



Eurasian Conformity Mark (Eurasian Conformity Mark)

ТЕПЛОСЧЕТЧИК И СЧЕТЧИК ВОДЫ СКМ – 2

Руководство по эксплуатации

(версия ПО 2.03 и выше)



Минск 2019

Настоящий документ предназначен для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверку теплосчетчиков и счетчиков воды СКМ-2 (далее по тексту – счетчиков).

Перед выполнением работ следует дополнительно ознакомиться с документацией на применяемые в составе счетчика преобразователи расхода, давления и температуры.

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2, производитель - ООО "ВОГЕЗЭНЕРГО», г. Минск, Республика Беларусь, зарегистрированы в государственном реестре средств измерений Республики Беларусь № РБ 03 10 4364 10 и государственном реестре средств измерений Российской Федерации № 47039-11.

Счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649, ГОСТ EN 1434-2018, ГОСТ Р EN 1434, ТУ ВУ 101138220.007-2010. Применяемые в счетчиках расходомеры электромагнитные ВИРС-М и ультразвуковые ВИРС-У соответствуют ГОСТ ISO 4064-2017.

Перечень принятых сокращений и обозначений

ВБ	–	вычислительный блок (вычислитель)
ПР	–	преобразователь расхода (датчик потока, расходомер)
ТС	–	термопреобразователь сопротивления (температуры)
ПД	–	преобразователь давления (датчик давления)
КЗ	–	короткое замыкание
СУ	–	считывающее устройство
НСХ	–	номинальная статическая характеристика
СТ	–	система теплоснабжения
СО	–	система охлаждения
V	–	объем воды
M	–	масса воды
t	–	температура
q	–	расход воды в соответствии с ГОСТ EN1434-2018
G	–	расход воды в соответствии с ТКП 411-2012 (РБ)
h	–	энтальпия
p	–	давление
ρ	–	плотность
Q	–	тепловая энергия
P	–	тепловая мощность

Содержание

1 Назначение и область применения.....	4
2 Технические характеристики.....	5
3 Комплектность.....	11
4 Устройство и работа	13
5 Маркировка и пломбирование.....	14
6 Меры безопасности.....	15
7 Подготовка к работе.....	16
8 Указания по эксплуатации	18
9 Передача данных.....	32
10 Поверка.....	33
11 Характерные неисправности и методы их устранения.....	33
12 Правила транспортирования и хранения.....	33
13 Гарантия изготовителя.....	34
Приложение А Исполнение, назначение, формулы расчета тепловой энергии и массы.....	35
Приложение Б Измеряемые, вычисляемые и регистрируемые параметры счетчика	42
Приложение В Габаритные и установочные размеры вычислителей	44
Приложение Г Схема электрическая подключения	47
Приложение Д Назначение контактов монтажной колодки вычислителя СКМ-2.....	52
Приложение Е Места пломбирования вычислителя	54
Приложение И Полный список параметров и их предельных значений для конфигурирования вычислителя	57
Приложение К Перечень архивных параметров	59

1 Назначение и область применения

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2 (далее – счетчики), предназначены для измерения и коммерческого учета:

- тепловой энергии и теплоносителя в системах жидкостного теплоснабжения, холодоснабжения, кондиционирования, параметров теплоносителя;

- объемного и массового расхода холодной и горячей, в том числе питьевой воды, различных теплоносителей, технической воды, сточных вод.

Область применения счетчиков:

- теплоисточники;
- индивидуальные (ИТП) и централизованные (ЦТП) тепловые пункты объектов теплоснабжения, зданий;
- системы охлаждения, кондиционирования (чиллеры);
- узлы технического и коммерческого учета воды, растворов, органических и неорганических жидкостей в производственных технологических линиях.

Счетчики могут измерять количество тепловой энергии и теплоносителя одновременно в двух независимых системах теплоснабжения – СИСТЕМА 1 и СИСТЕМА 2 (раздел 4 и приложение А). Счетчики имеют несколько исполнений, их обозначение, назначение и формулы расчета представлены в приложении А.

2 Технические характеристики

2.1 Общая информация

В этом разделе представлены технические характеристики счетчика и его составной части – вычислителя (ВБ). Характеристики остальных составных частей счетчика – преобразователей расхода, давления и температуры, представлены в соответствующей нормативно-технической документации.

