейный выход служит для оповещения о нарушении допустимых диапазонов измеряемых параметров. Выбирается любой параметр из представленных в п. 3.9.1.

Сигнализация включается при следующих условиях:

- значение параметра вне диапазона измерений,
- значение параметра превышает максимальный допускаемый предел,
- значение параметра меньше минимального заданного предела

3.10 Индикатор

Жидкокристаллический индикатор, имеющий 8 мест для индикации значений физических величин и имеющий спец. указатели, для индикации единиц измерений и режимов работы.

На индикатор выводится:

- текущие, итоговые и архивные измеряемые параметры и единицы измерений;
- информация об установленных параметрах;
- информация о выводе на принтер отчетов измерений.

Цена деления младшего разряда индикатора и максимальное значение мощности, в зависимости от заданных максимальных значений расхода, представлена в таблице 3.5

Таблица 3.6

Заданное максимальное значение расхода q_s , м ³ /ч	DN	Цена деления младшего разряда объема (массы), м ³	Цена деления младшего разряда тепловой энергии, ГДж (МВтч, Гкал)	Максимальное значение мощности, ГДж
$q_s < 5$	≤ 20	0.001	0.0001	3
$5 \leq q_s < 50$	25 - 50	0.01	0.001	30
$50 \leq q_s < 500$	65 - 100	0.1	0.01	300
$500 \leq q_s < 5000$	150 - 400	1	0.1	3000
$5000 \leq q_s$	≥ 500	1	1	30000

4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип работы счетчика состоит в измерении расхода теплоносителя и температур теплоносителя в трубопроводах и последующем определении тепловой энергии, количества и других параметров теплоносителя путем обработки измерений микропроцессорным устройством.

Счетчик SKU-02 состоит из вычислителя и, в зависимости от модификации, до двух датчиков потока, до трех датчиков температуры и до двух первичных преобразователей давления. Для исполнения SKU-02- F1, SKU-02- F2 термопреобразователи сопротивления отсутствуют.

Количество протекающей воды определяется по формуле:

$$V = K_H K_M (1/t_+ - 1/t_-) T ;$$

где: V - количество протекающей воды, м³;

T - время работы счетчика, сек;

t_+ - время распространения ультразвукового импульса по направлению потока, сек;

t_- - время распространения против направления потока, сек;

K_H - гидродинамический коэффициент;

K_M - коэффициент, учитывающий геометрию датчика потока;

Температуры теплоносителя на подающем и обратном трубопроводах измеряются при помощи пары платиновых термометров сопротивления. Допускается проводить измерения при помощи двухпроводной или 4- проводной схемы подключения (в зависимости от комплектации). Преобразователь температуры ТЗ (ΘЗ), не используемый при измерении тепловой энергии (в зависимости от модификации), может применяться для контроля других параметров (контроля технологического процесса или регулирования).

Вычисление тепловой энергии производится в соответствии с СТБ EN 1434-1 по формуле:

$$Q = \int_{V_0}^{V_1} k \Delta \Theta dV$$

где V - объем прошедшего теплоносителя;

k – тепловой коэффициент, который является функцией свойств теплоносителя при соответствующий значениях температуры и давления;

$\Delta \Theta$ – разность температур.

Вычисление тепловой энергии для каждой модификации счетчика производится по формулами, представленными в приложении А.

Тепловая энергия вычисляется с поправкой на давление: установленном для каждого канала измерения или фактически измеренным (при условии наличия датчиков давления). 1-ый канал измерения давления измеряет давление в подающем трубопроводе, 2-ой – в обратном трубопроводе.

Применяемые алгоритмы вычисления тепловой энергии (устанавливаются при параметризации):

- *стандартный* расход измеряется по направлению потока (положительные значения), тепловая энергия вычисляется без ограничений,
- *специальный* расход измеряется по направлению потока (положительные значения), тепловая энергия вычисляется без ограничений, кроме случаев:
 - когда измеренные значения расхода превышают максимальный допускаемый предел (q_p)
 - когда измеренные значения расхода меньше минимального допускаемого предела (q_i)
 - когда разность температур меньше минимального допускаемого предела ($\Delta \Theta_{\min}$)

В этих случаях значения тепловой энергии и количества теплоносителя не суммируются, прекращается учет времени работы, формируется и на индикатор выводится соответствующий код нештатной ситуации (ошибки). Счетчик начинает подсчет времени нештатной ситуации (ошибки).

- *Зимний/летний* расход во втором канале измеряется по направлению и против направления потока (положительные и отрицательные значения), тепловая энергия вычисляется, оценивая знак потока без ограничений (только для модификаций А, АС, А1, А1С).

Потребляемая тепловая энергия вычисляется нарастающим итогом через каждые десять секунд по количеству принятых импульсов расхода и по значениям температур, измеренным в течение этого периода.

Все измеренные значения выводятся на индикатор.

5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка нанесена на лицевой панели вычислителя: товарный знак изготовителя, тип прибора, заводской номер, дата изготовления, пределы измерения температуры, пределы измерения разности температур, класс точности, климатический класс, степень защиты корпуса прибора, градуировка термопреобразователей сопротивлений, условное обозначение модификации счетчика, пределы измерения расхода, номинальное давление.

Непосредственно у монтажной колодки вычислителя указана нумерация контактов монтажной колодки.

Датчики потока (ППР) имеют следующую маркировку: наименование изготовителя, заводской номер ППР, диаметр условный прохода, направление потока.

Предусмотрены места пломбирования после изготовления и поверки:

- после изготовления гарантийной пломбой завода изготовителя, пломбируется винт крепления крышки вычислителя (рис.9.1);

- после изготовления гарантийной пломбой (наклейкой) завода изготовителя пломбируется винт крышки литых датчиков потока (25, 32, 40, 50, 65). (Приложение К)

После монтажа сотрудниками теплоснабжающей организации производится пломбирование (навесными пломбами) всех разъемов внешних подключений счетчика. Для этого предусмотрены специальные отверстия. Пломбирование вычислителя, датчиков потока и термопреобразователей сопротивления должно исключать возможность демонтажа, изменения положения и подключения. Пломбировка производится в соответствии с приложениями Е, И, К.

6 ТРЕБОВАНИЕ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Когда питание счетчика осуществляется от батареи 3,6 В – счетчик не обладает существенными факторами, имеющими опасный характер при работе с ним. Источниками опасности является теплоноситель, находящийся под давлением до 1,6 МПа при температуре до 150 °С. При питании счетчика от сети переменного тока – дополнительным опасным производственным фактором является напряжение 230 В.

При эксплуатации и испытаниях SKU-02 должны соблюдаться ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»

По способу защиты от поражения электрическим током счетчики SKU-02 с питанием от сети напряжением 230 В выполнены по I классу защиты и счетчики с питанием от батареи 3,6 В выполнены III классу защиты по ГОСТ 12.2.091-2002.

К монтажу и эксплуатации SKU-02 допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и изучившие техническую документацию счетчиков.

При питании счетчика от сети переменного тока для защиты цепей питания от перегрева предусмотрен плавкий предохранитель 1 А (находится в модуле питания). Предохранитель не защищает внешние цепи регулирования. В этом случае необходимо применять дополнительные средства защиты внешних цепей (Приложение Л, рис Л.1.).

Безопасность эксплуатации обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей приборов, входящих в состав счетчика;
- надежным креплением приборов при монтаже на объекте;
- надежным заземлением составных частей счетчика.

Устранение дефектов счетчика, замена, присоединение и отсоединение внешних цепей, должно производиться только **ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ (при питании от сети напряжением 230 В)**.

Не допускается устранять монтажные дефекты первичных преобразователей расхода и температуры, не убедившись в **ОТСУТСТВИИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ И ДАВЛЕНИЯ** в трубопроводе.

7 УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Внимание: категорически запрещается производить сварочные работы при смонтированном счетчике

7.2 Общие требования.

Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр, при этом проверяется:

- комплектность поставки, отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие оттиска клейма государственного поверителя на вычислителе;
- наличие гарантийной пломбы (наклейки) завода изготовителя на вычислителе и на литом датчике потока (DN 25,32,40, 50,65).

Подключение дополнительных датчиков потока (водосчетчиков), преобразователей температуры и преобразователей давления следует производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранной схемой подключения и схем электрических подключений (приложение Г).

7.3 Установка вычислителя.

Вычислитель должен быть установлен в закрытом, отапливаемом помещении. Монтаж вычислителя необходимо производить в удобном для снятия показаний месте, соответствующим условиям эксплуатации. Возможные способы крепления вычислителя (приложение Е): крепление на стене, крепление на стандартной DIN-рейке, установка в закрытом щитке, прямое крепление на крышку ППР.

Если длина соединительных кабелей превышает 25 м, их необходимо прокладывать в металлорукавах или в металлических заземленных трубах

Габаритные и установочные размеры представлены в приложении Е.

7.4 Установка датчиков потока.

7.4.1 Схемы электрических подключений датчиков потока (ППР) к вычислителю представлены в приложении Г.

7.4.2 Работы по монтажу и демонтажу ППР должны выполняться персоналом специализированных организаций, имеющих разрешение на право выполнения данных работ.

Исходя из размеров датчиков потока, проверить, достаточно ли пространства для его установки. Габаритные и установочные размеры датчиков потока (ППР) приведены в приложении К.

7.4.3 Направление потока жидкости в трубопроводе должно совпадать с направлением, указанным стрелкой на корпусе ППР.

7.4.4 Все работы по установке должны быть закончены до подключения кабелей вычислителя.

ПРИМЕЧАНИЕ: *Запрещается производить сварочные работы, когда на трубопровод установлен ППР. Монтажно-сварочные работы рекомендуется производить с использованием вставки – отрезка трубопровода с габаритными размерами ППР.*

7.4.5 При установке ППР необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- внутренний диаметр прямых участков трубопровода до и после ППР не должен отличаться от условного диаметра преобразователя более чем $\pm 4 \%$.
- прямые участки трубопровода и ППР должны быть соосны друг другу (отклонение соосности не более $\pm 4 \%$ от условного диаметра).

- ППР в форме прямой трубы и литые ППР могут устанавливаться как на вертикальном, так и на горизонтальном трубопроводе;
- при установке ППР на вертикальном трубопроводе необходимо, чтобы теплоноситель поступал снизу вверх;
- датчики потока DN 25, DN 32, DN 40, DN 50 и DN 65 должны быть смонтированы так, чтобы крышка, закрывающая ультразвуковые датчики, была перпендикулярна горизонтальной плоскости;
- ППР в форме прямой трубы на горизонтальном участке трубопровода должен быть установлен так, чтобы плоскость, проведенная через ось ультразвуковых преобразователей и ось фланцев, была горизонтальна;
- ППР формы прямой трубы должен быть установлен так, чтобы ось, проведенная через ультразвуковые преобразователи, была горизонтальной;
- при установке ППР направление потока должно совпадать с направлением стрелки на корпусе первичного преобразователя;
- при установке ППР, особенно формы в виде трубы, следует обращать внимание на правильную установку прокладок. Уплотнительные прокладки не должны выступать внутрь трубопровода;
- для ППР DN 25, DN 32 - требования к прямым участкам до и после преобразователя не предъявляются;
- длина прямого участка трубопровода до ППР DN40, DN50, DN65 должна быть не менее 5 Ду;
- для датчиков потока 1-ого класса точности:
 - для DN (80...1000) - до ППР - не менее 15 Ду;
 - для DN (80...1000) - после ППР - не менее 3 Ду;
- длина прямого участка трубопровода до ППР DN 80 и более 2-го класса, в зависимости от типа местного сопротивления должна составлять не менее указанной в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

гильза термометра $0,03 D < d < 0,13 D$	не менее 5Ду
расширение потока при конусности $K = (D - d) : L$ от 1:2 до 1:4, сужение потока при конусности $K = (D - d) : L$ от 1:1,5 до 1:3, тройник, колено, задвижка	не менее 10Ду
прокладка, резко выступающая внутрь трубопровода или внезапное расширение потока, кран, симметричный вход в трубу после емкости, грязевик, группа колен в одной плоскости	не менее 15Ду
группа колен в разных плоскостях, совмещенные местные сопротивления, вентиль	не менее 20Ду
длина прямого участка трубопровода до ППР для местных сопротивлений, не приведенных в таблице 7.1	не менее 20Ду

- требования к длинам прямых участков трубопроводов после ППР DN 25, DN 32 не предъявляются.
- длина прямого участка трубопровода после ППР всех остальных форм должна быть не менее 3 Ду.

7.5 Установка комплекта термопреобразователей сопротивления

Перед установкой проверить тип используемых термопреобразователей (T1, T2 и T3)

Для подключения термопреобразователей сопротивления:

- по четырехпроводной схеме подключения – применять четырехжильный кабель в экране, с сечением жил не менее $0,14 \text{ мм}^2$,

- по двухпроводной схеме подключения - применять двухжильный кабель в экране, суммарное сопротивление жил, которого не более $0,5 \Omega$, а разность длин кабелей не более 2 %.

Проверить правильность установки подобранной пары термопреобразователей (T1 и T2).

Линии связи (более 5 м длины) с датчиками температуры рекомендуется выполнять экранированными кабелями либо экранировать металлическими трубами или металлорукавами. Каждый из экранов должен быть заземлен - соединен с контактами „ $\perp$ “ контактной колодки вычислителя. При подключении экранированными кабелями необходимо дополнительно один из свободных контактов „ $\perp$ “ контактной колодки вычислителя соединить с контуром заземления здания медным проводом с сечением (0,5...1,0) мм². Прокладка не экранированными кабелями и отсутствие экрана допускается в случае коротких линий (до 5 м). Кабели, через вводы (резиновые уплотнители) пропускаются по одному и закрепляются скобками.

Категорически запрещается проводить линии сигнальных кабелей вблизи силовых кабелей (расстояние – не менее 5 см).

Схема электрических подключений датчиков температуры к вычислителю, приведена в приложении Г. Схемы монтажа датчиков температуры на трубопроводе, приведены в приложении И.3. Глубина погружения чувствительного элемента датчика температуры должна быть в пределах (0,3-0,7) D, где D – внутренний диаметр трубопровода.

7.6 Установка первичных преобразователей давления

Выполнение монтажа преобразователей давления производится согласно технической документации.

7.7 При электрическом монтаже необходимо соблюдать следующие требования:

- подключение датчиков потока (водосчетчиков), преобразователей температуры и преобразователей давления следует производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранной схемой подключения (см. приложение А) и схемой электрических подключений (приложение Г).

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Ввод установочных параметров.

8.1.1 Счетчик является универсальным средством учета и контроля отпускаемой (потребляемой) тепловой энергии, горячей воды или учета параметров жидкостей. Схемы измерений и алгоритмы вычислений тепловой энергии в системах отопления представлены в приложении А. Массовый расход вычисляется по результатам измерений объемного расхода и температуры теплоносителя в трубопроводе

После монтажа и подключения соединительных кабелей счетчик готов к работе.

Настройка дополнительных параметров счетчика (подключение дополнительных расходов, датчиков давления, регулирование и т.д.) осуществляется в режиме “SET”, с помощью задания пределов, диапазонов и других значений и параметров. Датчики потока, температуры (ТЗ) и давления, не используемые при измерении тепловой энергии, могут применяться для контроля других параметров.

