

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЭНЕРГОСТИЛЬ -М»

СЧЕТЧИК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ СКМ-2

Инструкция по эксплуатации
ЭСТ.54397.010 -001-1ПС



МОСКВА, 2011

Настоящий документ предназначен для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверку счетчика тепловой энергии и количества воды СКМ-2 (далее счетчика).

Перед выполнением работ следует дополнительно ознакомиться с документацией на применяемые преобразователи расхода, давления и термопреобразователи сопротивления.

Счетчик СКМ-2 внесен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под № 37307-08 и соответствует требованиям «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя», ГОСТ Р 51649. По устойчивости к воздействию окружающей среды счетчик относится к группе исполнения С3 по ГОСТ 12997. По устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций счетчик относится к группе исполнения L1 по ГОСТ 12997. Счетчик устойчив к воздействию внешнего магнитного поля с напряженностью до 40А/м по ГОСТ 12997. Счетчик соответствует требованиям группы защиты IP54.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему счетчика изменения не принципиального характера без отражения в эксплуатационной документации.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и область применения	3
2. Технические характеристики	6
3. Комплектность	10
4. Устройство и работа	11
5. Маркировка и пломбирование	11
6. Меры безопасности	11
7. Подготовка к работе	12
8. Указания по эксплуатации	16
9. Поверка	23
10. Характерные неисправности и методы их устранения	23
11. Правила транспортирования и хранения	23
12. Гарантия изготовителя	23
13. Приложения	24

Принятые сокращения :

- ТВ – тепловычислитель
- КЗ – короткое замыкание
- ПР – преобразователь расхода
- ТС – термопреобразователь сопротивления
- ПД – преобразователь давления
- ЖК – жидкокристаллический

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчик тепловой энергии и количества воды СКМ-2, изготовлен по техническим условиям ЭСТ.4218-002-72754397-2007 ТУ и предназначен для измерения, контроля, учета тепловой энергии и параметров теплоносителя в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения у производителя и потребителя и служит для обеспечения коммерческого учета теплоснабжения (теплопотребления) и параметров горячего и холодного водоснабжения.

Область применения – источники теплоты, предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, объекты потребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения.

Счетчики СКМ-2 являются многоканальными, составными, многофункциональными микропроцессорными устройствами со встроенным жидкокристаллическим цифробуквенным индикатором. Счетчики могут измерять тепловую энергию и другие параметры теплоносителя одновременно в двух независимых системах теплоснабжения. Счетчики имеют несколько схем измерения, обозначение, назначение и формулы расчета тепловой энергии которых представлены ниже.

Счетчики состоят из тепловычислителя, преобразователей расхода, термопреобразователей сопротивления, преобразователей давления.

В зависимости от схемы измерения счетчики имеют:

- до пяти преобразователей расхода с выходным импульсным сигналом;
- до двух комплектов и до трех одиночных термопреобразователей сопротивления Pt100 (100П) или Pt500 (500П);
- до пяти каналов измерения давления с входным токовым сигналом 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА.

Счетчик обеспечивает возможность программного задания схемы измерения и алгоритмов расчета с учетом типа системы теплоснабжения и набора используемых преобразователей расхода, температуры и давления.

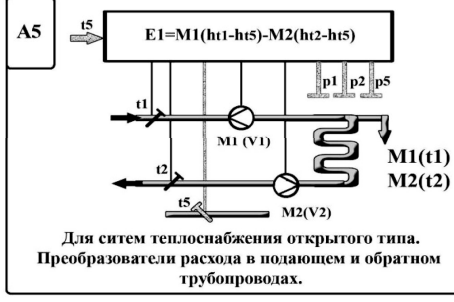
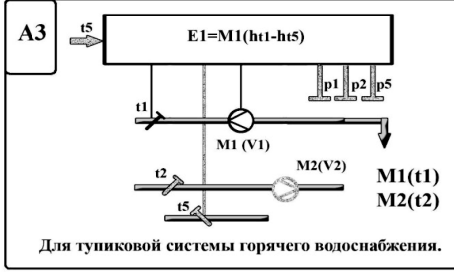
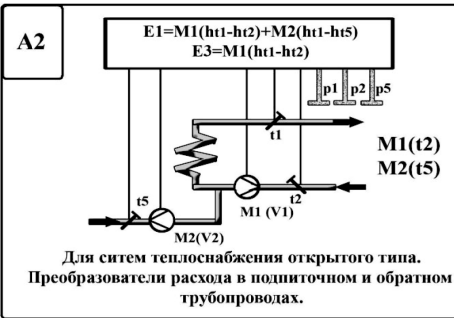
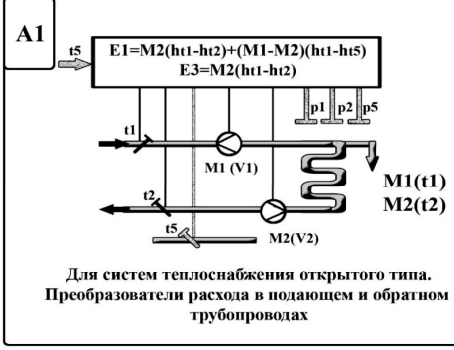
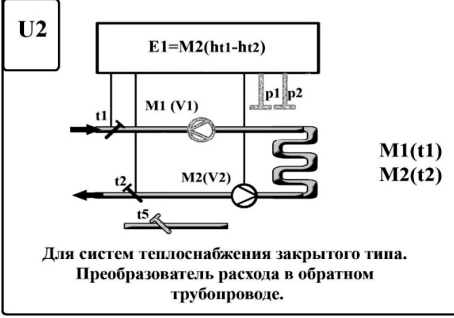
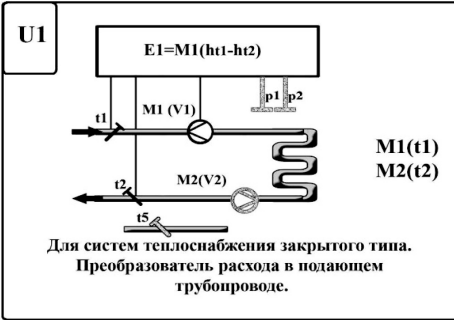
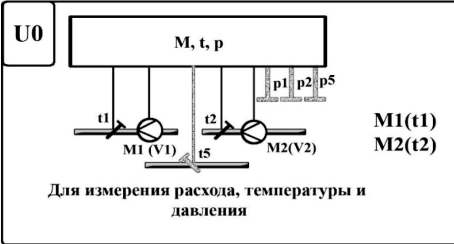
Адаптация счетчика к условиям применения, в зависимости от типа системы теплоснабжения, алгоритма вычисления тепловой энергии, производится пользователем. Назначение схем измерения и их условное обозначение представлены в таблице 1. Схемы измерения и алгоритмы вычисления тепловой энергии представлены в таблице 2.

Таблица 1

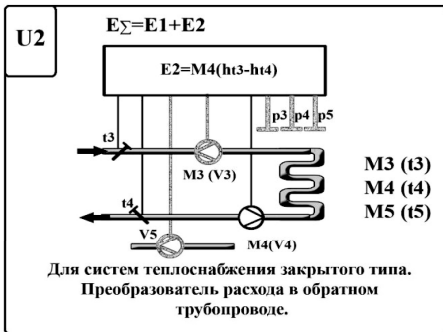
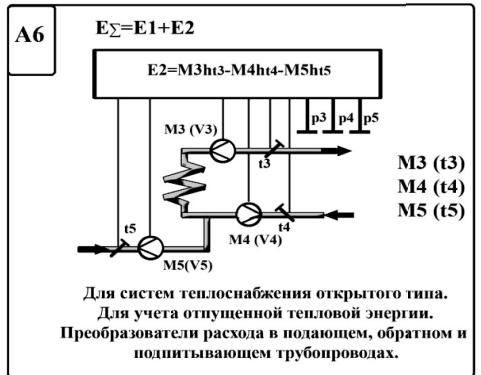
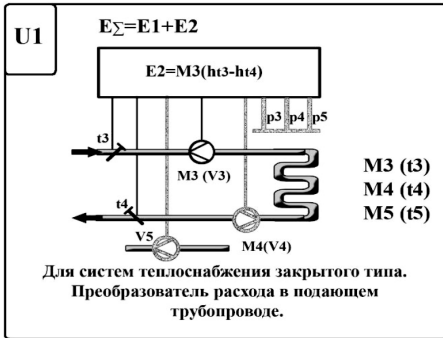
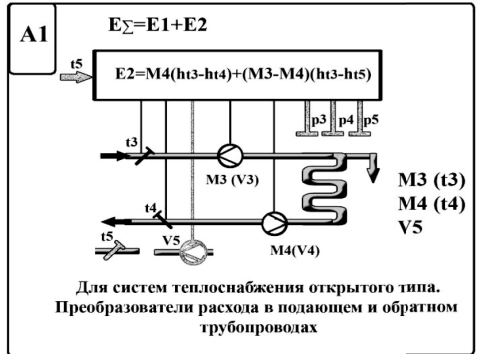
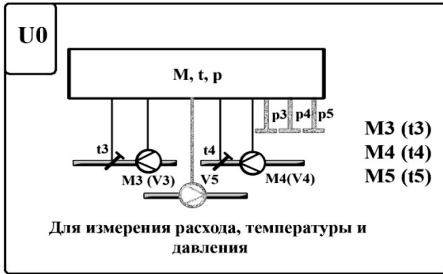
НАЗНАЧЕНИЕ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ			Условное обозначение
Для измерений расхода, температуры и давления			U0
Для учета <i>потребленной</i> тепловой энергии	Закрытая система теплоснабжения	ПР в подающем трубопроводе	U1
		ПР в обратном трубопроводе	U2
Для учета <i>отпущенной</i> или <i>потребленной</i> тепловой энергии	Открытая система теплоснабжения	ПР в подающем и обратном трубопроводах	A1 и A5
		ПР в подпиточном и обратном трубопроводах	A2
		ПР в подпиточном и подающем трубопроводах	A4
Для систем горячего водоснабжения			A3
Для учета <i>отпущенной</i> тепловой энергии	Открытая система теплоснабжения	ПР в подпиточном, подающем и обратном трубопроводах	A6
U0, U1, U2, A1, A2, A3, A4, A5, A6		- для 1-ой и 2-ой системы теплоснабжения; - для 1-ой системы теплоснабжения; - для 2-ой системы теплоснабжения.	