2.2 Измерение расхода

Технические характеристики ВБ в части измерения расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Количество импульсных каналов измерения расхода: – для двухканального вычислителя – для многоканального вычислителя	2 5
Амплитуда входных импульсов, В, не более	3
Диапазон измерения мгновенного расхода жидкости (теплоносителя), м ³ /ч (т/ч)	0,01 – 40000
Единица измерения объема (массы)	м ³ (т)
Вес входного импульса, л/имп	0,01 – 100
Входной фильтр помех (только для ПР с герконом)	включаемый

Максимальная частота входных импульсов $f_{и}$, минимальная длительность импульса $\tau_{и}$, в зависимости от длины линии связи и типа входных импульсов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Тип входных импульсов	Длина линии связи, м, не более	$f_{и}$, Гц	$\tau_{и}$, мс
Активные импульсы	400	1000	0,5
Пассивные импульсы	оптопара	200	2,5
	геркон	10	50

ВБ измеряет поток обратного направления с использованием сигнала «Реверс» для канала измерения q_2 .

2.3 Измерение температуры

Технические характеристики ВБ в части измерения температуры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Количество каналов измерения температуры	до 6
НСХ применяемых термопреобразователей (ТС):	
– Pt100 или Pt500	1,385
– 100П или 500П	1,391
Диапазон измерения и индикации температуры, °С	0 – 150
Диапазон измерения разности температуры	2 – 150
Абсолютная погрешность ВБ при измерении температуры, °С	0,1
Длина линии связи ТС, м, не более:	
– при четырехпроводной схеме подключения	400
– при двухпроводной схеме подключения	10
Диапазон программирования температуры холодной воды (канал t5), °С	0 – 99,9
Дискретность индикации температуры, °С	0,01

2.4 Измерение давления

Технические характеристики ВБ в части измерения давления приведены в таблице 4.

Таблица 4

Количество каналов измерения давления	до 6
Единица измерения давления	кПа
Верхний предел измерения давления, кПа	6500
Приведенная погрешность ВБ при преобразовании токовых сигналов от ПД в значение давления, %	0,5
Погрешность применяемых ПД, %, не более	1,0
Входные токовые сигналы, мА	0-5, 0-20, 4-20

2.5 Измерение и вычисление тепловой энергии

2.5.1 Возможные исполнения счетчиков, назначение, соответствующие схемы измерения и формулы вычисления тепловой энергии представлены в приложении А.

Плотность и энтальпия воды вычисляются по формулам аппроксимирующим значения ГСССД в соответствии с измеренными температурой и давлением воды. При отсутствии преобразователей давления в вычислении используются запрограммированные пользователем значения давления. Массовый расход вычисляется по результатам измерений объемного расхода, температуры и давления жидкости (теплоносителя) в трубопроводе.

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

2.5.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии вычислителем δ_c , %, рассчитывается по формуле (1):

$$\delta_c = \pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t) \%, \quad (1)$$

Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии измерительными каналами счетчика δ_E , %:

– для класса 1(С) рассчитывается по формуле (2):

$$\delta_E = \pm(2 + 4*\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 q_p /q) \%, \quad (2)$$

– для класса 2(В) рассчитывается по формуле (3):

$$\delta_E = \pm(3 + 4*\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 q_p /q) \%, \quad (3)$$

– для класса 3(А) рассчитывается по формуле (4):

$$\delta_E = \pm(4 + 4*\Delta t_{\min}/\Delta t + 0,05 q_p /q) \%, \quad (4)$$

где: Δt_{\min} – минимально допустимая разность температур, °С;

Δt – разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;

q_p – максимальное значение расхода, м³/ч;

q – измеренное значение расхода, м³/ч.

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

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

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

1) если $q > q_{\max}$, то по заданным значениям максимального допустимого расхода q_{\max} ;

2) если $q < q_{\min}$, то по заданным значениям минимального допустимого расхода q_{\min} ;

3) если разность температур $\Delta t = t_1 - t_2$ или $\Delta t = t_3 - t_4$ меньше минимального допустимого предела, то по заданным значениям минимального допустимого предела;

4) если значение параметра выходит за допустимые пределы, прекращается учет времени нормальной работы.

в) **зимний/летний (3)** – расход во втором канале измеряется по направлению и против направления потока (положительные и отрицательные значения), энергия вычисляется, с учетом направления потока без ограничений (только для исполнения А1 системы 1). Когда знак направления принимает отрицательное значение (реверс), тепловая энергия вычисляется по формуле (5):

$$Q1 = M1(h_{t1}-h_{t5}) + M2(h_{t2}-h_{t5}). \quad (5)$$

2.6 Измерение и учет времени

ВБ учитывает время:

- работы при включенном питании;
- нормальной работы хотя бы одной СИСТЕМЫ;
- нормальной работы СИСТЕМЫ 1 и СИСТЕМЫ 2 отдельно;
- неисправности (ошибки измерения) каждого канала q или t ;
- неисправности СИСТЕМЫ 1 и СИСТЕМЫ 2 отдельно;
- когда $q > q_{\max}$ для каждого измерительного канала;
- когда $q < q_{\min}$ для каждого измерительного канала;
- когда $\Delta t = t_1 - t_2$ или $\Delta t = t_3 - t_4$ меньше Δt_{\min} .