Для входа в режим “SET” необходимо нажать кнопку “SET”, находящуюся на крышке вычислителя (рис. 9.1). На индикаторе в верхнем правом углу высвечивается надпись “SET”. Ввод значений, для настройки счетчика, осуществляется при помощи кнопок управления, находящихся на передней панели электронного блока или при помощи компьютера. При повторном нажатии на кнопку “SET”, вычислитель выходит из режима программирования.

Схема ввода значений, допускаемые пределы и условные обозначения параметров представлены в приложении Б.

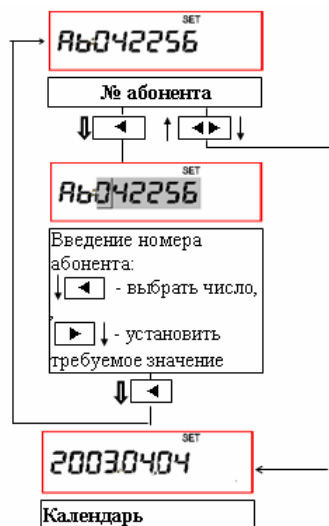
Примечание: 1. В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

2. Не допускается изменение:

- модификации счетчика
- заводского номера счетчика
- заводских номеров датчиков потока,
- градуировки ТСП
- значений параметров 1, 2, 16, 17.

3. Индикация параметров 23...29 допускаются только при питании счетчика от сети переменного тока напряжением 230 В.

8.1.2. Порядок ввода значений или параметров, представлен на рис.8.1.



Выбрать параметр, при длительном нажатии на кнопку производится вход в режим ввода, (изменения) параметра – начинает мигать численное значение параметра.

При кратковременном нажатии на кнопку поочередно выбрать позицию числа и, при кратковременном нажатии на кнопку , установить требуемое значение. При длительном нажатии на кнопку подтверждается выбор и производится возвращение к предыдущему параметру.

Рис 8.1. Порядок введения установочных параметров

8.2 Рекомендации для изменения (ввода) установочных параметров.

По данным 15 раздела (паспортные данные счетчика) проверить правильность установки схемы измерения, градуировку преобразователей температуры. Проверить соответствия заводских номеров ППР и датчиков температуры.

При необходимости, активизировать (включить) дополнительные импульсные входы (V3,V4), ввести значения параметров (вес импульса, минимальное и максимальное значения расхода, минимальное значения периода повторения импульсов), соответствующие значениям параметров применяемых водосчетчиков.

При необходимости, активизировать (включить) каналы измерения давления, ввести требуемые значения параметров (пределы входного тока, минимальное и максимальное значения давления) применяемых датчиков давления.

При необходимости, активизировать (включить) каналы измерения температуры (которые не применяются для вычисления тепловой энергии). Если включен режим регулирования “On2”- необходимо активизировать канал измерения температуры ТЗ, который предназначен для измерения температуры наружного воздуха.

При необходимости выбрать значения параметров, выводимых на импульсно-частотном выходе.

Включить функцию регулирования (при необходимости).

Ввести номер абонента (при необходимости), установить параметры интерфейса связи (адрес M-bus, скорость передачи данных, паритет).

Проверить точность показаний календаря и часов (при необходимости – произвести коррекцию показаний).

Ввести новую дату замены батареи (только при замене батареи) или реальное время +12 лет (при питании от сети переменного тока). Дата замены батареи определяется: реальное время + срок службы батареи (табл. 8.1)

Таблица 8.1

К-во ультразвуковых преобразователей, питающихся от батареи, шт.	Срок службы батареи, лет
-	10
1 (дополнительно потребляемый ток до 35 мкА)	8
2 (дополнительно потребляемый ток до 70 мкА)	6

9 РАБОТА СО СЧЕТЧИКОМ

9.1 Кнопки управления

Кнопки управления (рис.9.1) предназначены для оперативного вывода информации на индикатор и для ввода установочных параметров в режиме “SET”.

9.2 Кнопка установки параметров (кнопка программирования) “SET”

Кнопка установки параметров “SET” находится на верхней плате вычислителя (рис. 9.1). При нажатии на кнопку “SET” счетчик переходит в режим конфигурации (и/или проверки).

Возможность несанкционированного доступа к кнопке “SET” исключает пломбирование верхней крышки счетчика подвесной пломбой после монтажа.



Рис.9.1. Общий вид вычислителя и вид с открытой крышкой

9.3 Визуальное отображение данных (вывод на индикатор)

Счетчик обеспечивает индикацию данных (параметров) на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), имеющем 8 знакомест для индикации значений физических величин и спец. указатели, для индикации единиц измерений и режимов работы.

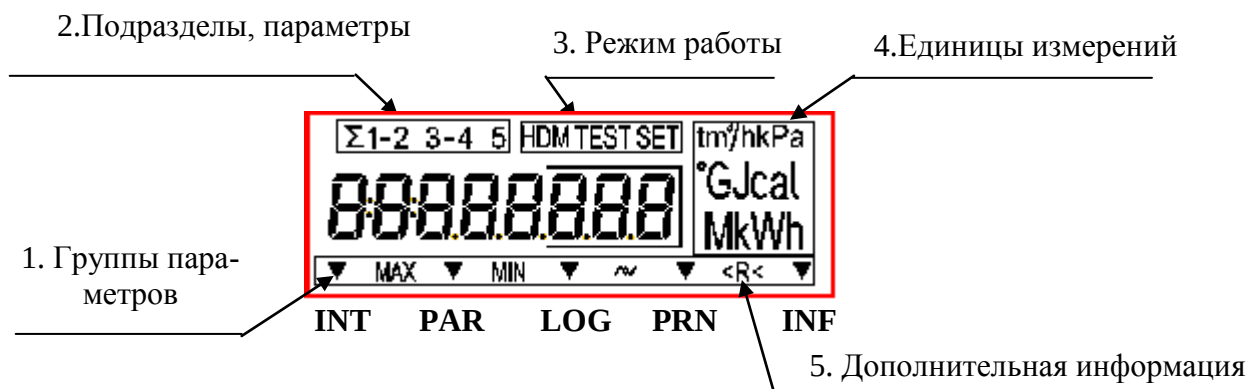


Таблица 9.1.

Символ	Описание (назначение)
1. Группы параметров:	
▼	Группа параметров (уровень)
2.Подразделы, индуцируемые параметры	
Σ	Суммарное значение параметра
1...5	Номер канала измерения (тепловой энергии, расхода, температуры, давления и т.п.)
1-2	Разности значений. Например: разность количества воды (M1-M2), (V1-V2) или разность температур (Θ1-Θ2)
3.Режимы	
H	Вывод на индикатор (на принтер) среднечасовых архивных показаний величин
D	Вывод на табло (на принтер) суточных архивных показаний величин
M	Вывод на табло (на принтер) месячных архивных показаний величин
TEST, SET	Режим проверки, Режим настройки
4. Единицы измерения (тепловой энергии, расхода, температуры, давления).	
m ³ (t)	Объема (массы)
m ³ /h	Расхода
kPa	Давления
°C	Температуры или разности температур
GJ, cal, MWh,	Тепловой энергии

Продолжение таблицы 9.1.

kW	Тепловой мощности
h	Времени
5.Дополнительная информация	
R	Функция регулирования включена
<R	Значение параметра превышает допустимый предел
R<	Значение параметра меньше допустимого предела
^	Открытие регулирующего клапана
v	Закрытие регулирующего клапана
MIN	Минимальные значения
MAX	Максимальные значения

Отображение на индикаторе организовано таким методом: постоянно отображается накопленное значение тепловой энергии (с нарастающим итогом) Другую информацию поочередно можно выводить в соответствии со структурой меню.

9.4 Структура меню

На пользовательском уровне меню разделено на 5 уровней:

Таблица 9.2

Наименование	Идентификатор уровня
1. Итоговые параметры (INT)	▼ INT
2 . Текущие параметры (PAR)	▼ PAR
3 . Показание отчетного дня и архивные показания величин (LOG)	▼ LOG
4 . Вывод на принтер архивных или итоговых показаний величин (PRN)	▼ PRN
5 . Информация о настройках счетчика (INF)	▼ INF

Последовательный переход к следующему уровню осуществляется при длительном нажатии (> 3 с) на кнопку ◀ или ▶.

Пункты каждого уровня состоят из кольца пунктов последующего уровня. Пункты, не актуальные в конкретном применении, исключены из меню.

Выбор пункта и просмотр отображаемых значений величин на текущем уровне меню осуществляется при кратковременном нажатии (< 3 с) на кнопку ◀ и ▶.

Счетчик через 5 минут автоматически возвращается на верхний уровень индикации итоговых параметров.

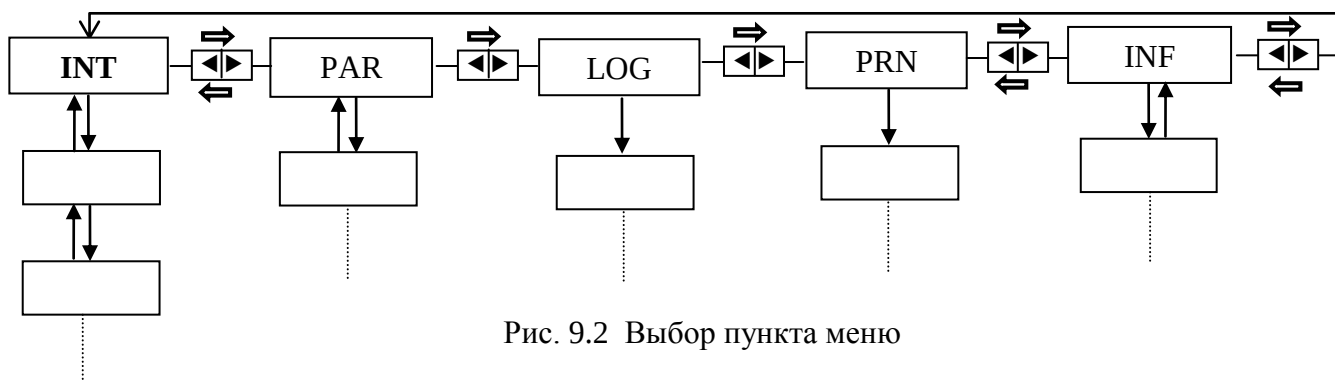


Рис. 9.2 Выбор пункта меню

Здесь и далее применяемые условные символы:

◀ - левая кнопка, ▶ - правая кнопка, ⇔ - длительное нажатие, → - кратковременное нажатие

На сервисном уровне меню структурировано на 2 уровня:

Таблица 9.3

6. Настройка (SET)	Надпись SET и ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ INT PAR LOG PRN INF
7. Поверка (TEST)	Надпись TEST и ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ INT PAR LOG PRN INF

Для выбора уровня (6-7) необходимо нажать кнопку “SET”, находящуюся на крышке вычислителя (рис. 9.1). На индикаторе в верхнем правом углу высвечивается “SET”. При повторном нажатии на кнопку “SET”, вычислитель входит в режим проверки TEST, после третьего нажатия - выходит из режима программирования и возвращается на 1 уровень – индикации интегральных параметров.

9.5 Просмотр интегральных значений (1 уровень).

Выбор пункта и просмотр отображаемых значений величин на текущем уровне меню осуществляется при кратковременном нажатии (< 3 с) на кнопку  и .

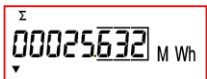
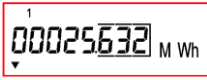
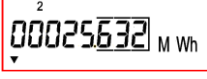
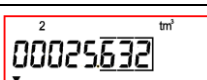
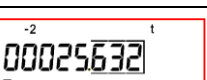
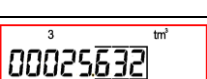
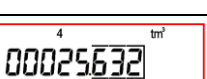
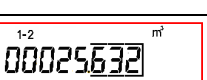
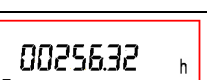
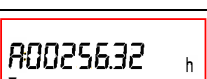
На индикатор поочередно выводится информация в соответствии с таблицей 9.4. В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется переход к следующему меню

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется переход к меню информации о настройках счетчика.

Через 5 минут счетчик автоматически возвращается на верхний уровень индикации итоговых параметров.

Таблица 9.4.

	Суммарная накопленная тепловая энергия (ΣE)
	Накопленная тепловая энергия 1-го канала (E1)
	Накопленная тепловая энергия 2-го канала (E2)
	Количество воды 1-ого канала измерения (объем V1 или масса M1)
	Количество воды 2-ого канала измерения (объем V2 или масса M2)
	Количество обратной воды 2-ого канала измерения (для алгоритма вычисления тепловой энергии «зима/лето»)
	Количество воды 3-его канала измерения (объем V3 или масса M3)
	Количество воды 4-ого канала измерения (объем V4)
	Разность количеств воды (объемов V1-V2 или масс M1-M2)
	Время работы
	Время безошибочной работы

Продолжение таблицы 9.4.

	Код ошибки Er1. Основные ошибки. При ошибке останавливается накопление. При ошибке всегда индицируется первым пунктом на верхнем уровне меню
	Код ошибки Er2. (Дополнительные, информационные ошибки) При ошибке всегда индицируется после пункта Er1 на верхнем уровне меню.

9.6 Коды сообщений (ошибок)

Счетчик непрерывно анализирует информацию и передает сообщения об ошибках и неисправностях работы.

Сообщения об ошибках Er1(основные ошибки) передаются кодовым числом до 6 знаков (при коде не равном нулю – останавливается суммирование интегральных параметров и времени нормальной работы):

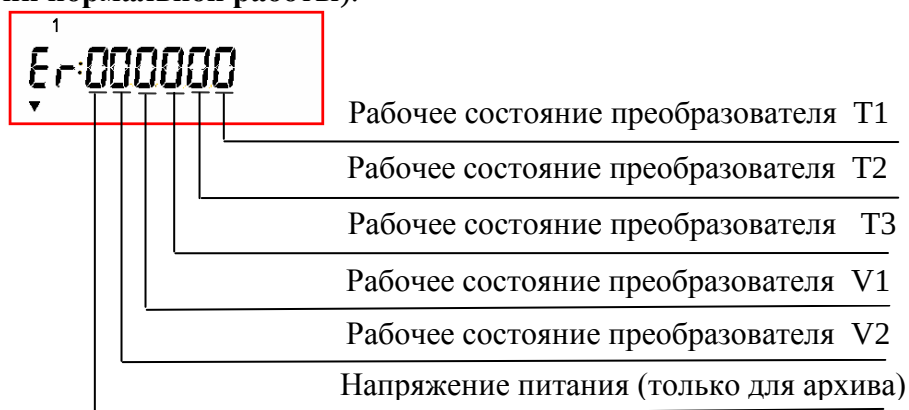


Таблица 9.5. Значения кодов Er1:

Код сообщения Er1	Описание
Er1:000000	Нормальный режим работы (ошибок нет)
Er1:000001	Ошибка в канале измерения температуры T1: значение разности температур $T1-T2 < \Delta T_{min} \text{ } ^\circ\text{C}^*$
Er1:000002	Неисправность в канале измерения температуры T1: значение температуры $T1 < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ (короткое замыкание или повреждение линии)
Er1:000004	Неисправность в канале измерения температуры T1: значение температуры $T1 > 180 \text{ } ^\circ\text{C}$ (обрыв или повреждение линии)
Er1:000010	Ошибка в канале измерения температуры T2: значение разности температур $T1-T2 < \Delta T_{min} \text{ } ^\circ\text{C}^*$
Er1:000020	Неисправность в канале измерения температуры T2: значение температуры $T2 < 0 \text{ } ^\circ\text{C}^{**}$ (короткое замыкание или повреждение линии)
Er1:000040	Неисправность в канале измерения температуры T2: значение температуры $T2 > 180 \text{ } ^\circ\text{C}^{**}$ (обрыв или повреждение линии)
Er1:000200	Неисправность в канале измерения температуры T3: значение температуры $T3 < -40 \text{ } ^\circ\text{C}^{**}$ (короткое замыкание или повреждение линии)
Er1:000400	Неисправность в канале измерения температуры T3: значение температуры $T3 > 180 \text{ } ^\circ\text{C}^{**}$ (обрыв или повреждение линии)
Er1:002000	Ошибка в канале измерения расхода $q1 (V1)^*$: значение расхода $q1 < 0,2q_i$, (q_i - минимальное значение расхода)
Er1:004000	Ошибка в канале измерения расхода $q1 (V1)^*$: значение расхода $q1 > q_p$, (q_p - максимальное допустимое значение расхода)
Er1:008000	Неисправность в канале измерения расхода $q1 (V1)$
Er1:020000	Ошибка в канале измерения расхода $q2 (V2)^*$: значение расхода $q2 < 0,2q_i$, (q_i - минимальное значение расхода)

Продолжение таблицы 9.5.