Таблица 2

Для системы 1



Для системы 2



Здесь: E_{Σ} , $E1$, $E2$ - тепловая энергия
 $V1 \dots V5$ - измеренные значения объема воды,
 $t1 \dots t5$ - измеренные значения температуры,
 $p1 \dots p5$ - измеренные значения давления,
 $M1 \dots M5$ - расчетные значения масс воды,
 $h1 \dots h5$ - энтальпия воды, соответствующая температуры воды $t1 \dots t5$.

Примечание: 1. При выборе схем измерения следует обращать внимание на то, что температура $T5$ является общей для обеих систем.
 2. Для схем измерения $A1$ и $A4$ разность масс $M1 - M2$ принимает значение равно нулю в случае, когда $M2 > M1$. При этом формула расчета энергии для первой системы принимает вид $E1 = M2(h_{t1} - h_{t2})$, для второй системы $E2 = M4(h_{t3} - h_{t4})$.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Общая информация

В этом разделе представлены технические характеристики тепловычислителя и счетчика, технические характеристики составных частей счетчика (преобразователи расхода, давления, температуры) представлены в соответствующей нормативно-технической документации.

2.2 Вычисление тепловой энергии

2.2.1 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии измерительными каналами счетчика:

$$\delta_E = \pm (2 + 4 * \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 Q_{\max} / Q) \%,$$

где: Δt – разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;
 Δt_{\min} – минимально допустимая разность, °С;
 Q_{\max} – максимальное значение расхода, м³/ч;
 Q – измеренное значение расхода, м³/ч.

Для схем измерения А1, А2, А4, в формулах вычисления тепловой энергии Е1 и Е2, оценивается наименьшая из разностей температур $\Delta t = t_1 - t_2$ или $\Delta t = t_1 - t_5$.

2.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии тепловычислителем:

$$\pm (0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t) \%$$

2.2.3 Вычисление тепловой энергии производится в соответствии с формулами, представленными в таблице 2. Энтальпия и плотность воды вычисляются по формулам аппроксимирующим значения ГСССД в соответствии с измеренными температурой и давлением воды. При отсутствии преобразователей давления в вычислении используются запрограммированные значения давления. Массовый расход вычисляется по результатам измерений объемного расхода, температуры и давления теплоносителя в трубопроводе.

Потребленная тепловая энергия, определенная с использованием про программируемой температуры холодной воды, должна быть скорректирована в соответствии с ГОСТ Р 8.592 с учетом измеренной на источнике температуры холодной воды.

Применяемые алгоритмы вычисления тепловой энергии (индивидуально для каждой системы измерения)*:

- **стандартный** - расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется без ограничений
- **специальный** - расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется:
 - а) если измеренные значения расхода превышают максимальный допускаемый предел - по заданным значениям максимального допускаемого расхода;
 - б) если измеренные значения расхода меньше минимального допускаемого предела - по заданным значениям минимального допускаемого расхода,
 - с) если разность температур $\Delta t = t_1 - t_2$ или $\Delta t = t_3 - t_4$ меньше минимального допускаемого предела - по заданным значениям минимального допускаемого предела

Если значение параметра вне диапазона измерений, прекращается учет времени нормальной работы.

• **зимний/летний** - расход во втором канале измеряется по направлению и против направления потока (положительные и отрицательные значения), энергия вычисляется, оценивая знак потока без ограничений (только для схемы А1 системы 1). При этом, когда направление потока принимает отрицательное значение формула расчета тепловой энергии принимает следующий вид: $E1 = M1(h_{t1} - h_{t5}) + M2(h_{t2} - h_{t5})$.

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

2.3 Измерение температуры

- количество каналов измерения* до 5
- НСХ ТС по ГОСТ6651 Pt100 (100П) или Pt500 (500П)
- абсолютная погрешность измерения температуры, не более, °C ± 0,3
- длина линии связи для ТС*:
 - при четырехпроводной схеме подключения, не более, м 200
 - при двухпроводной схеме подключения, не более, м 5
- диапазон измерения температуры, °C 0...150
- диапазон индикации температуры, °C 0...150
- диапазон измерения разности температур, °C 3...150
- цена деления индикатора, °C 0,01
- регистрация ошибок, обрыв линии ТС или $t > 180\text{ }^{\circ}\text{C}$
КЗ в линии ТС или $t < -40\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $\Delta t < \Delta t_{\min}$

2.4 Измерение расхода

- количество каналов измерения* до 5
- единицы измерения* м³ или т
- вес входного импульса* программируемый
- фильтр помех на входе* программируемый
- длина линии связи с ПР, не более, м 200
- измерение потока обратного направления при помощи сигнала «Реверс» для 2 – го канала измерения
КЗ в линии ПР
 $Q > Q_{\max}$
 $Q < Q_{\min}$
- максимально допустимая частота следования входных импульсов и минимальная длительность импульса (или паузы) в зависимости от длины линии связи и типа входных импульсов указаны в таблице 3.

Таблица 3

Тип входных импульсов	Длина линии связи, м	Максимальное значение частоты следования входных импульсов, Гц	Минимальное допустимое значение длительности импульса (или паузы), мс
Активные импульсы	до 200	1000	0,5
Пассивные импульсы (транзисторный ключ или механический контакт)	до 10	200	2,5
	до 100	10	50

2.5 Измерение давления

- количество каналов измерения* до 5
- единицы измерения* кПа
- приведенная погрешность измерения давления, не более, % ± 0,5
- верхний предел измерения*, кПа программируемый
- токовые входные сигналы*, мА 0-5, 0-20, 4-20

2.6 Измерение времени

- погрешность измерения времени, % ± 0,01
- цена деления младшего разряда:
 - индикации реального времени, с 1
 - индикации других значений времени, ч 0,01
- время подсчитывается не менее 10 лет при отсутствии напряжения питания
- ТВ обеспечивает ведение календаря и учет текущего времени
- ТВ учитывает время работы при включенном питании
- ТВ учитывает общее время нормальной работы хотя бы одной системы

- ТВ учитывает время нормальной работы отдельно 1-ой и 2-ой системы
- ТВ учитывает время неисправности (ошибки измерения) каждого преобразователя расхода или температуры
- ТВ учитывает время неисправности отдельно 1-ой и 2-ой системы
- ТВ учитывает время, когда значения расхода каждого измерительного канала больше максимально допустимого предела измерения
- ТВ учитывает время, когда значения расхода каждого измерительного канала меньше минимально допустимого предела измерения
- ТВ учитывает время, когда значения разности температур $\Delta t=t_1-t_2$ или $\Delta t=t_3-t_4$ меньше минимально допустимого предела

2.7 Индикатор

- На индикатор ТВ выводятся:
 - итоговые значения накопленных параметров теплоносителя
 - текущие значения измеренных параметров теплоносителя
 - архивные данные
 - информация об установленных настроечных параметрах ТВ

2.8 Измеряемые и вычисляемые параметры

В таблице 4 представлены параметры, которые счетчик измеряет и вычисляет.

Таблица 4

Условное обозначение	Наименование	Емкость индикатора, ед. измерения, пределы измерения	Хранение данных в архиве
ИТОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ			
ЕΣ	Тепловая энергия (сумма E1+E2)	10 знаков, ГДж, МВтч, Гкал	Абсолютные и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки
E1	Тепловая энергия в системе 1		
E2	Тепловая энергия в системе 2		
E3	Тепловая энергия, израсходованная для отопления в системе 1	11 знаков, м ³ (т)	
V1(M1)	Объем (масса)* воды в трубопроводе 1		
V2 (M2)	Объем (масса)* воды в трубопроводе 2		
-V2 (-M2)	Объем (масса)* воды обратного направления в трубопроводе 2 (летний режим)	11 знаков, м ³ (т)	
V1-V2 (M1-M2)	Разность масс воды 1-го и 2-го трубопроводов*		
V3 (M3)	Объем (масса)* воды в трубопроводе 3		
V4 (M4)	Объем (масса)* воды в трубопроводе 4	11 знаков, м ³	Абсолютные и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки
V3-V4 (M3-M4)	Разность масс воды 3-го и 4-го трубопроводов		
V5	Объем воды в трубопроводе 5		
TΣ	Время работы, суммарное	10 знаков, ч	
TнΣ	Время нормальной работы суммарное		
Tн1	Время нормальной работы 1-й системы		
Tн2	Время нормальной работы 2-й системы	2 знака	
Er Σ	Ошибки измерения, общие		
Er q	Ошибки измерения расхода		
Er t	Ошибки измерения температуры	5 знаков	