Цена младшего разряда 0,01ч, погрешность измерения $\pm 0,01\%$

ВБ ведет календарь и учитывает текущее время в течение 5 лет при отсутствии питания от сети.

2.7 Индикация, регистрация и хранение параметров

2.7.1 ВБ индицирует:

- текущие и итоговые значения измеренных и накопленных параметров для СИСТЕМЫ 1 и СИСТЕМЫ 2;
- архивные данные;
- установленные настроечные параметры ВБ.

2.7.2 ВБ хранит в памяти архивные и итоговые данные (приложение Б), формирует часовые, суточные и месячные отчеты:

- итоговых значений;
- абсолютных и накопленных значений за часы, сутки, месяцы;
- 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;

2.8 Питание вычислителя и выходные напряжения

Таблица 5

Напряжение питания ВБ, В	195 - 253
Потребляемая мощность, Вт	
– двухканального ВБ	11
– многоканального ВБ	20
Встроенные в ВБ источники питания расходомеров:	
– в двухканальном (2 независимых источника)	2x18В, 0,25А
– в многоканальном (4 независимых источника)	4x18В, 0,25А
Встроенный в ВБ источник питания для ПД:	
– в двухканальном	17В, 0,05А
– в многоканальном	17В, 0,1А

ВНИМАНИЕ:

1) Источники питания расходомеров изолированы. При подключении к ВБ электромагнитных расходомеров ЭСДМ-01, ВИРС-М, для исключения «перетекающих» токов к каждому источнику питания подключается **только один** расходомер!

2) При напряжении сети менее 190 В начинает мигать подсветка индикатора, что свидетельствует о нарушении нормальной работы. При этом прекращается измерение параметров и запись их в память.

2.9 Выходные интерфейсы

Имеющиеся в вычислителе выходные интерфейсы предназначены для передачи информации, перечислены в таблице 6.

Таблица 6

Интерфейс	Назначение, выполняемые функции
RS-485 (стандартно)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс RS-232. Длина линии связи не более 12 м.
M-bus (опционально)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс M-Bus. Длина линии связи не более 1000 м.
RS-232 (опционально)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс RS-485. Длина линии связи не более 1000 м.
Ethernet (опционально)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс Ethernet. Только для многоканального вычислителя.
GSM/GPRS (опционально)	Передача информации по каналам GSM/GPRS. Только для многоканального вычислителя.
USB host (опционально)	Передача информации на USB Flash накопитель. Только для многоканального вычислителя.
Оптический ИК порт	Бесконтактная передача информации через оптические устройства считывания (УСО-1, УСО-2).

В многоканальном ВБ стандартно устанавливаемый модуль RS485 может быть заменен на модули RS232, M-Bus, Ethernet или GSM/GPRS пользователем, переустановкой их в разъемах нижней платы. В двухканальном ВБ замена интерфейса возможна только на предприятии-изготовителе или сервисном центре.

Порт USB организован по технологии прямого доступа к памяти и не имеет отношения к сменным модулям интерфейсов.

Доступные протоколы обмена данными – M-Bus, ModBus RTU, ModBus TCP.

Рекомендуемая программа считывания информации– hmCounter.

Оптический ИК порт в исходном состоянии закрыт. Открытие порта в соответствии с п.8.5.2.

2.10 Прочие технические характеристики

Прочие технические характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7

Степень защиты оболочек ВБ по ГОСТ14254 (IP)	65
Класс устойчивости ВБ к ЭМП по ГОСТ EN1434-2018-4	B
Климатическая устойчивость ВБ по ГОСТ EN1434-2018	C
Устойчивость к воздействию вибраций по ГОСТ 12997	L1
Время готовности к работе после включения, мин	30
Габаритные размеры двухканального ВБ, мм	165x105x75
Габаритные размеры многоканального ВБ, мм	222x125x75
Масса ВБ двухканального, кг, не более	1,0
Масса ВБ многоканального, кг, не более	1,5
Средний срок службы, лет, не менее	12
Наработка на отказ, ч, не менее	75000
Условия эксплуатации ВБ: – температура окружающей среды от 5 до 55 °С; – относительная влажность окружающей среды, не более 93 %; – атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.	

3 Комплектность

Комплектность счетчика представлена в таблице 8.