Er1:040000	Ошибка в канале измерения расхода q_2 (V2)*: значение расхода $q_2 > q_p$ (q_p - максимальное допускаемое значение расхода)
Er1:080000	Неисправность в канале измерения расхода q_2 (V2)
Er:100000	Отсутствует напряжение питания (только для архива)
Примечание: При одновременной индикации нескольких кодов, на индикатор выводится их суммарное значение * - только для нестандартного алгоритма вычисления тепловой энергии ** - только в случаях, когда значения температур T_2 , T_3 применяются для вычисления тепловой энергии, и модификации с двумя ППР ΔT_{min} - минимальное значение разности температур	

Сообщения об ошибках Er2 (дополнительные ошибки) передаются кодовым числом до 5 знаков (при коде не равном нулю и при коде Er1 равном нулю – не останавливается суммирование интегральных параметров и времени нормальной работы, кроме ошибок 00008 и 00080):

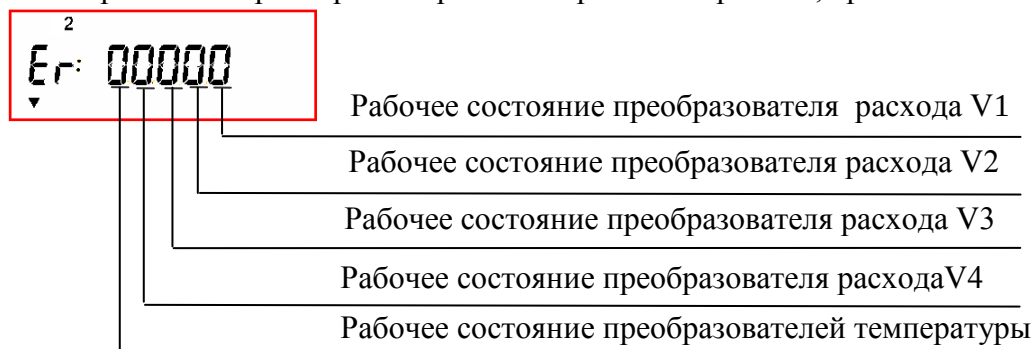


Таблица 9.6. Значения кодов Er2:

Код сообщения Er2	Описание
Er2: 00000	Нормальный режим работы (нет ошибок)
Er2: 00001	Обратное направление потока q_1
Er2: 00002	Значение расхода $q_1 < 0,2q_i$ (q_i - минимальное значение расхода)
Er2: 00004	Значение расхода $q_1 > q_p$ (q_p - максимальное значение расхода)
Er2: 00008	Датчик потока V1 не заполнен жидкостью (останавливается суммирование интегральных параметров и времени нормальной работы)
Er2: 00010	Обратное направление потока q_2 *
Er2: 00020	Значение расхода $q_2 < 0,2q_i$ (q_i - минимальное значение расхода)
Er2: 00040	Значение расхода $q_2 > q_p$ (q_p - максимальное значение расхода)
Er2: 00080	Датчик потока V2 не заполнен жидкостью (останавливается суммирование интегральных параметров и времени нормальной работы)
Er2: 00100	Не поступают импульсы от преобразователя более чем 24 часа подряд**
Er2: 00200	Значение расхода $q_3 < q_i$ (q_i - минимальное значение расхода)
Er2: 00400	Значение расхода $q_3 > q_p$ (q_p - максимальное значение расхода)
Er2: 00800	Короткое замыкание в линии V3 ***
Er2: 01000	Не поступают импульсы от преобразователя более чем 24 часа подряд**
Er2: 02000	Значение расхода $q_4 < q_i$ (q_i - минимальное значение расхода)
Er2: 04000	Значение расхода $q_4 > q_p$ (q_p - максимальное значение расхода)
Er2: 08000	Короткое замыкание в линии V4 ***
Er2:10000	Значение разности температур $\Theta_1 - \Theta_2 < \Theta_{min}^{\circ C}$
Er2:20000	Значение разности температур $\Theta_1 - \Theta_2 < 0^{\circ C}$
Er2:40000	Значение температуры $\Theta_3 < -40^{\circ C}$, короткое замыкание в линии
Er2:80000	Значение температуры $\Theta_3 > 180^{\circ C}$, обрыв в линии
Er2:50000	При одновременной индикации ошибок: “10000” и “40000”
Er2:60000	При одновременной индикации ошибок: “20000” и “40000”

Продолжение таблицы 9.6.

Er2:90000	При одновременной индикации ошибок: “10000” и “80000”
Er2:A0000	При одновременной индикации ошибок: “20000” и “80000”
Примечание: * - не показываются при включенном режиме «зимний/летний» ** - только при режиме “L” *** - только при режиме “E” При одновременной индикации нескольких кодов, на табло выводятся суммарное значение	

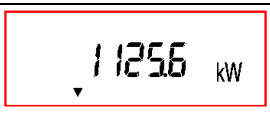
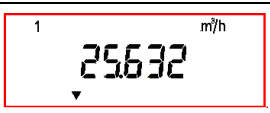
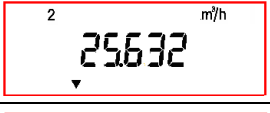
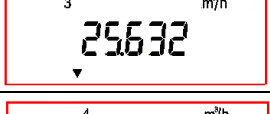
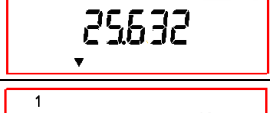
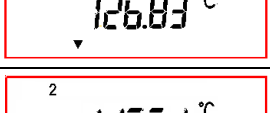
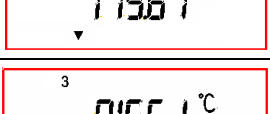
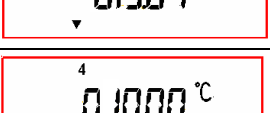
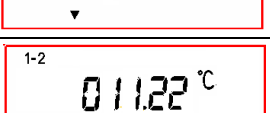
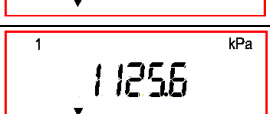
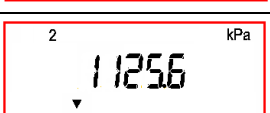
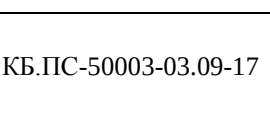
9.7 Просмотр текущих параметров (2 уровень).

Для вывода текущих параметров необходимо перейти на верхний уровень меню “PAR” (при длительном нажатии на кнопку ). Просмотр параметров обеспечивается кратковременными нажатиями кнопок  и .

В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

Счетчик автоматически возвращается в меню индикации интегральных (итоговых) значений параметров (уровень INT) через 5 мин.

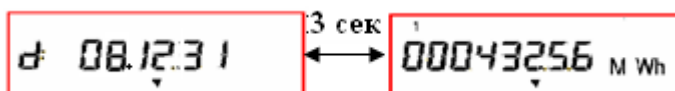
Таблица 9.7.

	Тепловая мощность
	Расход воды в канале измерения q1. Отрицательное значение расхода q1 индицируется со знаком „-“
	Расход воды в канале измерения q2. Отрицательное значение расхода q2 индицируется со знаком „-“
	Расход воды в канале измерения q3 (при наличии)
	Расход воды в канале измерения q4 (при наличии)
	Температура воды Θ1 в канале измерения T1 (подающий трубопровод)
	Температура воды Θ2 в канале измерения T2 (обратный трубопровод)
	Температура воды Θ3 в канале измерения T3 (трубопровод холодной воды)
	Температура воды Θ4 (программируемая константа холодной воды)
	Разность температур Θ1-Θ2
	Давление воды p1 в канале измерения p1 При наличии датчиков давления
	Давление воды p2 в канале измерения p2 При наличии датчиков давления

9.8 Просмотр показаний на отчетный день и архива (3 уровень).

Для вывода архивных показаний величин необходимо перейти на верхний уровень меню “LOG” (при длительном нажатии на кнопку ).

9.8.1 Если функция отчетного дня включена в меню “LOG” на индикатор поочередно через каждые 3 секунды выводится отсчетная дата (год, месяц, день) и на этот день зафиксированная величина соответствующего параметра, например:



Короткими нажатиями клавиши  можно выбрать параметр для просмотра.

Короткими нажатиями клавиши  можно выбрать просмотр параметров на предыдущий отчетный день (месячный или годовой – в зависимости от конфигурации).

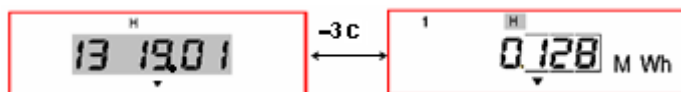
Просмотр данных архива (п.9.8.2) включается длительным нажатием клавиши .

Если функция отчетного дня выключена - данные архива (п.9.8.2) будет отображаться сразу после входа в меню “LOG”.

9.8.2 В режиме просмотра архивных показаний на индикатор поочередно через каждые 3 секунды выводится значение момента времени в формате:



Где : XX – час, YY-день, ZZ –месяц или значение параметра, соответствующее данному моменту (или установленному интервалу времени): напр.: изменение E1 через час 01 19 13:



Во время индикации момента времени при длительном нажатии на кнопку  счетчик входит в режим выбора момента (интервала) времени: на индикатор выводится дата (мигает первое число). Кратковременными нажатиями кнопок   выбирается требуемый момент времени. При длительном нажатии на кнопку  подтверждается выбор и переход к следующему числу.

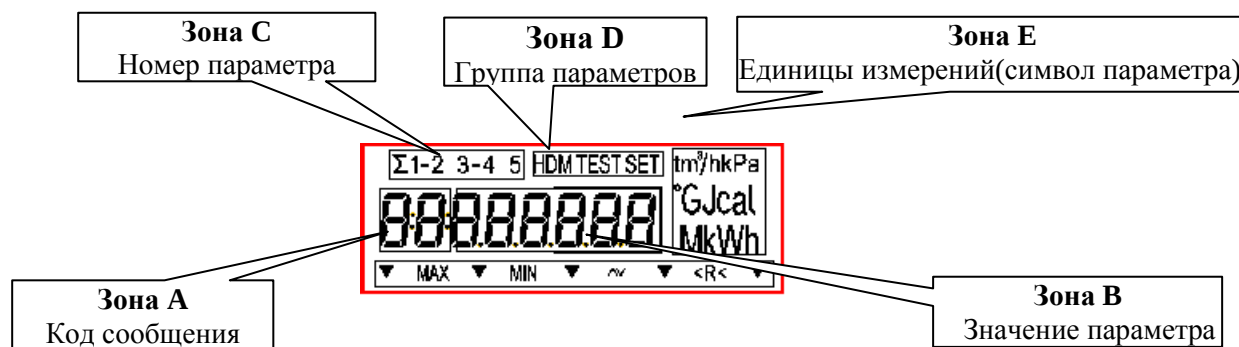
Во время индикации параметра кратковременными нажатиями на кнопку  выбирается группа параметров (в зоне D, на верхней строке индикатора, индицируется символ):

Н – накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый час, ошибки измерения за час,

D – накопленные значения величин и усредненные значения величин за сутки, ошибки измерения за сутки,

M – накопленные значения величин и усредненные значения величин за месяц, ошибки измерения за месяц,

[нет символа] – абсолютные значения величин.



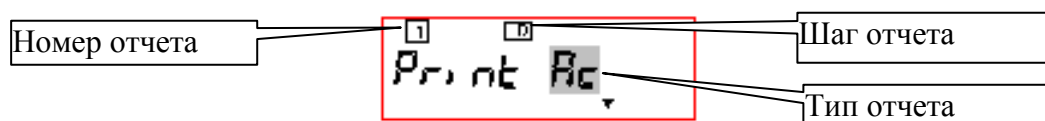
Просмотр архивных параметров (приложение В) обеспечивается кратковременными нажатиями на кнопку  во время индикации параметра.

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется переход к следующему меню “PRN”.

9.9 Вывод на принтер архивных или итоговых показаний (печать отчетов) (4 уровень).

Для вывода на принтер архивных или итоговых показаний величин (отчетов) необходимо к интерфейсному разъему или к оптопорту вычислителя подключить принтер. Установленная скорость и паритет соответствующего порта счетчика должны соответствовать установкам принтера, а также, необходимы соответствующие установки языка печати и выбора порта (“1” – проводной, “2” – оптопорт).

Для вывода на принтер показаний величин (отчетов) необходимо перейти на уровень меню “PRN” (при длительном нажатии на кнопку ). В этом режиме на индикатор выводится информация:



При кратковременном нажатии на кнопку  выбирается требуемый режим печатания отчетов (номер, тип и шаг отчета). При кратковременном нажатии на кнопку  выбирается:

- тип отчета

- Ac – отчет - сводная таблица,
- Eg – отчет о неисправностях в работе счетчика,
- In – интегральные параметры,
- CF – конфигурация счетчика,
- RL – значения параметров, измеряемых в реальном времени;

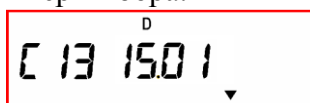
- шаг отчета

- H – усредненные значения величин за часы
- D – значения величин за месяцы,
- M – значения величин за сутки;

- номер отчета:

- 1 – отчет о режиме работы системы отопления,
- 2 – отчет о режиме работы дополнительных счетчиков воды.

Для выбора начала интервала дат вначале длительными нажатиями кнопки  выбирается соответствующее поле. Пример выбора:



Первый разряд значения начинает мигать. Нужная дата выбирается кратковременными нажатиями  и .

При длительном нажатии на кнопку  подтверждается выбор и переход к выбору конца интервала дат. Пример выбора:



Режим печатания отчетов включается при длительном нажатии на кнопку . Во время печати отчета на индикатор выводится сообщение [Print]. Печать прекращается и обновляется (для загрузки бумаги в принтер) при кратковременном нажатии на кнопку . При длительном нажатии на кнопку  осуществляется выход из режима печати в любое время. При длительном нажатии на кнопку  осуществляется переход к следующему меню “INF”.

9.10 Просмотр установочных параметров (5 уровень).

Для вывода установочных параметров (Приложение Б) необходимо перейти на уровень меню “INF” (при длительном нажатии на кнопку ). Просмотр параметров обеспечивается кратковременными нажатиями кнопок  и .