Продолжение таблицы 4

Условное обозначение	Наименование	Емкость индикатора, ед. измерения, пределы измерения	Хранение данных в архиве
ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ			
PΣ	Тепловая мощность (сумма P1+P2)	8 знаков, кВт	Абсолютные мгновенные значения величин
P1	Тепловая мощность в системе 1		
P2	Тепловая мощность в системе 2		
P3	Тепловая мощность в системе 1, израсходованная для отопления	9 знаков, м ³ /ч (т)	
q1	Расход воды в трубопроводе 1		
q2	Расход воды в трубопроводе 2		
q3	Расход воды в трубопроводе 3		
q4	Расход воды в трубопроводе 4		
q5	Расход воды в трубопроводе 5		
t1	Температура в трубопроводе 1	(0-150,00) °C	Усредненные значения величин за часы, сутки, месяцы
t2	Температура в трубопроводе 2	(3-150,00) °C	
t1-t2	Разность температур t1-t2		
t3	Температура в трубопроводе 3	(0-150,00) °C	
t4	Температура в трубопроводе 4	(3-150,00) °C	
t3-t4	Разность температур t3-t4		
t5	Температура воды в трубопроводе 5	(0-150,00) °C	
p1	Давление воды в трубопроводе 1	(0-6500,0) кПа	
p2	Давление воды в трубопроводе 2		
p3	Давление воды в трубопроводе 3		
p4	Давление воды в трубопроводе 4		
p5	Давление воды в трубопроводе 5		

2.9 Регистрация и хранение параметров

ТВ обеспечивает регистрацию архивных и итоговых параметров в энергонезависимой памяти, формирует часовые, суточные и месячные отчеты (см. таблицу 4):

- итоговых значений;
- абсолютных и накопленных значений часы, месяцы, сутки;
- усредненных значений величин за часы, сутки, месяцы;
- кодов ошибок за часы, сутки и месяцы.

Архив рассчитан на следующие периоды :

- до 100 суток - для хранения среднечасовых значений;
- до 34 месяцев - для хранения среднесуточных значений;
- до 20 лет - для хранения среднемесячных значений.

2.10 Выходные устройства

Для считывания измеренных значений, контроля состояния и печатания отчетов в ТВ могут быть установлены следующие выходные устройства:

- интерфейс * M-bus, RS-232, RS-485 (опционально);

* - выбирается при заказе и программировании ТВ.

Цена деления младшего разряда объема (массы) и тепловой энергии для импульсного выхода ТВ представлены в таблице 5.

Таблица 5

Заданные максимальные значения расхода, м ³ /ч	Цена деления младшего разряда объема (массы), м ³ (т)	Цена деления младшего разряда тепловой энергии, МВтч, Гкал, ГДж	Максимальное значение мощности, МВт
≤36	0.01	0.01	7
≤360	0.1	0.01	70
≤3600	1.0	0.01	700
≤36000	10.0	0.01	7000
≤360000	100.0	0.01	70000

2.11 Питание тепловычислителя и выходные напряжения

- ТВ питается от сети переменного тока напряжением, В	220
- Для питания преобразователей расхода ТВ имеет два независимых источника питания напряжением постоянного тока, В	24
- Максимальный ток каждого источника питания, А	0,1
- Для питания преобразователей давления ТВ имеет нестабилизированный источник напряжением постоянного тока, В	20
- Максимально допустимый ток, А	0,05
- Количество подключаемых преобразователей давления, не более	2
2.12 Габаритные размеры, не более, мм	180 x 200 x 80
2.13 Масса, не более, кг	1,5
2.14 Средний срок службы, не менее, лет	12
2.15 Время готовности к работе, не более, мин	15
2.16 Условия эксплуатации ТВ:	
- температура окружающей среды, °С	от 5 до 55
- относительная влажность окружающей среды, %	до 93
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7
2.17 Степень защиты корпуса ТВ	IP 54

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 6

Наименование, условное обозначение	Количество, шт.
1. Вычислитель СКМ-2	1
2. Паспорт счетчика тепловой энергии и количества воды СКМ – 2 ЭСТ.54397.010 -001-ИПС	1
3. Преобразователь расхода ультразвуковой ЭСДУ—01	1...5*
4. Паспорт преобразователя расхода ультразвукового ЭСДУ—01 ЭСТ.54397.010 -003-ИПС	1...5*
5. Преобразователь расхода электромагнитный ЭСДМ—01	1...5*
6. Паспорт преобразователя расхода электромагнитного ЭСДМ—01 ЭСТ.54397.010 -002-ИПС	1...5*
7. Комплект термопреобразователей сопротивления	1...2*
8. Паспорт комплекта термопреобразователей сопротивления	1...2*
9. Термопреобразователь сопротивления	0...3*
10. Паспорт термопреобразователя сопротивления	0...3*
11. Преобразователь давления	0...5*
12. Паспорт преобразователя давления	0...5*
13. CD с программным обеспечением для считывания данных в компьютер	1*
Примечание: 1. “*” – требуемый вариант выбирается при заказе.	

Тепловычислитель может быть укомплектован одним из 3-х внешних интерфейсов, который устанавливается на разъемах PLS нижней платы. Назначение, выполняемые функции и ограничения при эксплуатации модулей представлены в таблице 7.

Таблица 7

Модуль внешнего интерфейса	Назначение, выполняемые функции
M-bus	Подключение к магистрали M-bus одновременно до 254 тепловычислителей. Длина линии связи, до 2 км
RS-485	Длина линии связи, до 2 км
RS-232	Длина линии связи, до 15 м. Предназначен для подключения к устройствам, имеющим интерфейс RS-232.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 Принцип работы счетчика СКМ-2 основан на преобразовании сигналов, поступающих в ТВ от преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением тепловой энергии, количества теплоносителя и других параметров. Конструктивно счетчик состоит из тепловычислителя СКМ-2, преобразователей расхода, температуры и давления. Корпус ТВ изготовлен из пластмассы и состоит из основания и крышки, которая крепится к основанию. Один ТВ может обслуживать до двух систем теплоснабжения.

Сигналы от преобразователей расхода (импульсы), температуры (сопротивление) и давления (сила постоянного тока), несущие информацию об объеме воды, температуре и давлении, поступают на соответствующие входы тепловычислителя. Далее эти сигналы обрабатываются и пересчитываются в расход, давление и температуру соответствующего измерительного канала.

Объем теплоносителя это произведение количества импульсов, полученных с выхода преобразователя расхода, на весовой коэффициент импульса. Вычисление тепловой энергии производится в соответствии с формулами, представленными в таблице 2.

Тепловычислитель обеспечивает регистрацию архивных и итоговых значений в энергонезависимой памяти, вывод на индикатор, считывание их через интерфейсы.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1 На лицевую панель прибора нанесены: товарный знак изготовителя, тип прибора, заводской номер, дата изготовления, класс климатического исполнения, степень защиты корпуса, пределы изменения температуры, пределы измерения разности температур, максимальные значения входных сигналов для каналов измерения расхода, температуры и давления.

5.2 Непосредственно у монтажной колодки электронного блока указана нумерация контактов монтажной колодки.

5.3 Места пломбирования тепловычислителя:

- после изготовления гарантийной пломбой предприятия-изготовителя пломбируется винт крепления крышки электронного модуля.

- после поверки пломбой поверителя пломбируется винт крепления крышки электронного модуля (приложение Д);

5.4 Маркировка и пломбирование других приборов, входящих в состав счетчика производится согласно их технической документации.

5.5 После монтажа счетчика производится пломбирование всех разъемов внешних подключений, для чего в ТВ предусмотрены специальные отверстия в местах крепления верхней части и основания тепловычислителя. Остальные составляющие комплекта пломбируются в соответствии с их технической документацией.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

6.1 Тепловычислитель питается от сети переменного тока напряжением 220 В, что является опасным фактором. При эксплуатации и испытаниях счетчика должны соблюдаться «Правила технической

эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования ГОСТ Р 51350 (МЭК 61010-1). По способу защиты от поражения электрическим током ТВ имеет класс 2 по ГОСТ Р 15350.

6.2 К эксплуатации счетчика 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 счетчика.

6.3 В блоке питания установлен плавкий предохранитель 0,1А.

6.4 Безопасность эксплуатации обеспечивается:

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

6.5 Устранение дефектов счетчика, замена, присоединение и отсоединение внешних цепей, должно производиться только **ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ СЧЕТЧИКА.**

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Общие требования.

7.1.1 Перед началом монтажных работ необходимо внешним осмотром проверить:

- комплектность счетчика;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие оттисков клейма поверителя и завода-изготовителя на пломбах.

7.1.2 Монтаж тепловычислителя производить в удобном для снятия показаний месте, соответствующем условиям эксплуатации. Возможные способы крепления тепловычислителя:

- крепление на стене с возможностью пломбирования;
- крепление в шите на стандартной DIN-рейке.

Габаритные и установочные размеры представлены в приложении Д.

7.1.3 Подключение преобразователей расхода, преобразователей температуры и давления необходимо производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранной схемой подключения (таблица 2) и схемой электрических подключений тепловычислителя (приложение Б). Назначение контактов монтажной колодки тепловычислителя указано в приложении Г.

Подключение преобразователей необходимо выполнять экранированным кабелем с сечением жил не менее 0,12 мм². При длине линий связи более 100 метров и отключение преобразователей рекомендуется в выполнять экранированными кабелями сечением жил не менее 0,35 мм² (например КММ 4x0,35). Каждый из экранов должен быть заземлен путем соединения с контактами 5, 13, 18, 23, 28, 41, 46 клеммной колодки тепловычислителя. Клемма заземления сетевой колодки должна быть соединена с контуром заземления медным проводом сечением 1-1,5 мм². Использовать для подключения неэкранированные кабели допускается только в случае коротких расстояний (до 5м). Каждый кабель должен быть пропущен через резиновые уплотнители корпуса тепловычислителя и закреплен в нем скобами для предотвращения обрыва. При подключении преобразователей температуры по двухпроводной схеме суммарное сопротивление жил используемого отрезка кабеля должно быть не более 0,5 Ом. При этом длины кабелей в спаренных каналах должны отличаться не более, чем на 2%.