Таблица 8

Наименование и условное обозначение	Количество
Вычислитель теплосчетчика и счетчика воды СКМ-2	*** 1
Паспорт "Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2"	1
Комплект датчиков температуры	от 0 до 3*
Датчик температуры	от 0 до 6*
Датчик давления	от 0 до 6*
Счетчик- расходомер ВИРС-М или ВИРС-У	от 1 до 5*
Руководство по эксплуатации "Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2"	1
ПО hmCounter для считывания данных счетчика	**
Методика поверки МРБ МП.2057-2012	по запросу
Иные составные части счетчика, предназначенные для установки на месте эксплуатации, запасные части к нему, инструмент и принадлежности, материалы и т.п. в соответствии с КД счетчиков (спецификацией)	*

* Количество в соответствии с заказом
** В свободном доступе на сайте www.vogez.by
*** Комплектуется сетевым шнуром с вилкой

4 Устройство и работа

Счетчики СКМ-2 являются составными и состоят из вычислителя, преобразователей расхода (расходомеров), термопреобразователей сопротивления, преобразователей давления.

Вычислитель СКМ-2 выпускается в двух вариантах:

а) **двухканальный** – позволяет вести учет в одной системе теплоснабжения (СИСТЕМА 1 приложение А), с возможностью подключения:

- до двух преобразователей расхода (q_1, q_2),
- до двух преобразователей давления (p_1, p_2);
- до трех термопреобразователей сопротивления (t_1, t_2, t_5).

б) **многоканальный** – позволяет вести учет одновременно в системах теплоснабжения общим количеством до двух (СИСТЕМА 1, СИСТЕМА 2 – приложение А), с возможностью подключения:

- до пяти преобразователей расхода ($q_1 - q_5$);
- до шести преобразователей давления ($p_1 - p_6$);
- до шести термопреобразователей сопротивления ($t_1 - t_6$).

Двухканальный и многоканальный вычислители полностью идентичны в части меню, программного обеспечения, нумерации выводов, всех технических характеристик, за исключением количества измерительных каналов, массы, габаритных размеров.

В зависимости от исполнения в состав счетчика входят:

- двухканальный или многоканальный вычислитель СКМ-2;
- до пяти счетчиков-расходомеров ВИРС-М или ВИРС-У с импульсным выходным сигналом;
- до шести термопреобразователей сопротивления (трех комплектов) Pt500 (500П) по ГОСТ 6651 - 2009;
- до шести преобразователей давления с выходным токовым сигналом по ГОСТ 26011.

Принцип работы счетчика СКМ-2 основан на принятии вычислителем сигналов от расходомеров, преобразователей давления и температуры, обработке их, вычислении расхода, количества теплоносителя, тепловой энергии и других параметров.

Объем теплоносителя вычисляется как произведение количества импульсов, полученных от расходомеров, на весовой коэффициент импульса. Тепловая энергия вычисляется в соответствии с формулами, представленными в приложении А. Исполнение счетчика, алгоритм вычисления тепловой энергии выбирается при выпуске из производства или на месте установки пользователем.

5 Маркировка и пломбирование

Маркировка вычислителя содержит:

- а) наименование поставщика или его торговую марку;
- б) тип прибора;
- в) год выпуска;
- г) серийный номер;
- д) тип преобразователей температуры;
- е) диапазон температур (t_{\min} и t_{\max});
- ж) диапазон разности температур (Δt_{\min} и Δt_{\max});
- з) исполнение счетчика;
- и) климатический класс исполнения по СТБ EN 1434-4;
- к) уровни напряжения внешнего питания.

Непосредственно у монтажной колодки вычислителя указана нумерация контактов монтажной колодки.

Места пломбирования вычислителя:

– после изготовления гарантийной пломбой-наклейкой «Не срывать» предприятия-изготовителя пломбируются винты крепления верхней и нижней печатных плат вычислителя;

– после поверки оттиском клейма (наклейкой) поверителя пломбируется винт крепления внутренней металлической защитной крышки вычислителя в местах, указанных в приложении Е.

Пломбирование других приборов, входящих в состав счетчика производится в соответствии с их технической документацией.

После монтажа счетчика навесной пломбой пломбируется верхняя крышка ВБ через отверстие в кронштейне для крепежного винта (приложение Е).

6 Меры безопасности

ВБ питается от сети переменного тока напряжением 230В, что является опасным фактором.

При эксплуатации счетчика соблюдать:

- ТКП 427-2012 “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок”;
- ТКП 181-2009 “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” для электроустановок напряжением до 1000В;
- ТКП 458-2012 «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей»;
- ТКП 459-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

Вычислитель теплосчетчика и счетчика воды СКМ-2 обладает двойной усиленной изоляцией по ГОСТ IEC 61010, и, имеет дополнительную клемму заземления.

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

В цепи 230В вычислителя установлен плавкий предохранитель на ток срабатывания 0,16А.

Безопасность эксплуатации обеспечивается:

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

ВНИМАНИЕ: УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ СЧЕТЧИКА, ЗАМЕНА, ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ ВНЕШНИХ ЦЕПЕЙ, ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ СЧЕТЧИКА!