В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

В режиме просмотра “INF” на индикатор выводятся значения установочных параметров (конфигурация счетчика) и, функция регулирования если включена, допускается изменение параметров релейного выхода

9.11 Программирование параметров релейного выхода

9.11.1 Для программирования параметров релейного выхода предназначены коды сообщений “23:” ... “29:” (Приложение Б). В режиме просмотра “INF” кратковременными нажатиями кнопок ,  выбрать код сообщения “23:”.

При длительном нажатии на кнопку  начинает мигать символ включения/выключения режима регулирования (“On” или “Off”). При кратковременном нажатии на кнопку  можно включить режим регулирования (“On1”) или (“On2”) или выключить функцию регулирования (“Off”). При включенном режиме регулирования “On1”, выбор параметра осуществляется кратковременными нажатиями на кнопку  (выбранный параметр мигает). При кратковременном нажатии , осуществляется выбор кода параметра (см. Приложение Б).

При выключенной функции регулирования (“Off”), регулировку можно производить вручную. При кратковременном нажатии на кнопку управления  включается режим регулирования (на индикаторе начинает мигать символ “R”). После первого нажатия на кнопку : включается режим закрытия клапана сервопривода, на индикатор выводится “vR”, после второго нажатия на кнопку : включается режим открытия сервопривода, на индикатор выводится “^ R”, Нажав кнопку  еще раз, режим регулирования сервопривода выключается автоматически, на индикатор выводится “R”.

9.11.2 Режим регулирования “On1”.

При работе в режиме регулирования “On1” счетчик поддерживает заданное значение параметра в установленных пределах, не допускает максимальному значению регулируемого параметра выходит за пределы заданного допуска, не допускает минимальному значению регулируемого параметра выходит за пределы заданного допуска (или, при таких нарушениях – формирует соответствующий сигнал «Аварии»)

Порядок ввода установочных параметров (программирования):

При необходимости разрешается изменить значение верхнего предела параметра (код “25”), значение нижнего предела параметра (код “24”), значение полного хода сервопривода (код “26”) и скорость регулирования (длительность паузы после 1 %, код “27:P”). При установке нулевого значения параметра “27:P” - при нарушении соответствующие реле включаются, замыкая цепи контактов (можно использовать для формирования сигнала ошибки)

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется возвращение к меню “INF”.

9.11.3 Режим регулирования “On2” и порядок ввода установочных параметров.

При работе в режиме регулирования “On2” счетчик поддерживает оптимальную температуру в помещениях (код “24:”), по заранее запрограммированному графику отопления, автоматически изменяя температуру воды Θ_1 на подающем трубопроводе, учитывая температуру наружного воздуха (измеряется при помощи T3) и коэффициента адаптации здания (код “25:”). Рекомендованное значение “25:” = 15.

Параметры “26:” “27:” по п. 9.10.2.

Параметр “28:” только для режима “On2” –поддержка стабильности (точности) требуемой температуры (гистерезис). Рекомендованное значение “28:” = (0,5...1)°C.

9.12 Режим проверки “TEST”

Режим поверки “TEST” предназначен для ускоренной поверки счетчика. При включении режима “TEST” останавливается работа счетчика, в память вычислителя заносятся значения всех интегральных параметров, которые восстанавливаются после выхода из режима. Вход в режим поверки осуществляется путем двойного нажатия на кнопку «SET». При этом на верхней части индикатора появляется надпись “TEST”.

При включенном режиме поверки “TEST” (значения параметров обновляются через 1 сек.):

- значение младшего разряда интегральных параметров (на индикаторе и при считывании через интерфейс) уменьшается в 1000 раз (100 раз для $DN \geq 350$);
- на 1-ый(2-ой) импульсный выход поступают выходные импульсы расхода $V1(V2)$;
- на 3-ий импульсный выход поступают выходные импульсы тепловой энергии $E1(E)$;
- на 4-ый импульсный выход поступают выходные импульсы тепловой энергии $E2$;

Значения единицы импульса на выходах в тестовом режиме, в зависимости от значения максимального расхода q_p представлены в таблице 9.7.

Таблица 9.7.

Максимальное значение расхода q_p , $m^3/ч$	DN	Значение импульса объема (массы) в режиме «Test», л/имп	Значение импульса тепловой энергии в режиме «Test», МДж/имп
$q_p < 50$	25 - 50	0.01	0.001
$50 \leq q_p < 500$	65 - 100	0.1	0.01
$500 \leq q_p < 3000$	150 - 300	1	0.1
$3000 \leq q_p < 5000$	350 - 400	10	0.1
$5000 \leq q_p$	≥ 500	10	1

Режим поверки “TEST” выключается нажатием на кнопку “SET”.

9.13 Передача данных

Передача информации осуществляется при помощи оптического интерфейса на передней панели или при помощи проводного интерфейса последовательной связи, в зависимости от комплектации счетчика. Возможно считывание информации из счетчика при помощи компьютера, модема, GPRS(GSM) модема и т.д.

Схема подключения счетчика к компьютеру представлена на рис.Л.2 приложения Л, схема подключения к модему или принтеру - на рис. Л.3, приложения Л.

Скорость передачи данных и паритет (выключен или четный) должны быть установлены одинаковыми для счетчика и считывающего устройства.

Если питание счетчика осуществляется от батареи, оптический порт начинает работать после нажатия любой кнопки и автоматически выключается через 5 минут после последнего нажатия любой кнопки.

Для защиты батарей от быстрого разряда (при питании счетчика от батарей) ограничивается время передачи данных: до 80 мин. в течение месяца. После использования лимита времени интерфейс автоматически выключается до начала следующего месяца. В принудительном порядке заставить интерфейс работать (на 5 мин) можно нажатием любой кнопки.

10 ПОВЕРКА СЧЕТЧИКА

Поверка прибора осуществляется в соответствии с методикой поверки МРБ МП. 920-2011.

Межповерочный интервал в Республике Беларусь при выпуске из производства – 48 месяцев, при проведении периодической поверки – 24 месяца.

Межповерочный интервал в Российской Федерации – 48 месяцев.

11 УКАЗАНИЯ ПО ДЕМОНТАЖУ СЧЕТЧИКА

Демонтаж счетчика следует производить при полном отключении напряжения питания и отсутствии теплоносителя в трубопроводах, соблюдая при этом правила техники безопасности, в следующем порядке:

- убедиться в отсутствии напряжения питания и отключить кабель питания от электронного блока;
- остальные кабели пометить бирками, указывая на них назначение кабеля и номер измерительного канала, и отключить их от вычислителя;
- отключить провода заземления;
- демонтировать датчик потока и термометры сопротивления, избегая при этом попадания на них жидкости. Демонтаж производить только при закрытых монтажных крышках термопреобразователей сопротивления и ультразвуковых датчиков.

Рекомендуется в трубопровод вместо демонтированного датчика потока, между монтажными фланцами (или накидными гайками) установить стальную вставку, используя уплотнительные прокладки, болты нужной длины и гайки.

12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Избегать механических повреждений и ударов.

Хранить счетчик в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже +5 °С.

Транспортировать счетчик в закрытом транспорте. Во время транспортировки необходимо надежно закрепить, во избежание каких-либо ударов и передвижений внутри транспортного средства.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается счетчик бросать, кантовать и т.п.

Расстояние между отопительными приборами хранилищ и электронным блоком должно быть не менее 0,5 м.

Срок пребывания в соответствующих условиях транспортирования – не более 3 месяца.

13 СОДЕРЖАНИЕ ДРОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Серебро
0,0475 г.

Золото
0,0212 г.

14 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие параметров теплосчетчика SKU-02 техническим характеристикам, изложенным в 3 разделе данного документа при соблюдении владельцем условий транспортировки, хранения и эксплуатации счетчика.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления счетчика.

Началом ввода в эксплуатацию считается дата пломбирования узлов счетчика сотрудниками теплоснабжающей организации.

По всем вопросам, относящимся к качеству, работе и проведения очередной поверки счетчика, просим обращаться по адресу:

ООО «КАТРАБЕЛ»,
ул. О.Кошевого, 136, г. Минск, инд.220070,
Республика Беларусь
факс (+10375-17) 299-01-67
Тел. (+10375 -17) 235-07-60, 235-07-61, 235-07-62
e-mail: info@katrabel.by
WWW.KATRABEL.BY

15 ПАСПОРТНЫЕ ДАННЫЕ

Счетчик SKU-02-_____		
Первый канал измерения расхода	Заводской номер ППР	
	Условный диаметр ППР, мм	
	Максимальный расход, м ³ /ч	
	Минимальный расход, м ³ /ч	
Второй канал измерения расхода	Заводской номер ППР	
	Условный диаметр ППР, мм	
	Максимальный расход, м ³ /ч	
	Минимальный расход, м ³ /ч	
Заводской номер комплекта ТСП		
Тип комплекта ТСП		<i>КТСП-Н</i>
Номинальная статическая характеристика (НСХ) комплекта ТСП		<i>Pt500</i>
Заводской номер ТСП		
Тип ТСП		<i>ТСП-Н</i>
Номинальная статическая характеристика (НСХ) ТСП		<i>Pt500</i>
Тип модуля интерфейса последовательной связи		<i>SKS48-1</i> _____
Питание вычислителя		Батарея 3,6 В АС 50 Гц, 230 В

16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

15.1. Счетчик SKU-02-

зав. № , соответствует техническим требованиям
ТУ РБ 800010003.001-2003 и годен к эксплуатации.

Подпись

Дата проверки

М.П.

....., 20____ г.

17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

..... 20____ г.

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

..... 20____ г.

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

..... 20____ г.

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

..... 20____ г.

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

..... 20____ г.

На основании результатов поверки счетчика SKU-02-.....
зав. №. ППР №.....
представитель метрологического центра признал годность прибора к эксплуатации.

Представитель
метрологического центра

М.П.

подпись

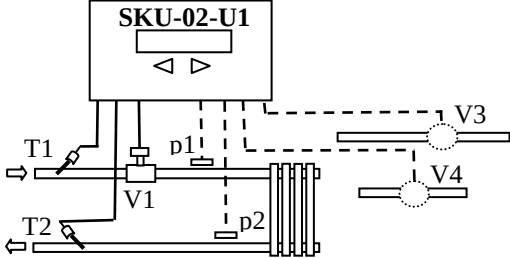
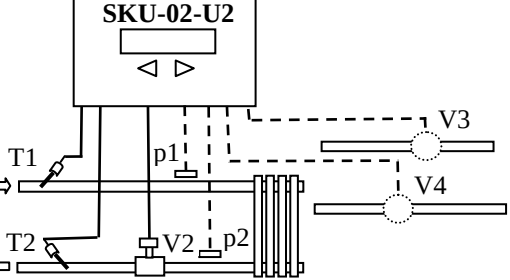
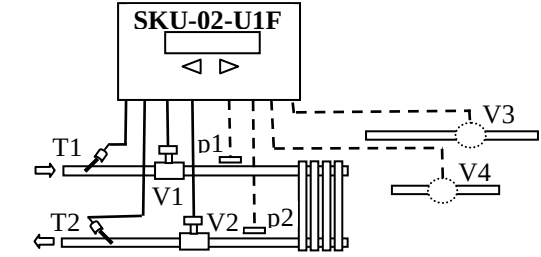
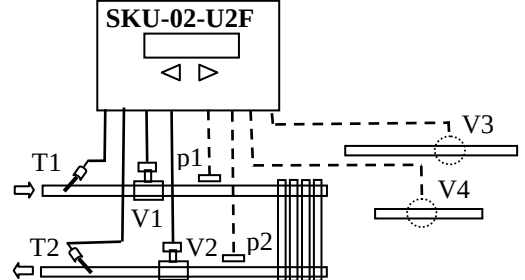
..... 20____ г.

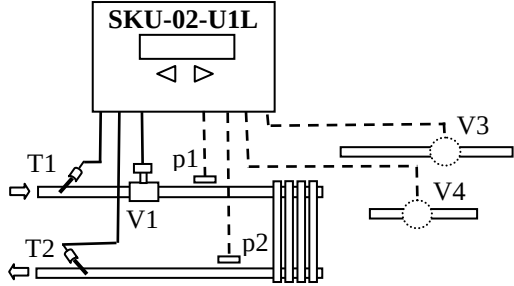
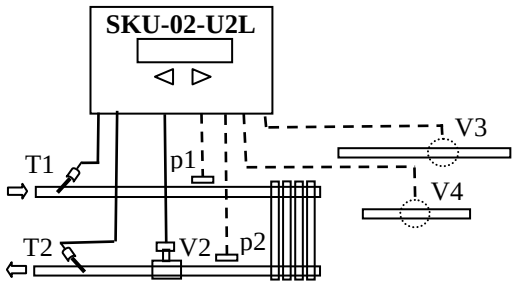
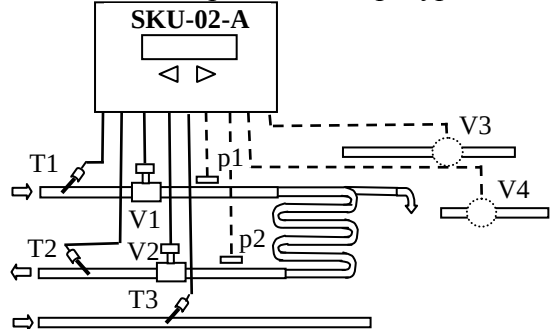
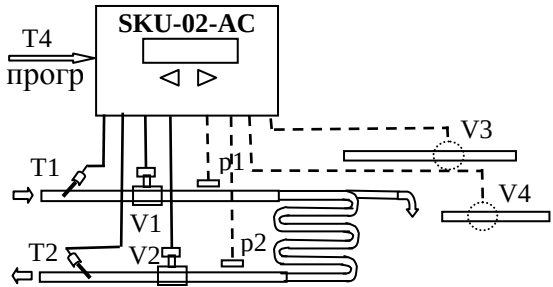
18 СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, РЕМОНТАХ, ПОВЕРКАХ**18.1** Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках приведены в таблице 18.1.

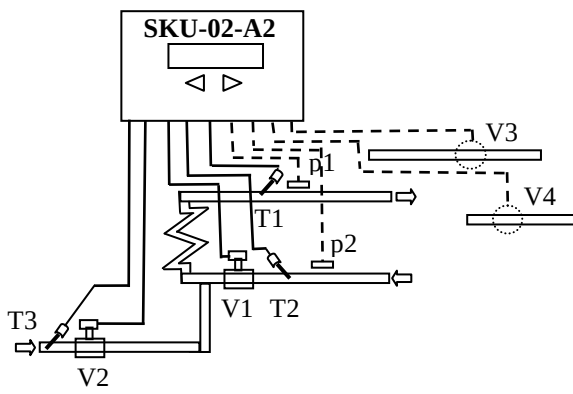
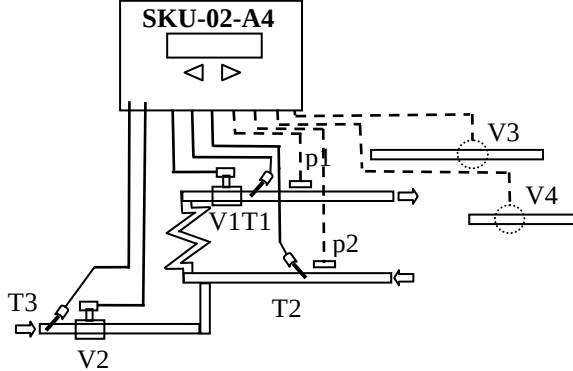
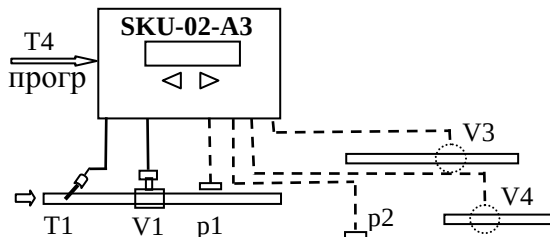
Таблица 18.1.