Подключение преобразователей расхода ЭСДМ-01 необходимо выполнять экранированным кабелем с сечением жил не менее 0,35 мм², при этом сопротивление жил должно быть не более 2,5 Ом при длине линии связи и не более 200м.

Тепловычислитель необходимо подключать к сети переменного тока через внешний выключатель (на ток не менее 0,1А) неэкранированным двухжильным кабелем сечением не менее 0,5 мм²

7.2 Ввод настроечных параметров

7.2.1 Программирование тепловычислителя производят при вводе в эксплуатацию в режиме «SET», вход в который осуществляется нажатием кнопки «SET», находящейся на плате электронного модуля (Приложение Ж рис.1а). На индикаторе высвечивается надпись «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» с символом «*». Ввод значений настроечных параметров осуществляется кнопками управления ◀ ▶, которые находятся на лицевой стороне крышки ТВ (Приложение Ж рис.1) или с помощью компьютера через интерфейс RS – 232. При повторном нажатии на кнопку «SET» ТВ выходит из ре-

жима программирования. Просмотреть значения настроечных параметров без их изменения можно из основного меню прибора «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ».

7.2.2 Программирование тепловычислителя производят в следующей последовательности:

- ввести номер абонента;
- проверить показания часов/календаря, при необходимости – произвести коррекцию показаний;
- установить скорость передачи данных;
- установить адрес интерфейса последовательной связи;
- в соответствии с таблицей 2 установить один из вариантов схемы измерения для системы 1 (U0, U1, U2, A1, A2, A3, A4, A5) и для системы 2 (U0, U1, U2, A1, A6);
- установить алгоритм вычисления тепловой энергии для системы 1 и системы 2:

“1” – **стандартный** - расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется без ограничений;

“2” – **специальный** - расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется:

- a) если измеренные значения расхода превышают максимальный допустимый предел - по заданным значениям максимального допустимого расхода;
- b) если измеренные значения расхода меньше минимального допустимого предела - по заданным значениям минимального допустимого расхода;
- c) если разность температур $\Delta t=t_1-t_2$ или $\Delta t=t_3-t_4$ меньше минимального допустимого предела - по заданным значениям минимального допустимого предела

Если значение параметра вне диапазона измерений, прекращается учет времени нормальной работы.

“3” - **зимний/летний** - расход во втором канале измеряется по направлению и против направления потока (положительные и отрицательные значения), энергия вычисляется, оценивая знак потока без ограничений (только для схемы A1 системы 1).

- отключить при необходимости не участвующие в измерениях измерительные каналы расхода, температуры и давления;
- установить для каждого измерительного канала расхода вес импульса;
- установить для каждого измерительного канала максимальный расход;
- установить для каждого измерительного канала минимальный расход;
- установить для каждого измерительного канала расхода минимальное значение длительности периода повторения импульсов (ms) для фильтрации помех (применяется для преобразователей расхода с герконовым выходом). Функция фильтрации помех выключена, если значение длительности равно нулю;
- установить для каждого измерительного канала единицы индикации (m^3 или т) количества теплоносителя (т – для схем с термопреобразователями сопротивления см. таблицу 2);
- установить для каждого измерительного канала НСХ термопреобразователей сопротивления;
- установить значение температуры t_5 , если не применяется термопреобразователь сопротивления;
- установить минимальные значения разностей температур $(t_1-t_2)_{\min}$ и $(t_3-t_4)_{\min}$;
- установить для каждого измерительного канала диапазон входного тока для преобразователей давления;
- установить для каждого измерительного канала максимальное значение давления, соответствующее верхнему пределу преобразования;
- установить для каждого измерительного канала значение давления для вычисления энтальпии. Если установленное значение равно нулю, энтальпию вычисляют по измеренным значениям давления;
- единицы измерения тепловой энергии;
- установить параметры импульсных выходов PULSE1 и PULSE2;

7.2.3 Ввод настроечных параметров можно осуществить также используя компьютер с помощью программы СКМ-2knfg.exe. Процедура установки детально описана в инструкции на программу СКМ-2knfg.exe.

7.2.4 Схема ввода значений настроечных параметров представлена на рис. 1. Допускаемые пределы и обозначение параметров представлены в приложении А.

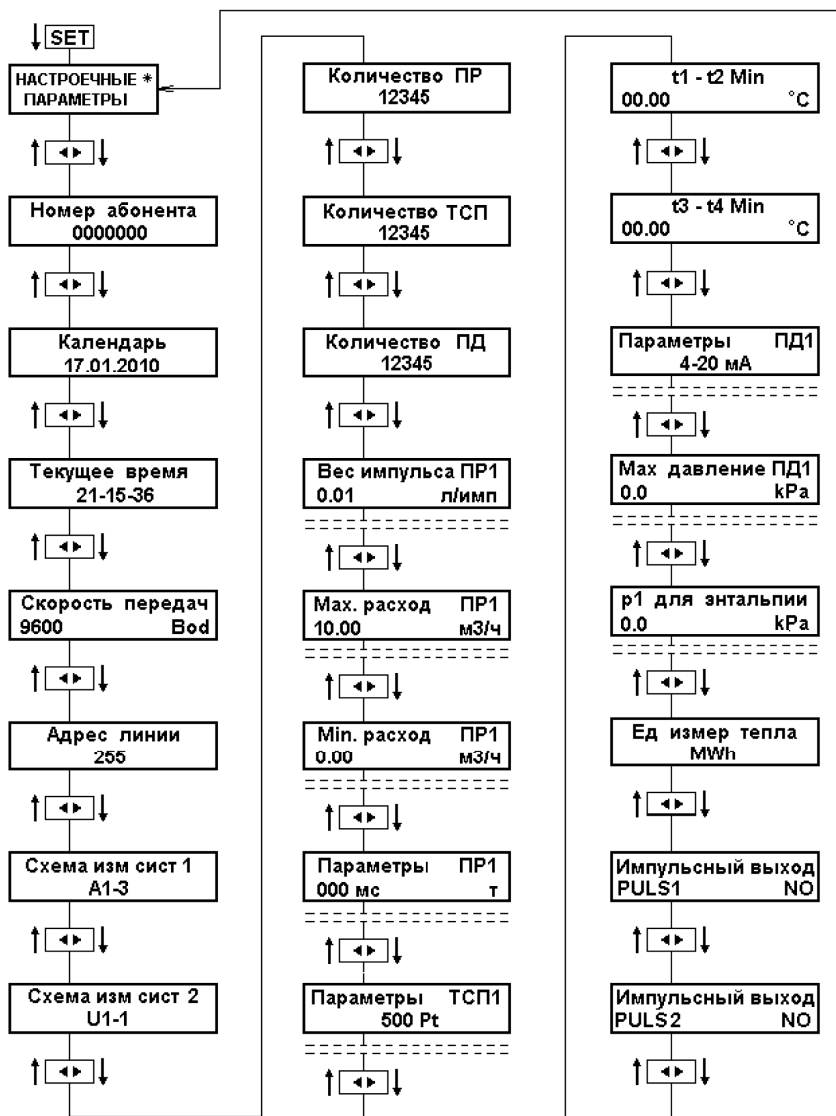


Рис. 1 Схема ввода настроечных параметров



Рис. 1.1 Схема ввода всех параметров, кроме скорости передачи

Порядок ввода всех настроечных параметров, кроме параметра «скорость передачи» представлен на рисунке 1.1.

Кратким нажатием кнопки ► выбрать параметр, который необходимо изменить. Длительным нажатием на кнопку ◀ войти в режим коррекции значения параметра, при этом начнет мигать крайняя левая цифра параметра. Кратким нажатием на кнопку ◀ можно последовательно перемещаться по разрядам корректируемого параметра. Кратким нажатием на кнопку ► установить требуемое значение разряда параметра. Произвести установку во всех разрядах корректируемого параметра.

Коды сообщений, наименования и допускаемые пределы параметров представлены в приложении А.

Выход из режима коррекции производится длительным нажатием кнопки ◀, выбранный параметра прекращает мигать.

Порядок ввода параметра «скорость передачи» представлен на рисунке 1.2.

Кратким нажатием кнопки ► выбрать параметр «скорость передачи». Длительным нажатием на кнопку ◀ войти в режим коррекции значения параметра, при этом начнет мигать крайняя левая цифра параметра. Кратким нажатием на кнопку ◀ можно последовательно перемещаться по разрядам корректируемого параметра. Кратким нажатием на кнопку ► установить требуемое значение разряда параметра. Произвести установку во всех разрядах корректируемого параметра.

Коды сообщений, наименования и допускаемые пределы параметров представлены в приложении А.

Выход из режима коррекции производится длительным нажатием кнопки ◀, выбранный параметра прекращает мигать.



Рис. 1.2 Схема ввода параметра скорость передачи.

7.3 Проверка функционирования.

7.3.1 После монтажа составных частей счетчика и ввода параметров следует убедиться в нормальном функционировании узла учета. Для этого следует последовательно вывести на индикатор значения температур, объемных расходов и давлений. При сомнениях в реальности этих значений проверить монтаж цепей и настроечные параметры преобразователей на соответствие требованиям технической документации. При выборе новых значений настроечных параметров руководствоваться приложением А и пунктом 7.2.