7 Подготовка к работе

7.1 Перед началом монтажных работ следует проверить:

- комплектность счетчика;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие оттисков клейм (наклеек) поверителя и предприятия-изготовителя на местах пломбирования (рисунок Е.2 приложения Е).

Монтаж ВБ должен производиться в месте, соответствующем условиям эксплуатации и удобном для снятия показаний.

ВБ может быть установлен:

- на стене (в шкафу) с использованием штатных крепежных отверстий в корпусе или крепежных кронштейнов;
- в шкафу на стандартной DIN-рейке.

Габаритные и установочные размеры корпусов вычислителей представлены в приложении В.

7.2 Подключение преобразователей расхода (ПР), температуры (ТС) и давления (ПД) производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранным исполнением (приложение А) и схемой электрических подключений ВБ (приложение Г). Назначение контактов клеммной колодки вычислителя указано на печатной плате ВБ и в приложении Д.

Требования к применяемым кабелям: наличие медного экрана, круглое сечение, наружный диаметр 4-7мм, сечение жил не менее 0,35 мм² (КММ 4x0,35, МКЭШ 4x0,35 и аналогичные.)

Прокладка кабелей в металлорукавах (трубах), требуется для обеспечения защиты от сильных внешних помех и механических повреждений.

7.3 Преобразователи расхода (ПР) ЭСДМ-01 и ЭСДУ-01, счетчики-расходомеры ВИРС-М, ВИРС-У, могут подключаться **одним** экранированным кабелем без разделения кабелей на сигнальный и питающий и разнесения их в пространстве.

Учитывать рекомендации по длинам кабелей приведенные в РЭ на ВИРС-М и ВИРС-У.

При использовании в составе теплосчетчика счетчиков-расходомеров ВИРС-М и ВИРС-У рекомендуется включать в них гальванически развязанный, пассивный импульсный выход (см. документацию на счетчики-расходомеры ВИРС), и использовать изолированные источники питания (раздел 2.8). Такое включение исключает влияние на показания теплосчетчика «перетекающих» токов и помех.

7.4 При подключении преобразователей температуры (ТС), каждый из экранов кабелей должен быть заземлен через контакты 5, 23, 28, 41, 46, 65 клеммной колодки вычислителя.

Использовать для подключения неэкранированные кабели допускается только в случае коротких расстояний (до 10 м), и, при отсутствии явных источников помех (например, мощные преобразователи частоты). Устойчивость показаний температуры в случае применения неэкранированных кабелей производителем не гарантируется.

При подключении ТС по двухпроводной схеме длины используемых отрезков кабеля должны быть одинаковыми для каждого из преобразователей комплекта. Суммарное сопротивление используемых отрезков не должно быть более 0,5 Ом.

7.5 ПД подключаются по двух- или трехпроводной схеме (рисунок Г.2, Г.3 приложения Г). Для подключения допускается использовать экранированный кабель с сечением жил не менее 0,12мм².

Экраны кабелей должны заземляться через клемму 13 клеммной колодки ВБ. **Не допускается** даже кратковременная подача напряжения питания преобразователей (+17В) на измерительные входы давления.

7.6 Вычислитель подключается к сети переменного тока через внешний выключатель (на ток не менее 1А) неэкранированным двухжильным кабелем сечением не менее 0,5мм². Клемма заземления сетевой колодки должна быть соединена с контуром заземления медным проводом сечением 1,0 - 1,5 мм².

7.7 Для обеспечения степени защиты IP65 корпусов расходомеров и вычислителя каждый кабель должен быть пропущен через соответствующий кабельный ввод корпуса. Перед продеванием кабелей в резиновые кабельные вводы предварительно удалить в них резиновые мембраны с помощью кусачек или отвертки.

7.8 ВБ поступает от изготовителя запрограммированным и готовым к работе. При необходимости ВБ может быть перепрограммирован пользователем (п.8.6).

7.9 После монтажа составных частей следует убедиться в нормальном функционировании счетчика просмотром на индикаторе значений расходов, температур и давлений. При некорректности этих значений проверить монтаж линий связи, соответствие параметров ПР, ТС, ПД настроечным параметрам ВБ.

Выбор новых значений настроечных параметров ВБ описан в разделе 8.6 и приложении И настоящего руководства.

8 Указания по эксплуатации

8.1 Меню вычислителя

8.1.1 Перемещение по меню вычислителя осуществляется с помощью двух кнопок – левой ◀ и правой ▶, функции которых зависят от режима работы. Информация об измеренных и вычисленных значениях и заданных параметрах выводится на индикатор ВБ.