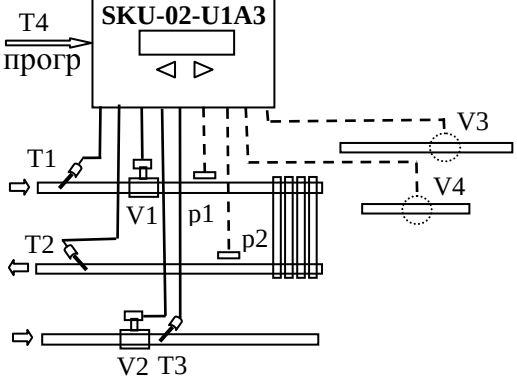
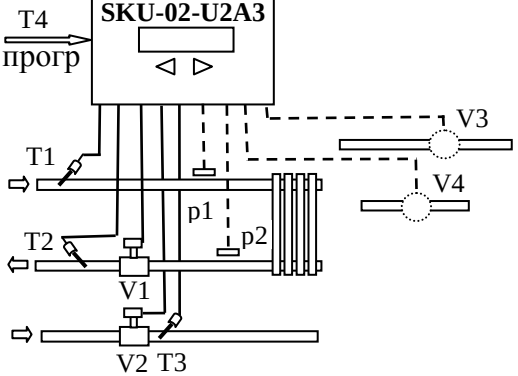
Дата	Наименование работ	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

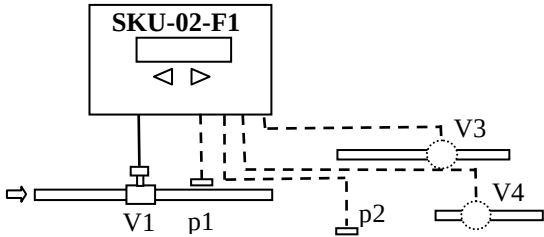
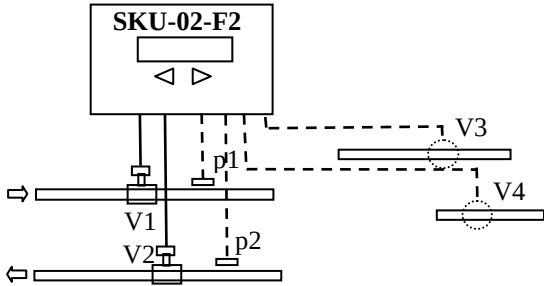
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
Для систем теплоснабжения закрытого типа	
U1 - преобразователь расхода в подающем трубопроводе 	$E = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$
U2 - преобразователь расхода в обратном трубопроводе 	$E = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$
U1F - преобразователь расхода в подающем трубопроводе + возможность контроля утечки теплоносителя 	$E = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
U2F - преобразователь расхода в обратном трубопроводе + возможность контроля утечки теплоносителя 	$E = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
Для систем теплоснабжения закрытого типа	
U1L – для учета энергии тепла-холода. Датчик потока в подающем трубопроводе 	$\sum E = E1 + E2$ когда $T1 > T2$: $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$, $E2 = 0$ когда $T1 < T2$: $E2 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T2} - h_{T1})$, $E1 = 0$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$
U2L - для учета энергии тепла-холода. Датчик потока в обратном трубопроводе 	$\sum E = E1 + E2$ когда $T1 > T2$: $E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$, $E2 = 0$ когда $T1 < T2$: $E2 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T1})$, $E1 = 0$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$
Для систем теплоснабжения открытого типа	
A – с каналом измерения температуры холодной воды 	$\sum E = E1 - E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $E2 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
AC – с программируемой константой температуры холодной воды 	$\sum E = E1 - E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T4})$ $E2 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
A2 – для учета отпускаемой тепловой энергии Датчик потока в обратном трубопроводе 	$\Sigma E = E1 + E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$
A4 – Для учета отпускаемой тепловой энергии Датчик потока в подающем трубопроводе 	$\Sigma E = E1 + E2$ $E1 = (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_3) \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$
A3 - Для учета горячей воды с программируемой константой температуры холодной воды 	$E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
Для комбинированных систем отопления и горячего водоснабжения	
U1A3- Два счетчика: 1-ый - для учета тепловой энергии в системе теплоснабжения закрытого типа. Датчик потока в подающем трубопроводе 2-ой – для учета горячей воды в системе горячего водоснабжения 	$\Sigma E = E1 + E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T3} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$
U2A3- Два счетчика: 1-ый - для учета тепловой энергии в системе теплоснабжения закрытого типа. Датчик потока в обратном трубопроводе 2-ой – для учета горячей воды в системе горячего водоснабжения 	$\Sigma E = E1 + E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T3} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
Для учета объема жидкости	
F1- Один канал (счетчик) измерения объема 	-
F2- Два канала (счетчика) измерения объема 	-
T1, T2, T3 – значения температур, измеренные соответствующими платиновыми термопреобразователями сопротивления. V1, V2, V3, V4 – значения количества воды, измеренные соответствующими датчиками потока ρ_1, ρ_2, ρ_3 – плотность воды, соответствующие температуре T1...T3. h_{T1}, h_{T2}, h_{T3} – удельные энтальпии воды, соответствующие температуре T1...T3. h_{T4} – удельная энтальпия воды, соответствующие температуре программируемой холодной воды T4. E1, E2 – тепловая энергия отдельных каналов E – суммарная тепловая энергия p_1, p_2 – значения давления, измеренная первичными преобразователями давления (поставляются по отдельному заказу)	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема меню режима «SET»

Наименование пункта меню	Отображение на индикаторе	Значение (Возможные пределы изменения)
Заводской номер счетчика		
Заводской номер 1-ого ППР		
Заводской номер 2-ого ППР		
Номер абонента		0...999999
Календарь реального времени		Формат даты: < Год>.< месяц>.< число>
Часы реального времени		Формат времени: < часы>-< минуты>-< секунды>
Дата отчетного дня		12.31 (мес.,день) -отчетный день года, --.30 (день) - отчетный день месяца, -- . -- - функция отчетного дня выключена
Адрес проводной линии связи		0...255
Скорость передачи данных : 1. при передаче информации по проводным каналам связи. 2. при передаче информации через оптический интерфейс	 	(300, 300E, 600, 600E, 1200, 1200E, 2400, 2400E, 4800, 4800E, 9600, 9600E) bps E – включен паритет “Even” нет – выключен паритет “Even”
Срок службы батареи. (дата следующей замены батареи)		Формат даты: < Год>.< месяц>
Модификация (схема измерения) счетчика и алгоритм вычисления тепловой энергии	1.	Модификация: согласно приложения А Алгоритм: 1 – стандартный 2 – специальный 3 – “зимний/летний”
Характеристика преобразователей температуры	2.	Pt500, Pt1000, 500П, 1000П 1,2,3 – каналы измерения температуры.
Константа температуры холодной воды (общая на год или соответствующая месяцу)	3.	1...12, “--” (месяц); 0...99,99 °C Напр.: для декабря T=20 °C. Если выбрать “--” - то значение T4 общее для всех месяцев года
Тип входа 3 канала измерения расхода или выключение Единицы измерения, м ³ (или т)	4.	Тип входа: S- стандартный, E –контроль ошибок, L – контроль поступления импульсов (за 24 часа)
Тип входа 4 канала измерения расхода или выключение Единицы измерения, м ³ (или т)	5.	OFF –выключен (не применяется) Минимальное значение периода следования импульсов, мс
Минимальное и максимальное значение расхода на 3 канале (импульсном входе) измерения расхода, м ³ /ч	6.	Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 ⁻² = 0,01 м ³ /ч например: 3,60E2 = 3,60*10 ² = 360 м ³ /ч
	7.	
Вес импульса на 3 канале (импульсном входе) измерения расхода, м ³ /имп.	8.	Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 ⁻² = 0,01 м ³ /имп.
Минимальное и максимальное значение расхода на 4 канале (импульсном входе) измерения расхода, м ³ /ч	9.	Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 ⁻² = 0,01 м ³ /ч например: 3,60E2 = 3,60*10 ² = 360 м ³ /ч
	10.	
Вес импульса на 4 канале (импульсном входе) измерения расхода, м ³ /имп.	11.	Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 ⁻² = 0,01 м ³ /имп.

Минимальное значение разности температур $\Theta 1 - \Theta 2$	12.	2 ...150 °C
Диапазон входного тока преобразователей давления	13.	Выбираются из ряда: (0-20 мА) 0-20С, (4-20 мА) 4-20С, (0-5 мА) 0-5С, OFF – вход не используется
Минимальное и максимальное значение давления, кПа	14. 15.	Например: (0,0...25000) кПа
Заданное значение давления для определения тепловой энергии, кПа	16.	(0,0...9999,9) кПа При значении “0,0 кПа” – для вычисления тепловой энергии применяются измеренные значения давления
Единицы измерения тепловой энергии	17.	Выбираются из ряда: MWh (kWh), Gcal и GJ
Единицы измерения количества воды на 1-ом и 2-ом канале измерения расхода	18. 19.	Выбираются из ряда: m³ или t
Язык печати отчетов и тип интерфейса связи с принтером	20.	“Prnt-X”, здесь X: P –русский, L – литовский, E –английский, Тип интерфейса связи с принтером: 1- интерфейс проводной связи, 2-оптический
Параметры первого и второго импульсного (токового) выхода 1...4 -номер канала измерения	21. 22.	MWh –энергия, m³- объем, kW-тепловая мощность, °C –температура, m³/h –расход, кПа- давление.
Включение/выключение режима регулирования и выбор (установка) регулируемого параметра 1...3 – номер канала измерения	23.	OFF – режим выключен, On1 или On2 –включен режим регулирования 1 или 2 Регулируемый параметр: kW-тепловая мощность, °C –температура, m³/h –расход, кПа- давление
1. Для режима On1: Значение нижнего предела регулируемого параметра 2. Для режима On2:Значение температуры окружающей среды в помещении	24.	kW – тепловая мощность, m³/h-расход, °C –температура, кПа –давление, 1...4 - номер канала измерения, 1-2 –разность показаний параметров
1. Для режима On1:Значение верхнего предела регулируемого параметра (максим. значение) 2. Для режима On2:Значение коэффициента адаптации	25.	
Ход сервопривода, с	26.	0...250 с
Длительность паузы между интервалами управления сервопривода	27.	(по 1 %) , с
Гистерезис регулирования температуры T1	28.	
Максимальное значение температуры воды на подающем трубопроводе T1 (предел ограничения), °C	29.	Только для режима регулирования ON2
Номер программной версии		
Тест сегментов индикатора		

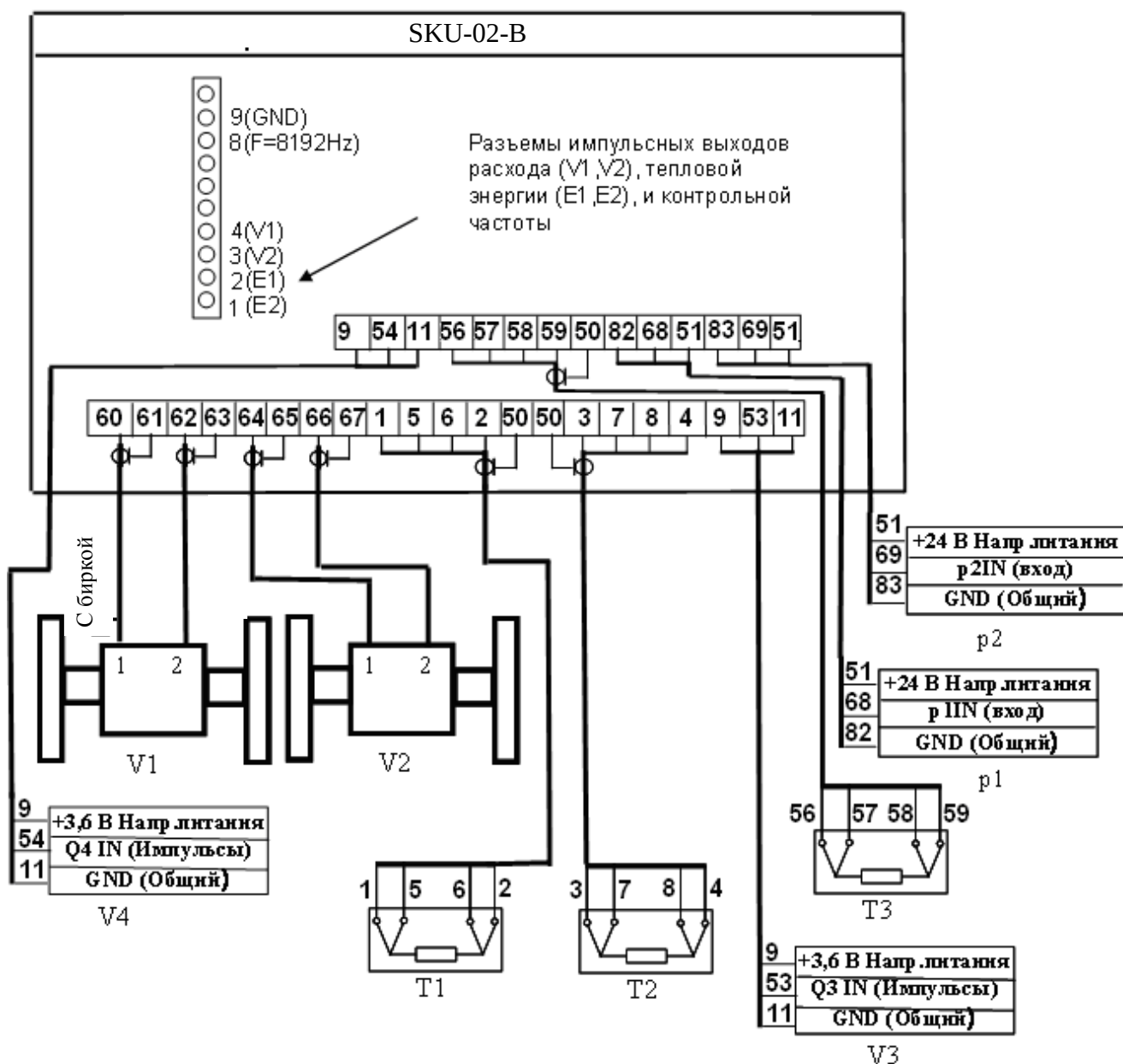
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема меню режима архивных показаний