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1 Структура меню тепловычислителя

8.1.1 Перемещение по меню тепловычислителя осуществляется с помощью двух кнопок - левой ◀ и правой ▶, функции которых зависят от режима работы. Информация об измеренных и вычисленных параметрах выводится на индикатор тепловычислителя и может быть считана через внешние устройства с помощью компьютера.

8.1.2 Меню структурировано в последовательные уровни:

- просмотр итоговых значений;
- просмотр текущих значений;
- просмотр архива;
- просмотр настроечных параметров.

Последовательный переход к следующему уровню осуществляется длительным нажатием на кнопку ▶, возвращение на предыдущий уровень - нажатием кнопки ◀ (рис.2).

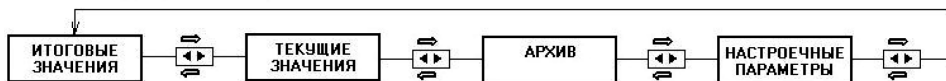


Рис. 2 Выбор уровня отображаемых параметров.

Здесь и далее применяются следующие условные обозначения:

◀ левая кнопка, ▶ правая кнопка, ⇔ длительное нажатие, → краткое нажатие

Выбор пункта меню и последовательный просмотр отображаемых параметров осуществляется кратковременным нажатии кнопок ◀ или ▶.

8.2 Просмотр итоговых значений измеряемых и вычисляемых параметров

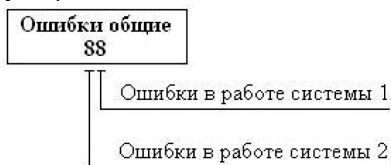
8.2.1 Для просмотра итоговых значений необходимо находясь в верхнем уровне меню длительным нажатием на кнопку ▶ или ◀ выбрать меню "ИТОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ". Просмотр осуществляется кратковременными нажатиями кнопок ◀ и ▶ (рис.3). В этом уровне можно просмотреть накопленные значения измеряемых и вычисляемых параметров: E1+E2, E1, E2, E3, V1(M1), V2(M2), -M2, V1-V2(M1-M2), V3(M3), V4(M4), V3-V4(M3-M4), V5, время работы и ошибки работы счетчика.

8.2.2 В зависимости от схемы измерения, пункты меню, не актуальные в конкретном применении исключаются из просмотра автоматически.

8.2.3 Коды ошибок.

Сообщения об ошибках и неисправностях передается кодовым числом до 5 знаков.

1) Суммарные ошибки



Значения кодов состояния системы 1 и системы 2:

0 – норма,

5- при выходе за назначенные границы диапазона расхода или при выходе за назначенную минимальную границу разности температур (в случае применения «специального» алгоритма вычисления тепловой энергии “2”),

8- ошибка (неисправность) в работе преобразователя расхода или температуры.

2) Информация о состоянии преобразователей расхода



Значения кодов состояния преобразователей расхода q1... q5 :

0- норма,

2- при выходе расхода за назначенную минимальную границу,

4 - при выходе расхода за назначенную максимальную границу,

8 - неисправность в работе преобразователя (КЗ в линии).

3) Информация о состоянии преобразователей температуры



Значения кодов состояния преобразователей температуры t1... t5:

0 - норма,

1 - при выходе за назначенную минимальную границу разности температур,

8 - неисправности в работе преобразователя (КЗ или обрыв в линии).

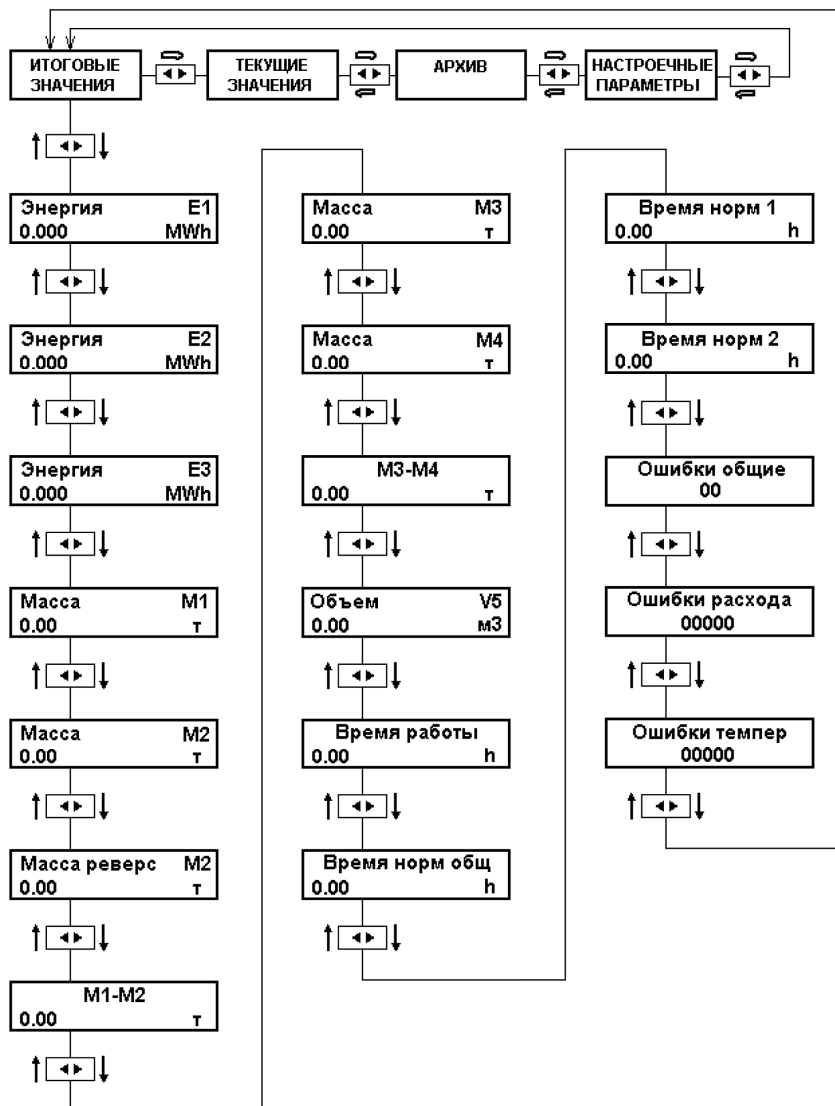


Рис. 3 Схема просмотра итоговых значений

8.3 Просмотр текущих значений измеряемых и вычи сляемых пар аметров

8.3.1 Для просмотра текущих значений необходимо находиться в верхнем уровне меню длительным нажатием на кнопку ► или ◀ выбрать меню “ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ”. Просмотр осуществляется кратковременными нажатиями кнопок ◀ и ► (рис.4).

В этом уровне можно просмотреть текущие значения измеряемых и вычисляемых параметров: P1+P2, P1, P2, P3, q1, q2, q3, q4, q5, t1, t2, t1-t2, t3, t4, t3-t4, t5, p1, p2, p3, p4, p5.

8.3.2 В зависимости от схемы измерения, пункты меню, не актуальные в конкретном применении исключаются из просмотра автоматически.