8.1.2 Меню имеет следующие уровни (рисунок 1):

- уровень СИСТЕМА 1;
- уровень СИСТЕМА 2;
- уровень АРХИВ;
- уровень НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.

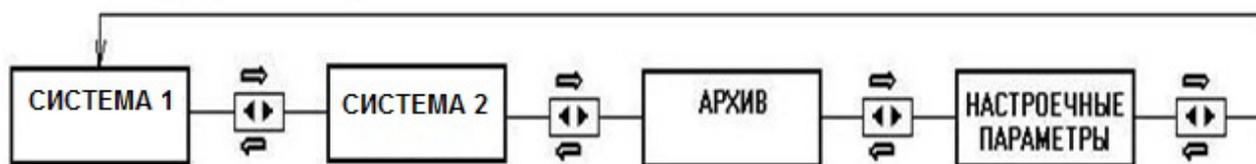


Рисунок 1 – Выбор уровня меню

Здесь и далее применяются следующие условные обозначения:

- а) ◀ - левая кнопка;
- б) ▶ - правая кнопка;
- в) ⇨ - «длительное» (более 2 с) нажатие;
- г) ➡ - «краткое» (менее 1 с) нажатие.

Переход между уровнями меню осуществляется длительным нажатием на кнопку ▶, возвращение на предыдущий уровень – длительным нажатием кнопки ◀ (рисунок 1). Просмотр значений и параметров меню осуществляется из соответствующего уровня кратким нажатием кнопок ◀ или ▶ в соответствии со схемами.

8.1.3 Схемы просмотра пунктов уровней меню “СИСТЕМА 1” и “СИСТЕМА 2” представлены на рисунках 2 и 3.

С уровня меню “СИСТЕМА 1” краткими нажатиями кнопок ◀ и ▶ можно просмотреть накопленные и текущие значения параметров относящихся к СИСТЕМЕ 1:

- назначение СИСТЕМЫ 1 (отопление или ГВС);
- открытая или закрытая СТ, исполнение (приложение А);
- текущие дату, время, Q1, P1, V1(M1), q1, V2(M2), q2, -V2(M2) (реверс), V1–V2 (M1–M2), t1, t2, p1, p2, время работы, ошибки.