Номер параметра (Зона С)	Единицы измерений Зона Е	Код сообщения Зона А	Значение параметра Зона В
Σ	GJ (Gcal, MWh)	-	Тепловая энергия Е
1	GJ (Gcal, MWh)	-	Тепловая энергия Е1
2	GJ (Gcal, MWh)	-	Тепловая энергия Е2
1	t (m ³)	-	Масса воды М1 (объем V1)
2	t (m ³)	-	Масса воды М2 (объем V2)
-2	t (m ³)	-	Масса воды „-М2“ (объем „-V2“)
1-2	t (m ³)	-	Разность масс М1-М2 (объемов V1-V2)
3	t (m ³)	-	Масса воды М3 (объем V3)
4	m ³	-	Объем воды V4
1	°C	-	Среднее значение температуры $\Theta 1$ (за час, за сутки, за месяц)
2	°C	-	Среднее значение температуры $\Theta 2$ (за час, за сутки, за месяц)
3	°C	-	Среднее значение температуры $\Theta 3$ (за час, за сутки, за месяц)
1	kPa	-	Среднее значение давления p1 (за час, за сутки, за месяц)
2	kPa	-	Среднее значение давления p2 (за час, за сутки, за месяц)
1		Er:	Код сообщения (ошибки) Er1
2		Er:	Код сообщения (ошибки) Er2
	h		Продолжительность непрерывной работы при включенном питании счетчика
	h	A:	Продолжительность времени работы без ошибки в измерениях тепловой энергии
1-2	h	1:	Время, когда значение разности температур $\Theta 1 - \Theta 2$ меньше заданного минимального значения $\Delta \Theta \min$ ($\Theta 1 - \Theta 2 < \Delta \Theta \min$)
1	h	2:	Время, когда значение расхода q1 меньше заданного минимального значения q _i ($q1 < q_{i1}$)
2	h	2:	Время, когда значение расхода q2 меньше заданного минимального значения q _i ($q2 < q_{i2}$)
3	h	2:	Время, когда значение расхода q3 меньше заданного минимального значения q _i ($q3 < q_{i3}$)
4	h	2:	Время, когда значение расхода q4 меньше заданного минимального значения q _i ($q4 < q_{i4}$)
1	h	4:	Время, когда значение расхода q1 больше заданного максимального значения q _s ($q1 > q_{s1}$)
2	h	4:	Время, когда значение расхода q2 больше заданного максимального значения q _s ($q2 > q_{s2}$)
3	h	4:	Время, когда значение расхода q3 больше заданного максимального значения q _s ($q3 > q_{s3}$)
4	h	4:	Время, когда значение расхода q4 больше заданного максимального значения q _s ($q4 > q_{s4}$)
2	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода q2
3	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода q3
4	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода q4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Монтажные схемы счетчика SKU-02 с питанием от литиевой батареи



T1, T2, T3 – термопреобразователи сопротивлений;

V1, V2 – датчики потока;

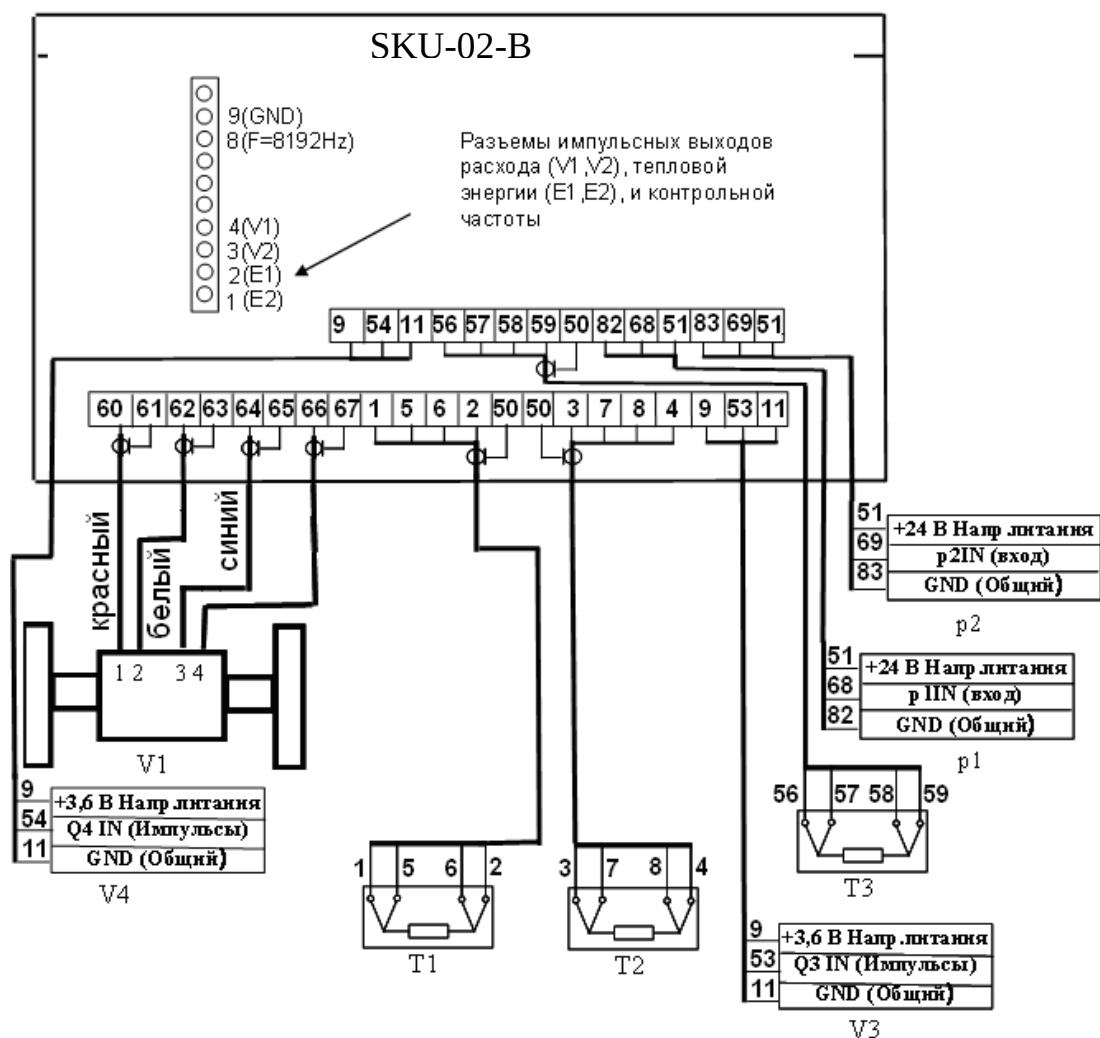
V3, V4 – дополнительные датчики потока (по специальному заказу);

p1, p2 – датчики давления (по специальному заказу).

Примечание:

1. Для модификаций SKU-02-U1, SKU-02-U2, SKU-02-U1F, SKU-02-U2F, SKU-02-U1L, SKU-02-U2L, SKU-02-AC термопреобразователь T3 не используется.
2. Для модификаций SKU-02-A3 термопреобразователи T2 и T3 не используется.
3. Для модификаций SKU-02-F1 и SKU-02-F2 термопреобразователи T1, T2 и T3 не используется.
4. Для модификаций SKU-02-U1, SKU-02-U2, SKU-02-A3, SKU-02-F1, SKU-02-U1L, SKU-02-U2L датчик потока V2 не используется.

Рис Г.1. Монтажная схема
при подключении термопреобразователей сопротивления по 4 – проводной схеме



T1, T2, T3 – термопреобразователи сопротивлений;
 V1 – датчик потока 1-го класса;
 V3, V4 – дополнительные датчики потока (по специальному заказу);
 p1, p2 – датчики давления (по специальному заказу).

Рис Г.2. Монтажная схема
 при применении датчиков потока 1 класса точности и при подключении термопреобразователей сопротивления по 4 – проводной схеме

Приложение Д

Таблица Д.1. - Назначение контактов основной монтажной колодки и дополнительных модулей связи счетчика SKU-02

№ контакта	Условное обозначение	Назначение контакта
Назначение контактов монтажной колодки счетчика SKU-02		
60	V1-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (OUT)
61	V1-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (OUT) (GND)
62	V1-2 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (IN)
63	V1-2 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (IN) (GND)
64	V2-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (OUT)
65	V2-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (OUT) (GND)
66	V2-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (IN)
67	V2-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (IN) (GND)
1	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “-I”
5	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “-U”
6	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “+U”
2	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “+I”
50	$\perp$	Для подключения экрана (преобразователя температуры T1 (GND)
50	$\perp$	Для подключения экрана (преобразователя температуры T2 (GND)
3	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “-I”
7	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “-U”
8	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “+U”
4	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “+I”
9	+U	Напряжение питания +3,6 В
53	V3	Для подключения датчика потока V3 (IN)
11	$\perp$	Для подключения экрана датчика потока V3 (GND)
9	+U	+3.6 В
54	V4	Для подключения датчика потока V4 (IN)
11	$\perp$	Для подключения экрана датчика потока V4 (GND)
56	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “-I”
57	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “-U”
58	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “+U”
59	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “+I”
50	$\perp$	Для подключения экрана (преобразователя температуры T3 (GND)
82	$\perp$	Для подключения экрана преобразователя давления p1 (GND)
68	P1	Для подключения преобразователя давления p1 (IN)
51	+	+24 В
83	$\perp$	Для подключения экрана преобразователя давления p2 (GND)
59	P2	Для подключения преобразователя давления p2 (IN)
51	+	+24 В
Назначение контактов модулей связи		
43	$\perp$	Общий для токовых (модуль SKU-45)
44	Iout1	1-ый токовый выход 1 (+) (модуль SKU-45)
45	Iout2	2-ой токовый выход 2 (+) (модуль SKU-45)
43	$\perp$	Общий для импульсных выходов (модуль SKU-46)
44	Puls1	1-ый импульсный выход 1 (модуль SKU-46)
45	Puls2	2-ой импульсный выход 2 (модуль SKU-46)
46	BUS	Для подключения линии L1 интерфейса M-bus (CL-CL- или RS232 – Rx(вход))
47	BUS	Для подключения линии L2 интерфейса M-bus (CL-CL+ или RS232 – Tx(выход))
48	BUS	Общий (GND) для интерфейса RS232 (модуль SKU-45 или SKU-46)
24	M-bus	Линия связи M-bus (модуль SKS43-2)
25	M-bus	Линия связи M-bus (модуль SKS43-2)
A	A	Линия связи RS485 A
B	B	Линия связи RS485 B

№ контакта	Условное обозначение	Назначение контакта
Назначение контактов модуля питания от сети		
70	~	Релейный выход “закрытие”
71	R	Общий, для релейного выхода
72	^	Релейный выход “открытие”
26	⏏	Заземление
27	230V	~ 230 В, 50 Гц
28	230V	~ 230 В, 50 Гц

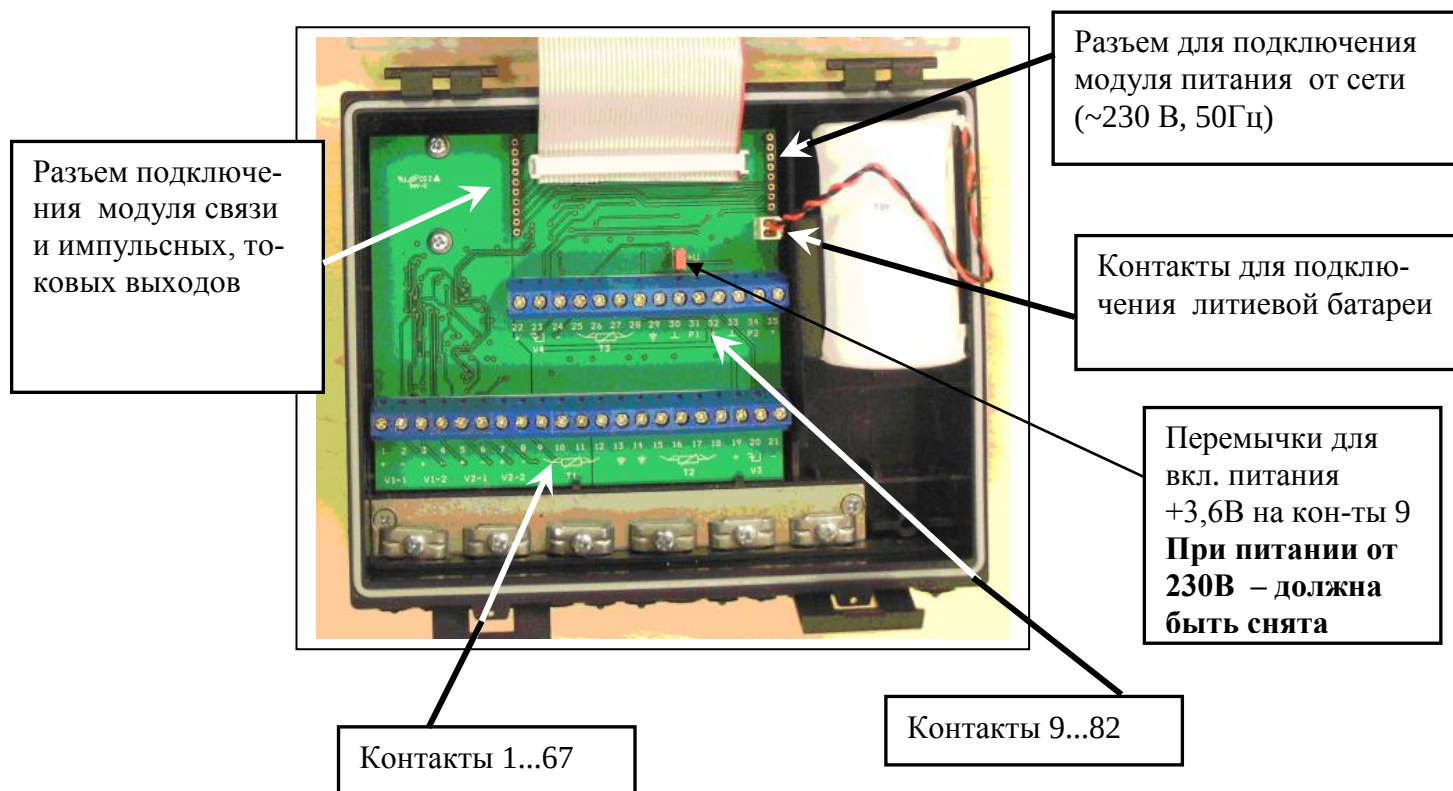


Рис Д.1. Расположение контактов монтажных колодок и разъемов для подключения дополнительных модулей

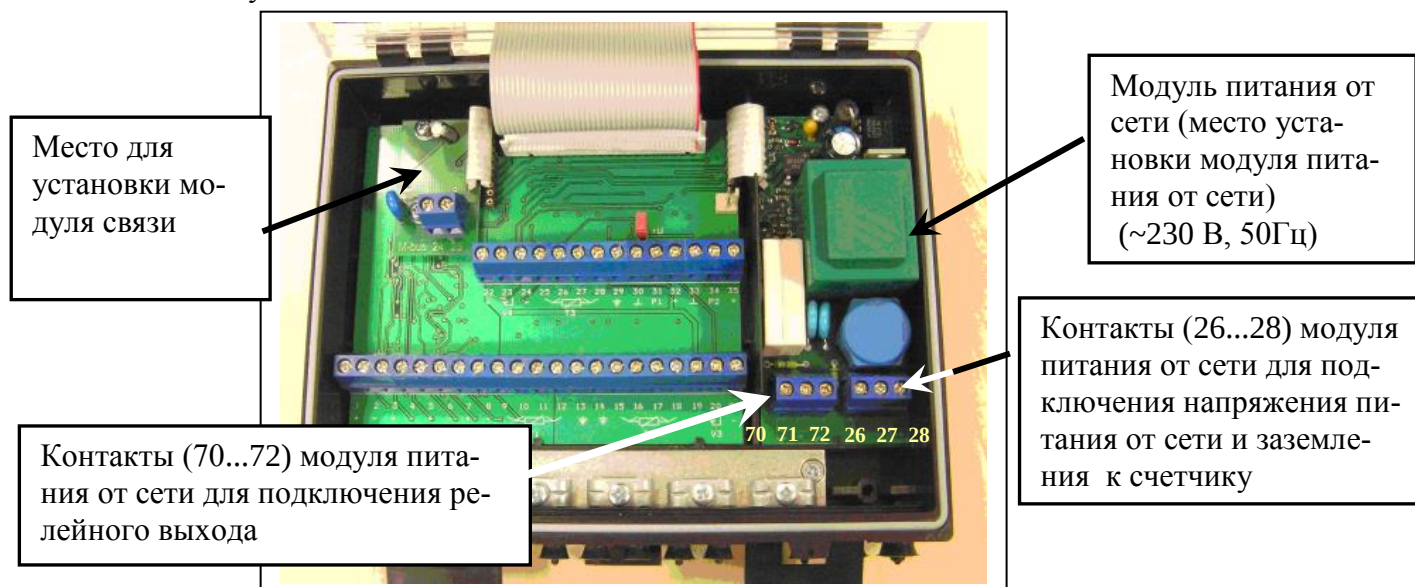


Рис Д.2. Расположение и установка модулей связи и питания от сети ~230 В.