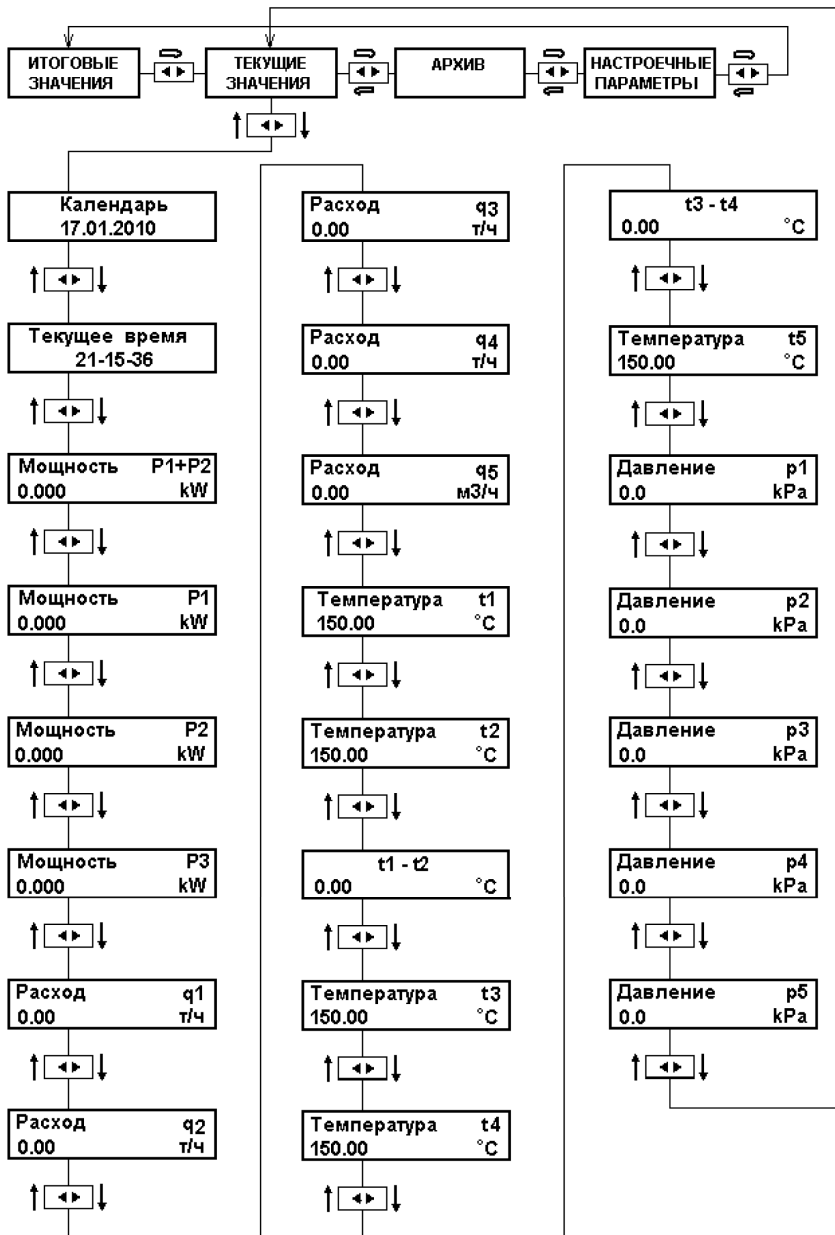


Рис. 4 Схема просмотра текущих значений

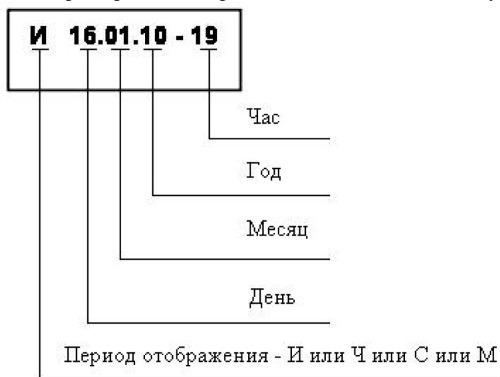
8.4 Просмотр архивных параметров

8.4.1 Для просмотра архивных параметров необходимо, находясь в верхнем уровне меню, длительным нажатием на кнопку ► или ◀ выбрать меню “АРХИВ”.

8.4.2 Нажатием на кнопку ► перейти в окно выбора периода, за который необходимо отобразить данные архива. В архиве хранятся сгруппированные по следующим временным периодам данные:

- итоговые данные на указанный час, дату – условное обозначение «И»;
- накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый час, ошибки измерения за час – условное обозначение «Ч»;
- накопленные значения величин и усредненные значения величин за сутки, ошибки измерения за сутки – условное обозначение «С»;
- накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый месяц, ошибки измерения за месяц – условное обозначение «М»;

Окно выбора периода отображения данных имеет следующий вид:



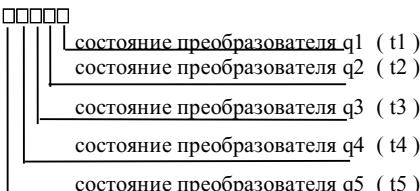
В данном случае для просмотра выбраны итоговые данные на 19 часов 16 января 2010 года.

8.4.3 Находясь в этом окне, длительным нажатием на кнопку ◀ перейти в режим выбора периода, при этом начнет мигать символ периода отображения. Коротким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый период. Коротким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора дня. Коротким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый день. Коротким нажатием на кнопку ◀ перейти в следующую позицию выбора месяца. Коротким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый месяц. Коротким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора года. Коротким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый год. Коротким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора часа. Коротким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый час. Длительным нажатием на кнопку ◀ выйти из режима выбора периода, при этом мигание должно прекратиться.

8.4.4 Просмотр архивных параметров за выбранный период (таблица 8) проводить последовательными короткими нажатиями на кнопку ►.

Таблица 8

Наименование параметра	Единицы измерений	Условное обозначение
Тепловая энергия E1	MWh (Gcal, GJ)	E1
Тепловая энергия E2	MWh (Gcal, GJ)	E2
Тепловая энергия E3	MWh (Gcal, GJ)	E3
Масса (объем) воды M1 (V1)	т (м ³)	M1 (V1)
Масса (объем) воды M2 (V2)	т (м ³)	M2 (V2)
Масса (объем) воды M3 (V3)	т (м ³)	M3 (V3)
Масса (объем) воды M4 (V4)	т (м ³)	M4 (V4)
Масса (объем) воды M5 (V5)	т (м ³)	M5 (V5)
Режим работы зима/лето. Масса (объем) воды обратного направления -M2 (-V2)	т (м ³)	R
Суммарное время нормальной работы обеих систем	h	H
Время нормальной работы системы 1	h	H1
Время нормальной работы системы 2	h	H2
Время работы при включенном питании ТВ	h	H3
Время неисправности системы 1	h	H4
Время неисправности системы 2	h	H5
Время, когда значение разности температур t1–t2 меньше заданного минимального значения	h	H6
Время, когда значение разности температур t3–t4 меньше заданного минимального значения	h	H7
Время, когда значение расхода q1 меньше заданного минимального значения	h	q1
Время, когда значение расхода q2 меньше заданного минимального значения	h	q2
Время, когда значение расхода q3 меньше заданного минимального значения	h	q3
Время, когда значение расхода q4 меньше заданного минимального значения	h	q4
Время, когда значение расхода q5 меньше заданного минимального значения	h	q5
Время, когда значение расхода q1 больше заданного максимального значения	h	Q1
Время, когда значение расхода q2 больше заданного максимального значения	h	Q2
Время, когда значение расхода q3 больше заданного максимального значения	h	Q3
Время, когда значение расхода q4 больше заданного максимального значения	h	Q4
Время, когда значение расхода q5 больше заданного максимального значения	h	Q5
Среднее значение температуры t1 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t1
Среднее значение температуры t2 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t2
Среднее значение температуры t3 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t3
Среднее значение температуры t4 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t4
Среднее значение температуры t5 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t5

Среднее значение давления p1 (за час, за сутки, за месяц)	kPa	p1
Среднее значение давления p2 (за час, за сутки, за месяц)	kPa	p2
Среднее значение давления p3 (за час, за сутки, за месяц)	kPa	p3
Среднее значение давления p4 (за час, за сутки, за месяц)	kPa	p4
Среднее значение давления p5 (за час, за сутки, за месяц)	kPa	p5
Код сообщения (ошибки) YX: X – ошибка в работе системы 1 Y – ошибка в работе системы 2: 0- норма, 5- расход выходит за границы диапазона или $\Delta t < t_{min}$ 8- ошибка (неисправность) в работе преобразователя расхода или температуры, d- ошибка “5” и ошибка “8” одновременно		Er
Коды состояния преобразователей :  0- норма, 1- $\Delta t < \Delta t_{min}$ 2 - $Q < Q_{min}$, 4 - $Q > Q_{max}$, 8 - неисправность преобразователя расхода (КЗ в линии) 8 – неисправность преобразователя температуры (КЗ или обрыв линии) 9 – ошибка “1” и ошибка “8” одновременно		Er

8.5 Просмотр настроечных параметров

8.5.1 Для просмотра настроечных параметров необходимо, находясь в верхнем уровне меню, длительным нажатием на кнопку ► или ◀ выбрать меню “НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ”. Далее просмотр настроечных параметров проводить последовательными короткими нажатиями на кнопку ►. На индикатор последовательно будет выводиться информация, представленная в таблице А1 приложения А.

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

8.6 Передача данных

8.6.1 Считывание информации из счетчика возможно с помощью компьютера, модема, GSM модема и.т.д. Схема подключения счетчика к компьютеру представлена на рис.5, приложения Б.

8.6.2 Скорость передачи и паритет (выключен) устанавливаются одинаковыми для счетчика и считывающего устройства.

8.6.3 При помощи последовательного интерфейса возможно считывание всех значений измеряемых величин и информации из архива.

8.6.4 При помощи последовательного интерфейса возможно также считывание и изменение настроечных параметров счетчика, при условии, что предварительно была нажата кнопка «SET». Для изменения настроечных параметров применяется программа СКМ2knfg.

9. ПОВЕРКА

9.1 Метрологическая поверка счетчика осуществляется согласно требованиям инструкции по поверке (приложение к настоящей инструкции).

9.2 Методика поверки поставляется отдельно.

9.3 Рекомендуемый межповерочный интервал - 4 года.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Перечень характерных и наиболее часто встречающихся неисправностей, их вероятные причины, способы выявления и устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. На дисплее тепловычислителя отсутствует индикация	Прибор отключен от сети напряжения питания	Подключить прибор к сети питания в соответствии с монтажной схемой
2. Не производится измерение температуры. На индикаторе выводится сообщение об ошибке температуры и цифра «8»	1. Неправильно подключен соответствующий термопреобразователь сопротивления. 2. Обрыв или короткое замыкание в линии подключения соответствующего термопреобразователя сопротивления	Проверить монтаж соответствующего термопреобразователя сопротивления, устранить дефект.
3. Не производится измерения расхода. На индикаторе выводится сообщение об ошибке расхода и цифра «8»	Короткое замыкание в линии подключения соответствующего преобразователя расхода	Проверить монтаж соответствующего преобразователя расхода, устранить дефект.

11. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

11.1 Транспортирование счетчика СКМ-2 следует производить только в транспортной упаковке закрытым автомобильным, железнодорожным, авиационным, речным и морским транспортом. Во время транспортировки необходимо его надежно закрепить во избежание ударов и передвижений внутри транспортного средства. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается прибор бросать, кантовать и т.п.

11.2 Хранить прибор в сухом помещении при температуре не ниже минус 25 °С. Избегать механических повреждений и ударов.

12. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие параметров счетчика техническим характеристикам, изложенным во 2 разделе данной инструкции, при соблюдении условий транспортировки, хранения и эксплуатации прибора.