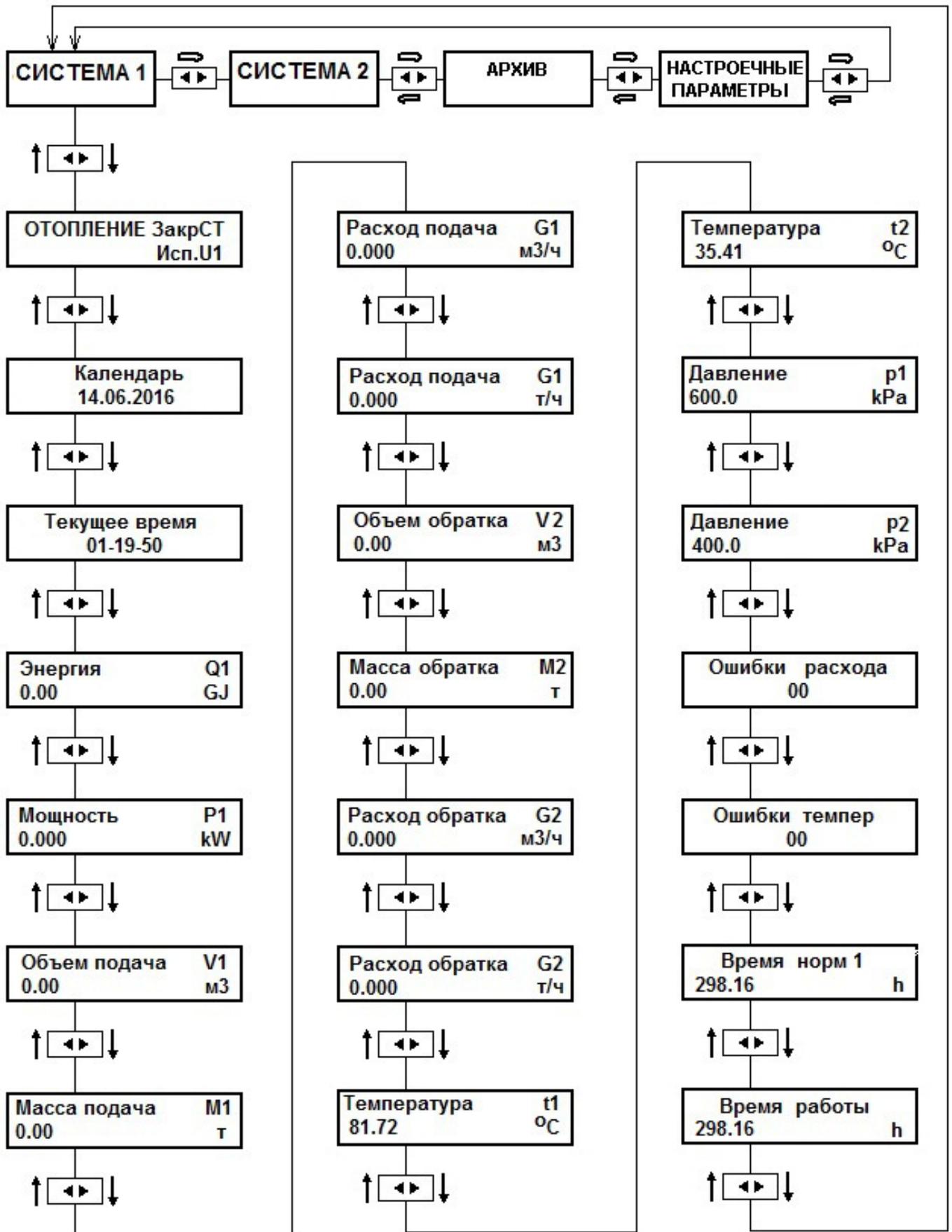


Рисунок 2 – Схема просмотра уровня меню "СИСТЕМА 1"

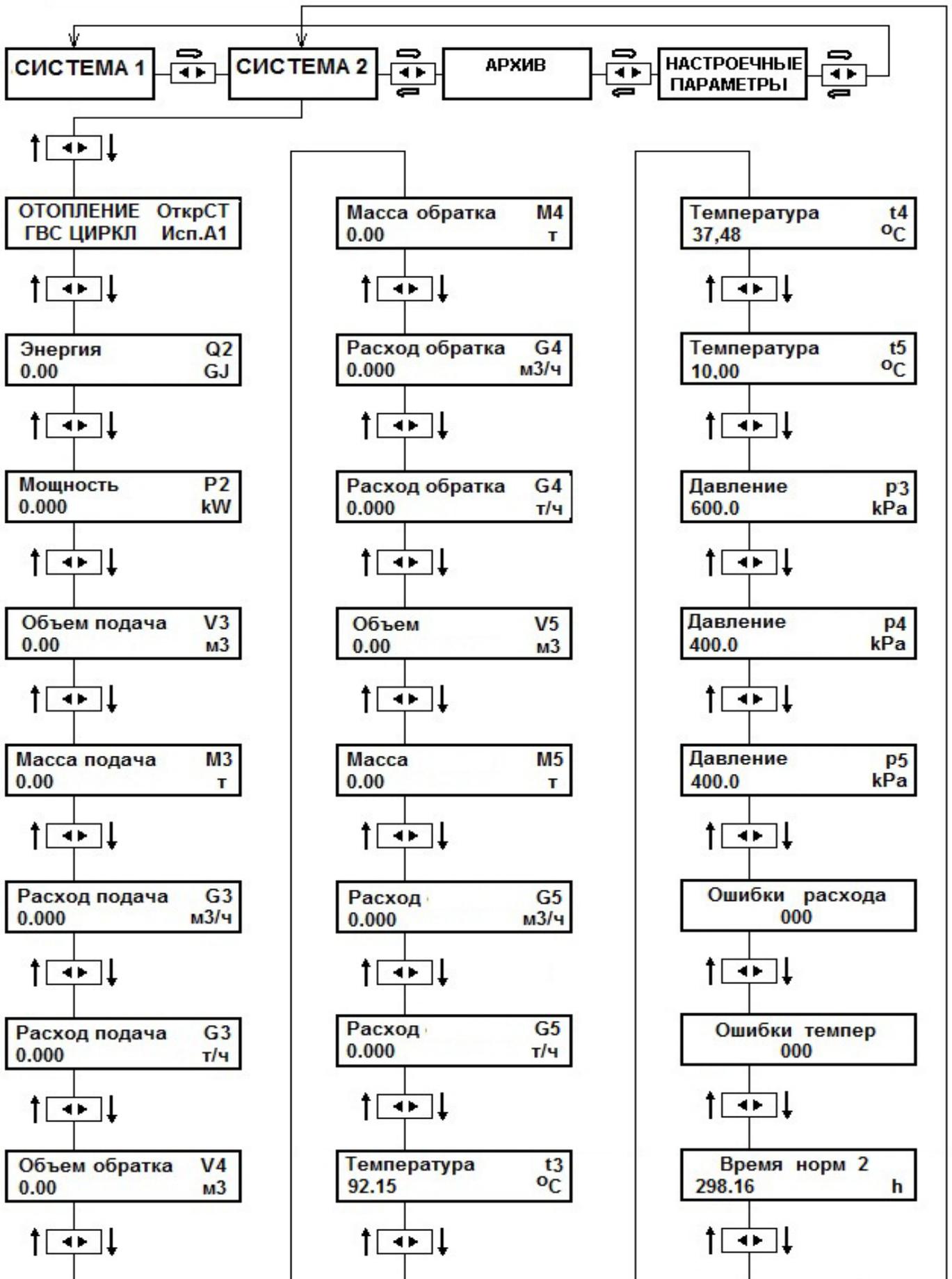


Рисунок 3 – Схема просмотра уровня меню "СИСТЕМА 2"