Приложение Е

Габаритные и установочные размеры вычислителя

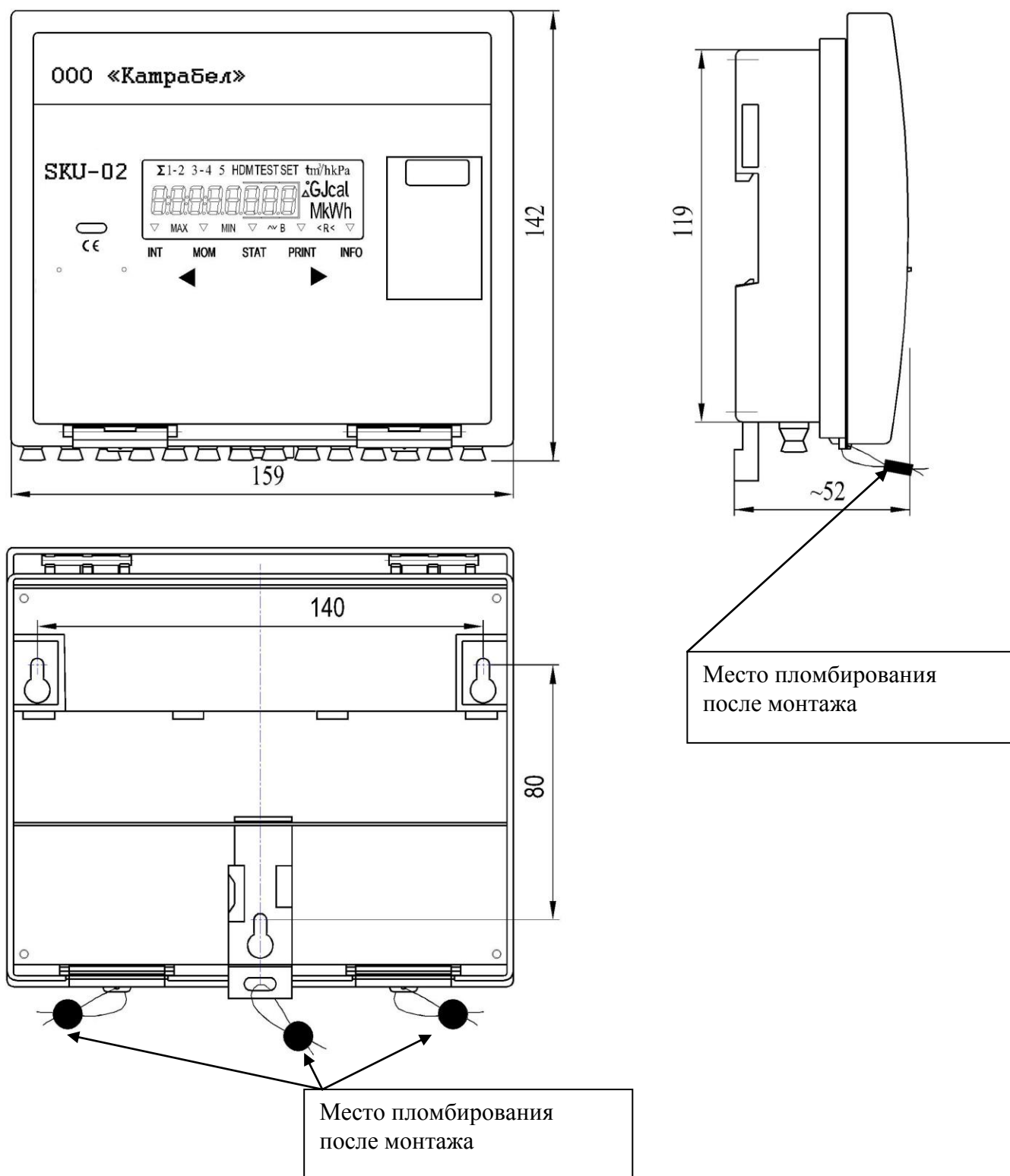


Рис.Е.1. Габаритные и установочные размеры вычислителя

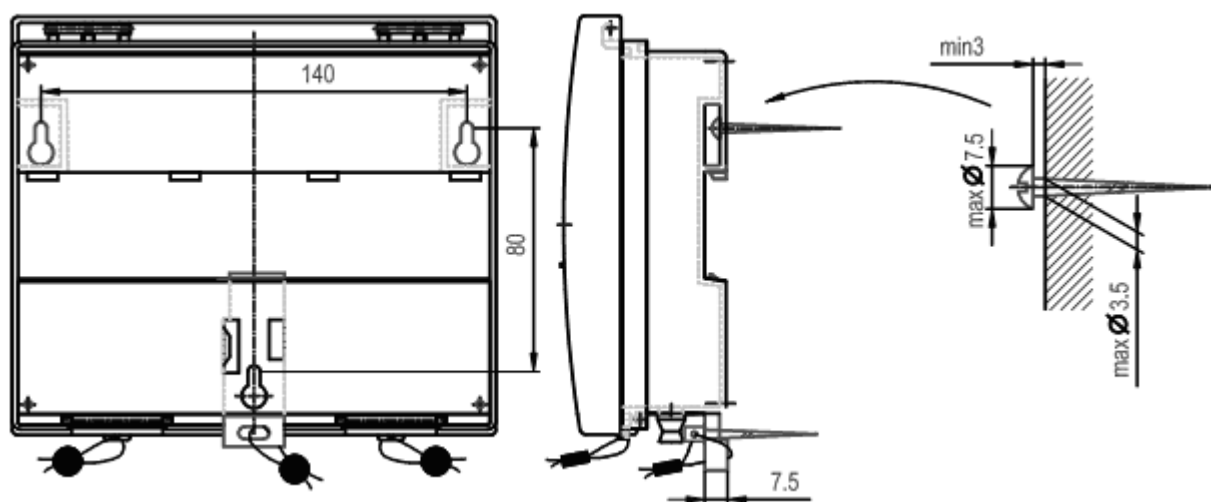


Рис.Е.2. Крепление вычислителя на стене

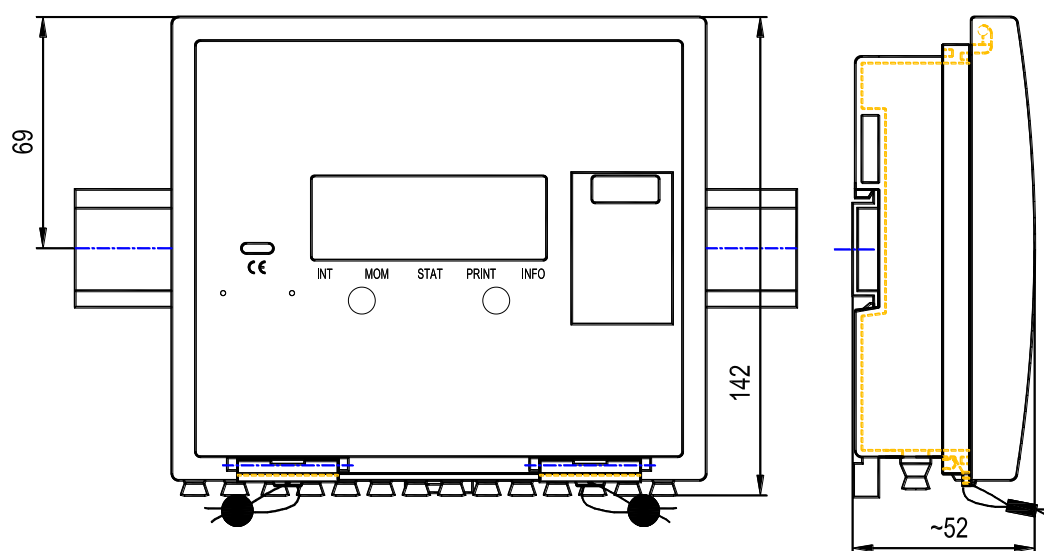


Рис. Е.3. Крепление вычислителя на стандартной DIN-рейке .

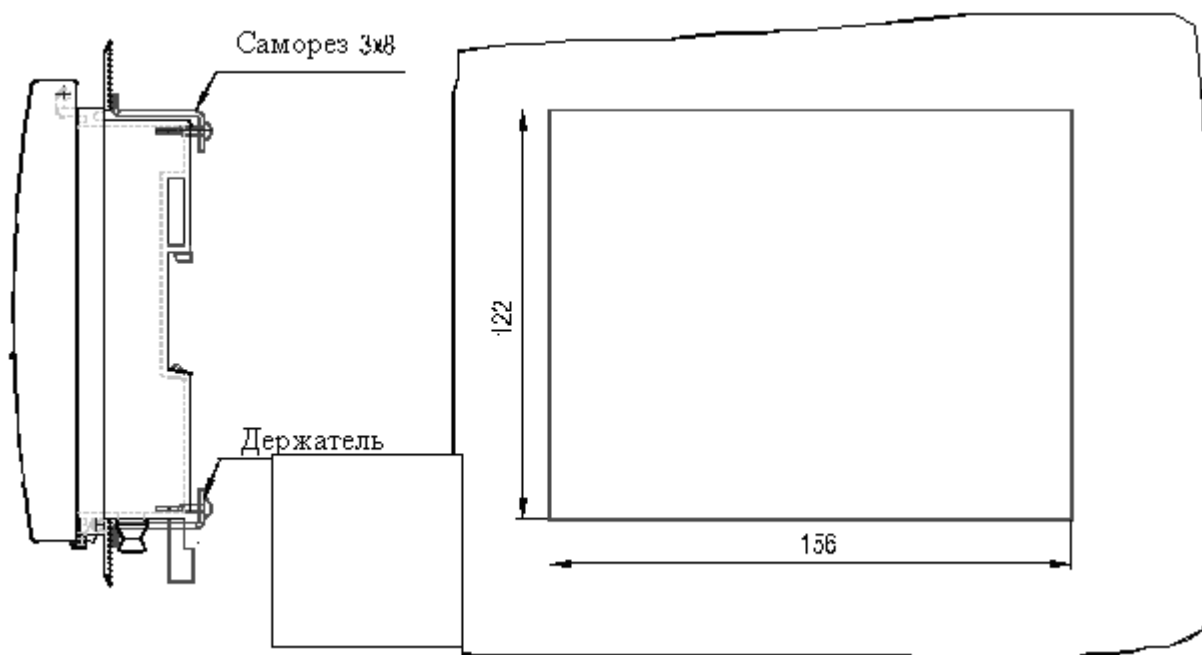
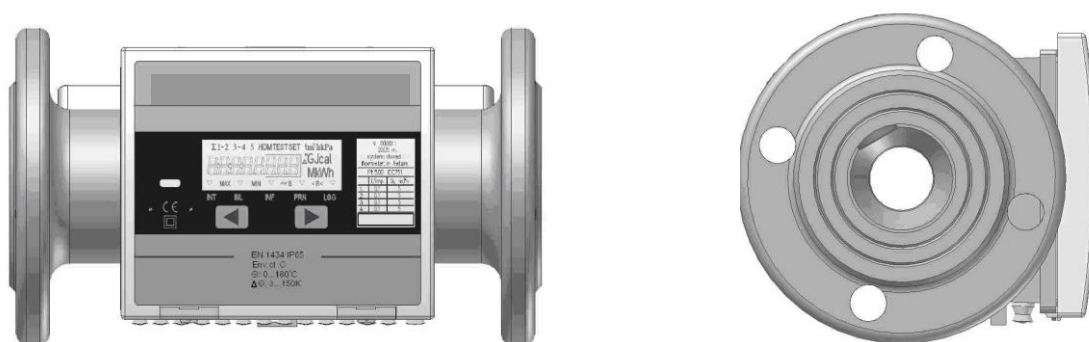


Рис.Е.5. Установка вычислителя в щите



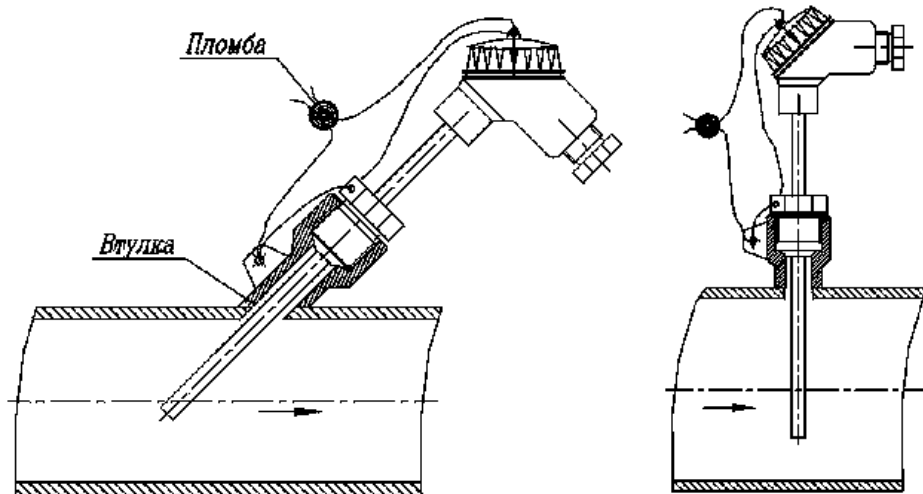
а) на DN 25, DN 32, DN 40



б) на DN50 и DN65

Рис. Е.6. Прямое крепление вычислителя на монтажную крышку датчика потока при температуре теплоносителя до 90 °С

Приложение II



а) для трубопровода DN ≤ 50

б) для трубопровода DN > 50

Рис. И.1. Схема монтажа датчиков температуры с монтажной головкой на трубопроводе без защитной гильзы

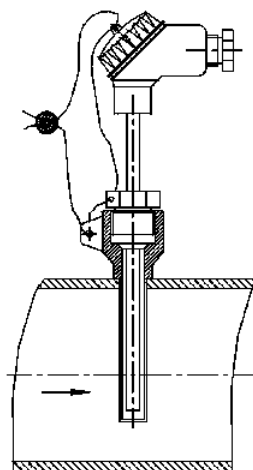
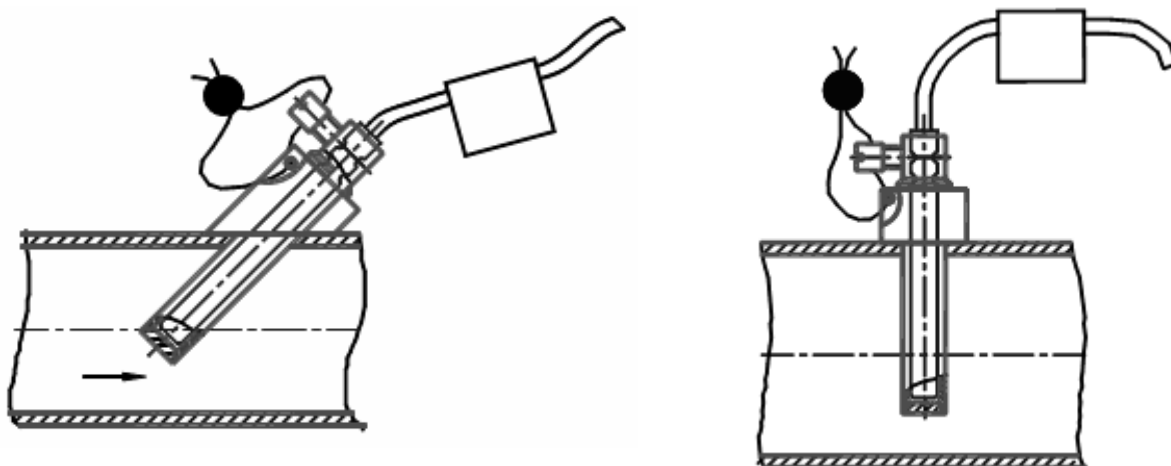


Рис. И.2. Схема монтажа датчиков температуры с монтажной головкой на трубопроводе с защитной гильзой (только для трубопровода DN > 50).