12.2 Гарантийный срок – 48 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Адрес изготовителя:
ООО «Энергостиль-М»
125424 РФ г.Москва Строительный проезд 7а кор28 оф123 ,124.
тел. +7(495) 363-56-50 , 221-01-74

**Полный список пар амметров и их предельных значений
для конфигурирования тепловычислителя**

Таблица А1

Параметр		Номер параметра (номер системы или номер преобразователя измерительного канала)	Единицы измерения или символьное обозначение параметра
Наименование	Значение (допускаемые пределы)		
Заводской номер	(0 ... 9999999)		
Номер абонента	(0 ... 9999999)		
Календарь	Число, месяц, год		
Часы	Час, минуты, секунды		
Скорость передачи данных, бит/сек	(600, 1200, 2400, 4800, 9600)		
Адрес линии связи	(0 ... 255)		
Схема измерения и алгоритм вычисления тепловой энергии	«XX - Y» Здесь: XX – схема измерения (U0 ... A5) – для системы 1 (U0...U2, A6) – для системы 2 Y – алгоритм вычисления (1 – «стандартный» 2 – «специальный» 1 – «зимний/летний»)	Номер системы (1 или 2)	
Количество применяемых ПР		Номера ПР (-, 1...5)	м ³
Количество применяемых ТС		Номера ТС (-, 1...5)	°С
Количество применяемых ПД		Номер ПД (-, 1...5)	кПа
Цена деления входного импульса	(0.01 ... 100)	Номер измерительного канала расхода (1...5)	л/имп
Максимальное значение расхода	(0 ... 360000)	Номер измерительного канала расхода (1...5)	м ³ /ч
Минимальное значение расхода	(0 ... 360000)	Номер измерительного канала расхода (1...5)	м ³ /ч
Ввод параметров для каждого канала измерения расхода	«XX - Y» Здесь: XX – минимальное значение длительности импульса (0...999) мс Y – единица измерения	Номер измерительного канала расхода (1...5)	м ³ /(т)
Характеристики преобразователей температуры	(Pt100, 100П, Pt500, 500П) Для измерительного канала 5 – константное значение температуры t5, если выключена функция измерения (0...99,99)	Номер измерительного канала температуры (1...5)	
Минимальное значение разности температур	(0...99,99)	t1-t2 или t3-t4	°С
Входные сигналы преобразователя давления	«0-5» - соответствует 0-5 мА «0-20» - соответствует 0-20 мА «4-20» - соответствует 4-20 мА	Номер измерительного канала давления (1...5)	кПа
Максимальное значение давления	(0...6500)	Номер измерительного канала давления (1...5)	кПа
Значение давления для вычисления энтальпии	(0...6500)кПа если «0,0 кПа» - вычисляется по измеренным значениям p1...p5	Номер системы (1 или 2)	кПа
Единицы измерения тепловой энергии		Номер системы (1 или 2)	MWh, Gcal, GJ
Импульсный выход	PULS 1 (PULS 2)	Номер параметра (1...5) или разность (1-2, 3-4)	

Приложение Б

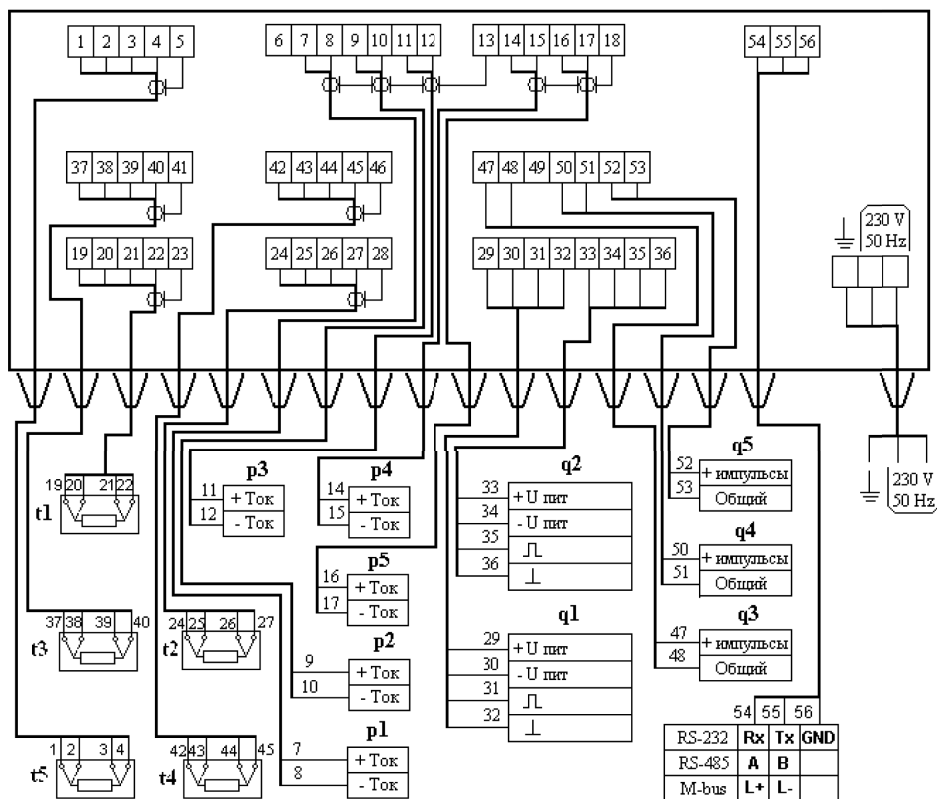


Рис. 1 Схема электрическая подключения

t1 ... t5 - преобразователи температуры;

q1 ... q5 - преобразователи расхода;

p1 ... p5 - преобразователи давления;

- Примечания:**
1. Подключать необходимо только преобразователи, актуальные в конкретном применении (см. Таблицу 2).
 2. На рисунке представлена схема подключения преобразователей давления, имеющих собственный источник питания. Другие варианты подключения преобразователей давления представлены на рис.2 и рис. 3 настоящего приложения.
 3. При использовании алгоритма «3 – зима/лето» для вычисления тепловой энергии, схема подключения преобразователя расхода q2 представлена на рис. 4 настоящего приложения.

Продолжение приложения Б

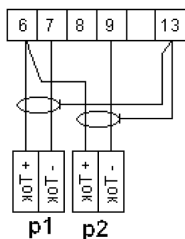


Рис. 2 Двухпроводная схема подключения преобразователей давления (4-20 мА), питание от тепловычислителя + 24 В

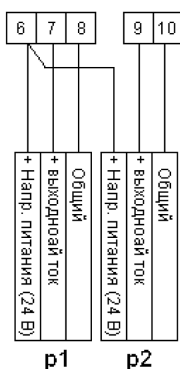


Рис. 3 Трехпроводная схема подключения преобразователей давления, питание от тепловычислителя + 24 В

Примечания: 1. К тепловычислителю по схеме рис.2 и рис.3 можно подключать не более двух преобразователей давления.

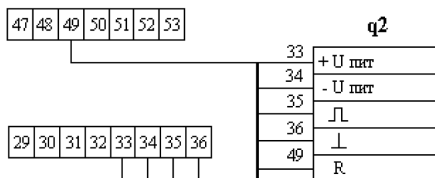


Рис. 4 Схема подключения преобразователя расхода q2 при измерении тепловой энергии в режиме «3» (зима/лето).

Примечания: Преобразователь расхода q2 должен формировать дополнительный сигнал направления «Реверс» (параметры аналогичны импульсным выходам):

- log.1 — при потоке прямого направления;
- log.0 — при потоке обратного направления.