а) для трубопровода DN ≤ 50

б) для трубопровода DN > 50

Рис.И.3. Схема монтажа датчиков температуры PL на трубопроводе

Приложение К

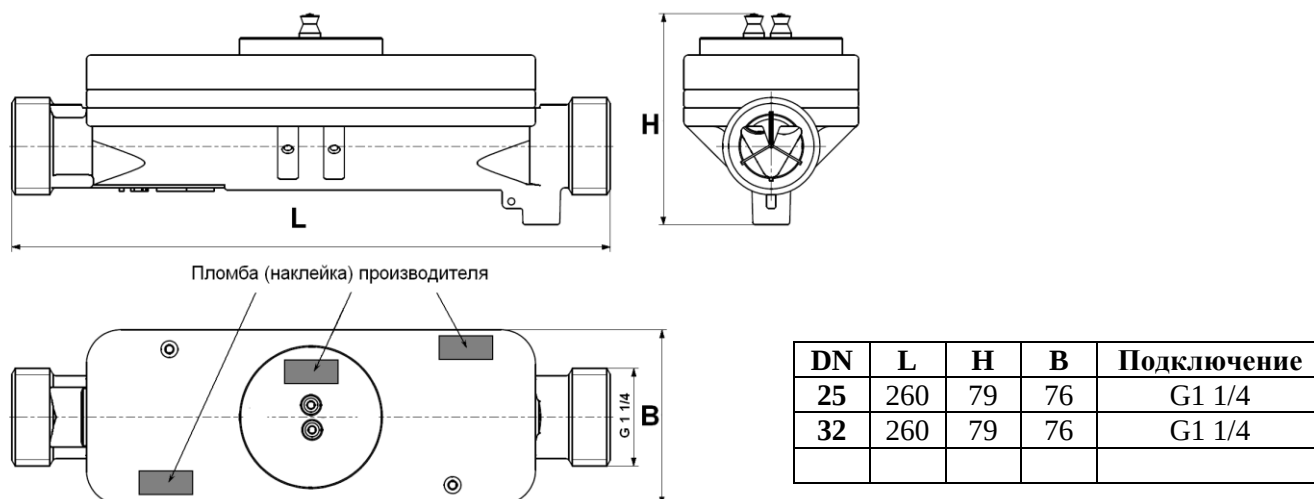


Рис.К.1. Габаритные размеры датчиков потока DN 25 и DN 32

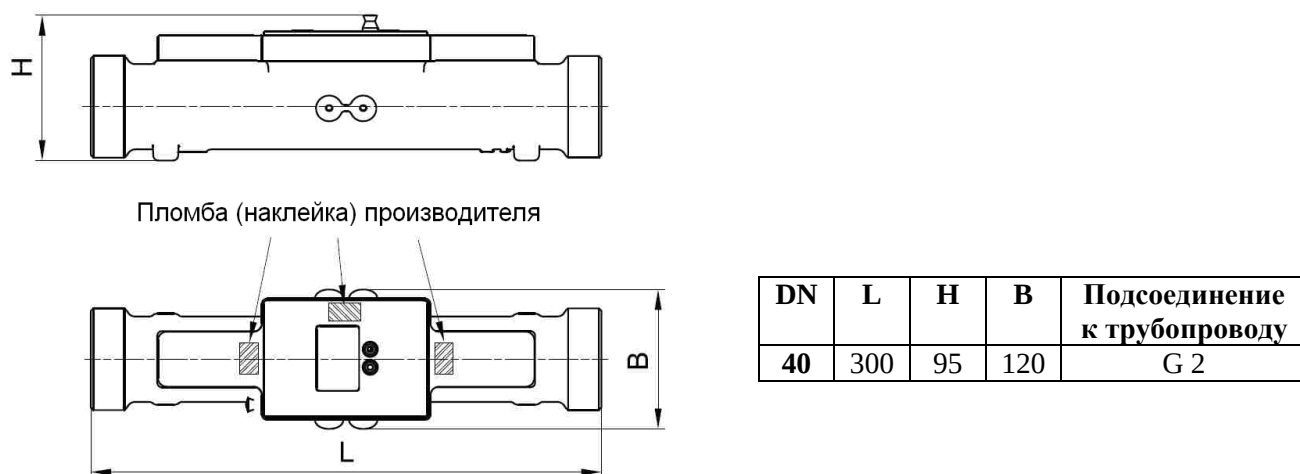


Рис.К.2. Габаритные размеры датчика потока DN 40

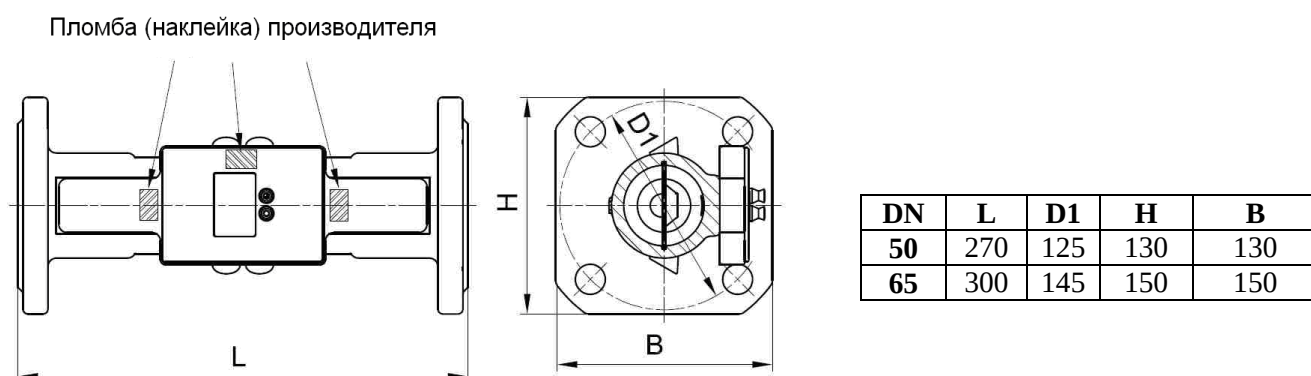


Рис.К.3. Габаритные размеры датчиков потока DN 50, DN 65

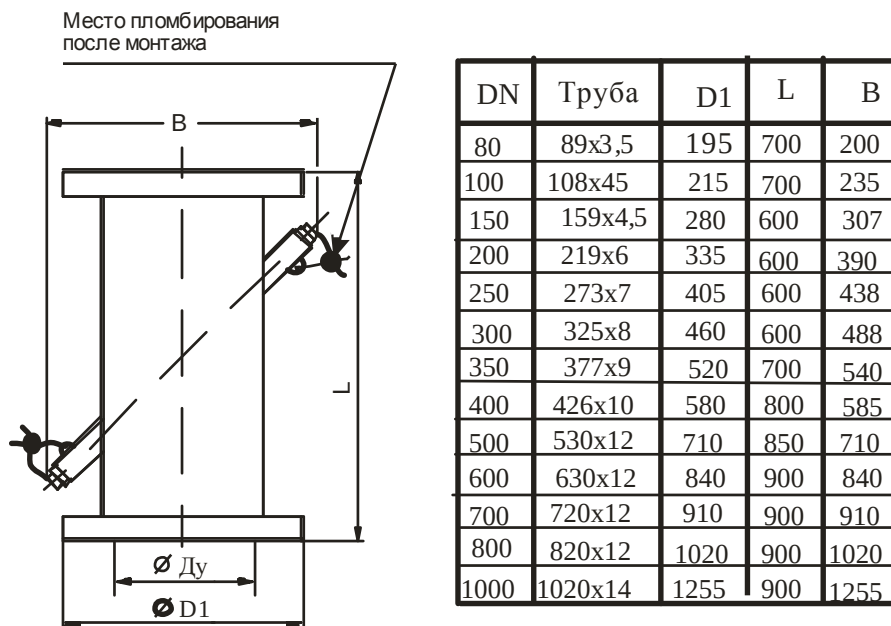
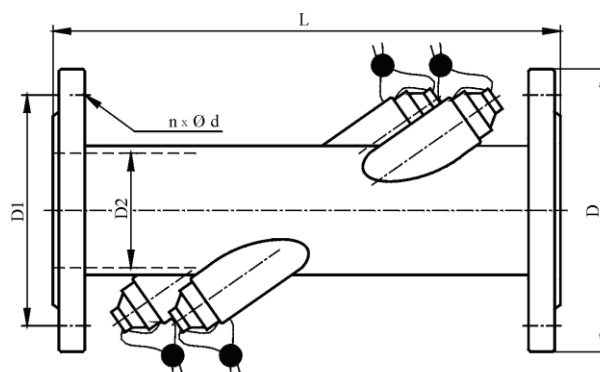
DN 80 и более

Рис.К.4. Габаритные и установочные размеры датчиков потока
2 класса точности



DN	L	D	D1	D2	n	d	Условное обозначение
80	350	195	160	80	4	18	80.1
100	350	215	180	100	8	18	100.1
150	500	280	240	150	8	23	150.1
200	500	335	295	207	12	23	200.1
250	600	405	355	259	12	27	250.1
300	600	460	410	309	12	27	300.1
350	700	520	470	359	16	27	350.1
400	800	580	525	406	16	30	400.1
500	850	710	650	506	20	33	500.1
600	900	840	770	606	20	40	600.1
700	900	910	840	696	24	40	700.1
800	900	1020	950	796	24	40	800.1
1000	900	1255	1170	992	28	46	1000.1

Рис.К.5. Габаритные и установочные размеры датчиков потока
1-го класса точности

Приложение Л



Рис Л.1. Схема подключения питания счетчика и регулирующего привода к модулю питания (напряжение управления 230 В)

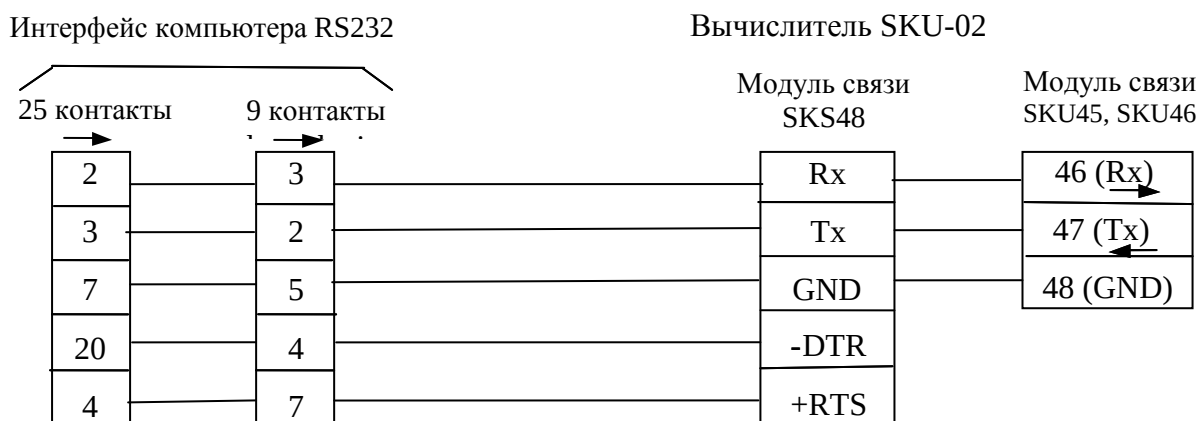


Рис Л.2. Схема прямого подключения счетчика к компьютеру при использовании интерфейса RS232.

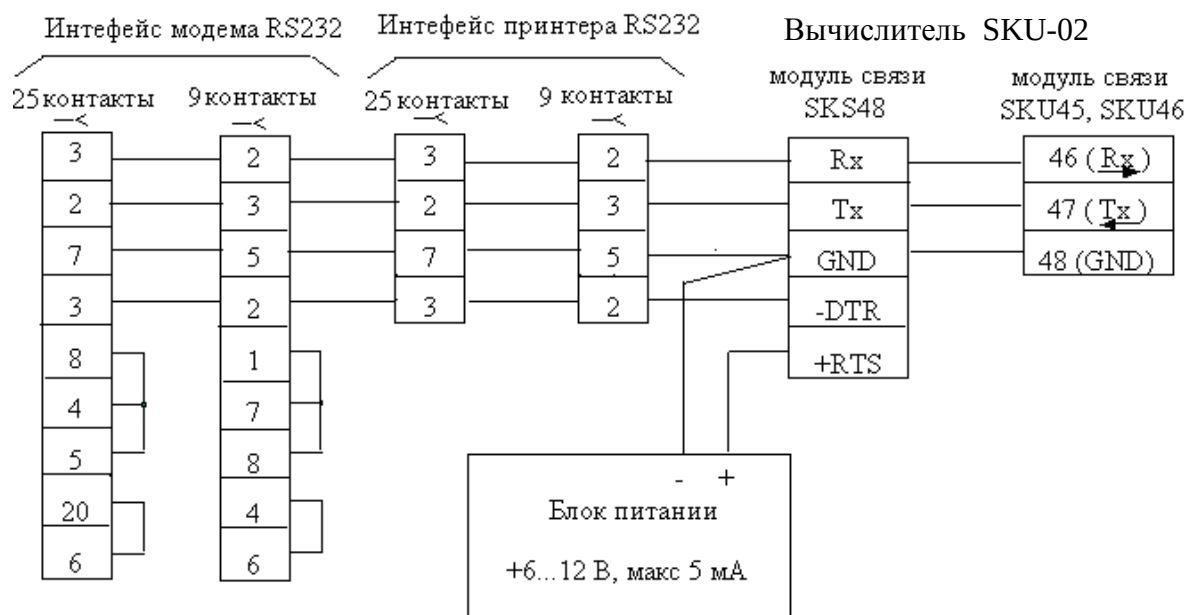


Рис Л.3. Схема прямого подключения счетчика к модему и принтеру при использовании интерфейса RS232