Продолжение приложения Б

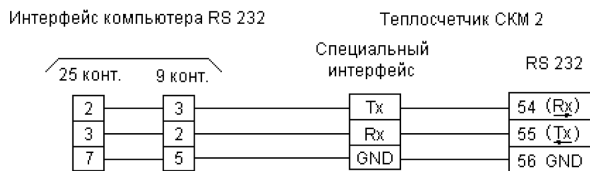


Рис.5 Схема подключения счетчика к компьютеру через RS232

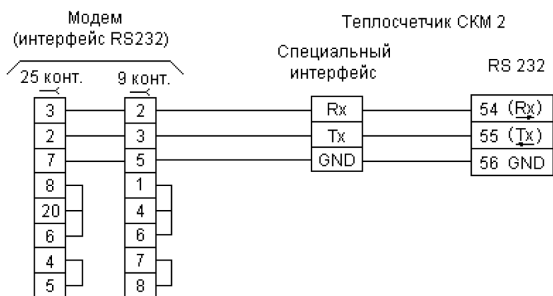


Рис.6 Схема подключения счетчика к модему через RS232

Таблица Г1. Назначение контактов монтажной колодки тепловычислителя СКМ-2

№ кон-такта	Условное обозначение	Назначение контакта
1	t5	Для подключения преобразователя температуры t5 "+I"
2	t5	Для подключения преобразователя температуры t5 "+U"
3	t5	Для подключения преобразователя температуры t5 "-U"
4	t5	Для подключения преобразователя температуры t5 "-I"
5	⊥	Для подключения экрана преобразователя температуры t5
6	+24V	Напряжение питания +24В, для питания преобразователей давления
7	p1	Для подключения преобразователя давления p1, ток
8	↓	Общий, для подключения преобразователя давления p1
9	p2	Для подключения преобразователя давления p2, ток
10	↓	Общий, для подключения преобразователя давления p2
11	p3	Для подключения преобразователя давления p3, ток
12	↓	Общий, для подключения преобразователя давления p3
13	⊥	Для подключения экрана преобразователей давления p1, p2, p3
14	p4	Для подключения преобразователя давления p4, ток
15	↓	Общий, для подключения преобразователя давления p4
16	p4	Для подключения преобразователя давления p5, ток
17	↓	Общий, для подключения преобразователя давления p5
18	⊥	Для подключения экрана преобразователей давления p4, p5
19	t1	Для подключения преобразователя температуры t1 "+I"
20	t1	Для подключения преобразователя температуры t1 "+U"
21	t1	Для подключения преобразователя температуры t1 "-U"
22	t1	Для подключения преобразователя температуры t1 "-I"
23	⊥	Для подключения экрана преобразователя температуры t1
24	t2	Для подключения преобразователя температуры t2 "+I"
25	t2	Для подключения преобразователя температуры t2 "+U"
26	t2	Для подключения преобразователя температуры t2 "-U"
27	t2	Для подключения преобразователя температуры t2 "-I"
28	⊥	Для подключения экрана преобразователя температуры t2
29	+U1	Напряжение питания +, для питания преобразователей расхода
30	-U1	Напряжение питания -, для питания преобразователей расхода
31	+q1	Для подключения импульсного выхода преобразователя расхода q1 (+)
32	-q1	Общий, для подключения преобразователя расхода q1 (-)
33	+U2	Напряжение питания +, для питания преобразователей расхода
34	-U2	Напряжение питания -, для питания преобразователей расхода
35	+q2	Для подключения импульсного выхода преобразователя расхода q2 (+)
36	-q2	Общий, для подключения преобразователя расхода q2 (-)
37	t3	Для подключения преобразователя температуры t3 "+I"
38	t3	Для подключения преобразователя температуры t3 "+U"
39	t3	Для подключения преобразователя температуры t3 "-U"
40	t3	Для подключения преобразователя температуры t3 "-I"
41	⊥	Для подключения экрана преобразователя температуры t3
42	t4	Для подключения преобразователя температуры t4 "+I"
43	t4	Для подключения преобразователя температуры t4 "+U"
44	t4	Для подключения преобразователя температуры t4 "-U"
45	t4	Для подключения преобразователя температуры t4 "-I"
46	⊥	Для подключения экрана преобразователя температуры t4
47	+q3	Для подключения импульсного выхода преобразователя расхода q3 (+)
48	-q3	Общий, для подключения преобразователя расхода q3 (-)
49	Rev	Для подключения сигнала реверса для алгоритма «S» (зима/лето)
50	+q4	Для подключения импульсного выхода преобразователя расхода q4 (+)
51	-q4	Общий, для подключения преобразователя расхода q4 (-)
52	+q5	Для подключения импульсного выхода преобразователя расхода q5 (+)
53	-q5	Общий, для подключения преобразователя расхода q5 (-)
54	BUS	Для подключения линии L1 интерфейса M-bus (RS232 – Rx(вход))
55	BUS	Для подключения линии L2 интерфейса M-bus (RS232 – Tx(выход))
56	BUS	Общий, GND для интерфейса RS232
	⊥	Заземление

Приложение Д

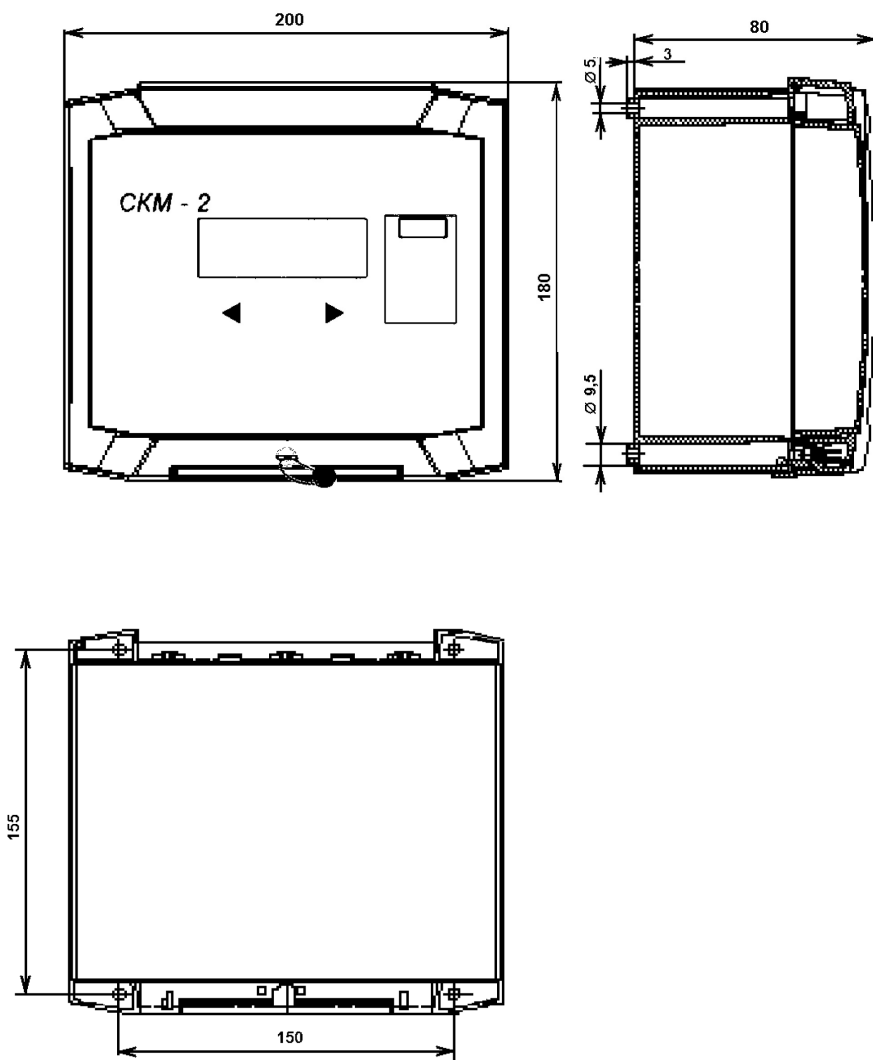
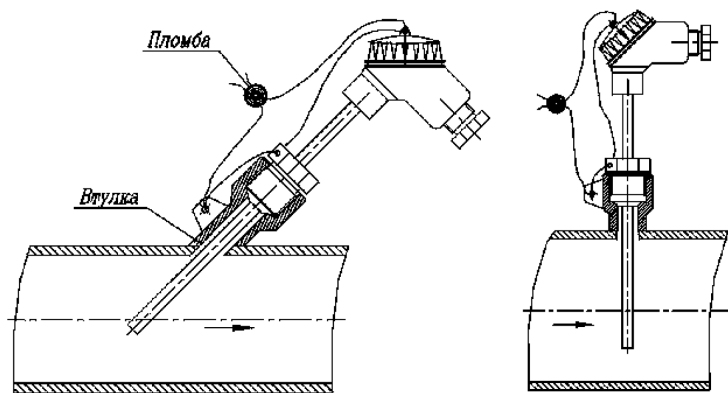


Рис.Д1. Габаритные и установочные размеры тепловычислителя

Приложение Е



а) для трубопровода $D_u < 50$

б) для трубопровода $D_u \ge 50$

Рис.Е1 . Схема монтажа термопреобразователя без защитной гильзы на трубопроводе

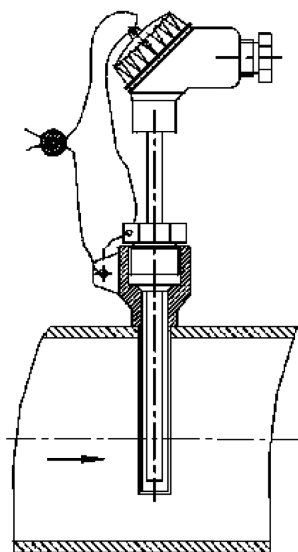
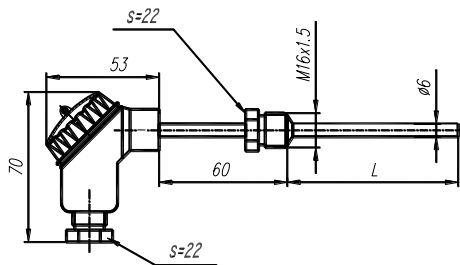


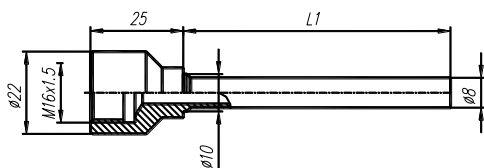
Рис.Е2 . Схема монтажа термопреобразователя с защитной гильзой на трубопроводе (только для трубопровода $D_u \ge 50$)

Приложение Е (продолжение)



Диаметр трубопровода, мм	L, мм
20 – 65	60
80 – 100	80
150	120

а) Термопреобразователь



Длина погружной части термопреобразователя, мм	L1, мм
60	53
80	73
120	113

б) Защитная гильза

Рис.Е3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя и защитной гильзы

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж



Рис.Ж1. Общий вид тепловычислителя.

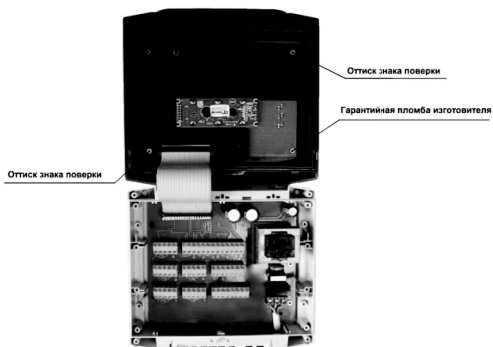


Рис.Ж1а. Общий вид тепловычислителя с открытой крышкой