С уровня меню “СИСТЕМА 2” последовательными краткими нажатиями кнопок ◀ и ▶ можно просмотреть накопленные и текущие значения параметров относящихся к СИСТЕМЕ 2:

- назначение СИСТЕМЫ 2 (отопление, ГВС, теплоисточник);
- открытая или закрытая СТ, исполнение (приложение А);
- Q2, P2, V3(M3), q3, V4 (M4), q4, V5(M5), q5, V3–V4, (M3–M4), t3, t4, t5, t6, p3, p4, p5, p6, время работы, ошибки.

Появление знака «!» в правом верхнем углу индикатора в окнах меню “СИСТЕМА 1” и “СИСТЕМА 2” означает появление ошибки.

Пункты меню не актуальные в конкретном исполнении при конфигурировании исключаются из просмотра автоматически.

8.2 Просмотр архивных параметров

8.2.1 Для просмотра архивных значений необходимо с уровня меню “АРХИВ” кратким нажатием на кнопку ▶ перейти в окно выбора периода просмотра данных архива. В архиве данные сгруппированы по следующим временным периодам:

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

Окно выбора периода просмотра данных изображено на рисунке 4:



Рисунок 4 – Окно выбора периода отображения данных

На рисунке выбраны итоговые данные на 19ч 16 января 2010г.

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

8.2.3 Просмотр архивных параметров за выбранный период (см. приложение К) проводить последовательными краткими нажатиями на кнопку ▶.

8.2.2 Коды ошибок (состояния).

Окна состояния каналов изображены на рисунках 5-7:

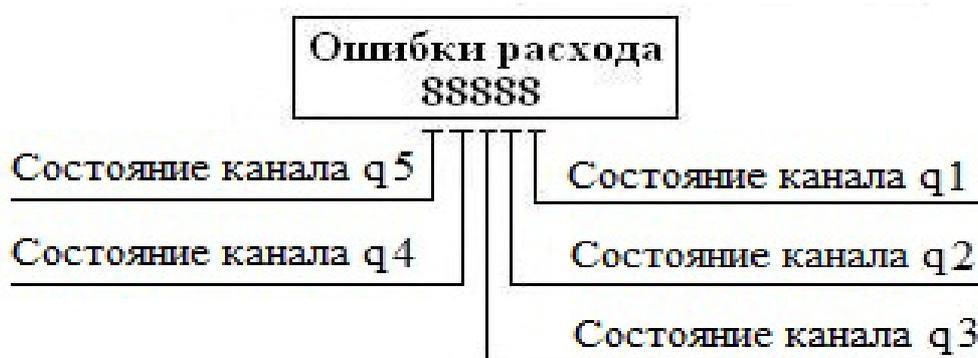


Рисунок 5 – Окно состояния каналов расхода



Рисунок 6 – Окно состояния каналов температуры



Рисунок 7 – Окно состояния каналов давления

Таблица ошибок (состояний)

Код	Каналы q1 ... q5	Каналы t1...t5	Каналы p1...p5
0	Норма для всех каналов		
1	-	$\Delta t < \Delta t_{\min}$	-
2	$q < q_{\min}$	-	-
4	$q > q_{\max}$	-	-
8	КЗ в линии	КЗ (обрыв) в линии	КЗ (обрыв) в линии
9	-	Ошибки 1 и 8 одновременно	-
a	Ошибки 2 и 8 одновременно	-	-

8.5 Просмотр настроечных параметров

8.5.1 Схема просмотра настроечных параметров представлена на рисунке 8.

8.5.2 Просмотр осуществляется с уровня меню “НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ” последовательными краткими нажатиями на кнопку ►. Пункты меню не актуальные в конкретном исполнении, исключаются из просмотра автоматически.

8.5.3 ИК порт открывается на этом уровне меню в режиме коррекции параметра «ИК порт ЗАКРЫТ/ОТКРЫТ» переводом в состояние «ИК порт ОТКРЫТ» с помощью кнопок ◀ и ► на передней панели ВБ. Эта операция в режиме изменения настроечных параметров по пункту 8.6 не предусмотрена.

8.5.4 При перерыве в передаче данных более двух минут порт отключается автоматически.

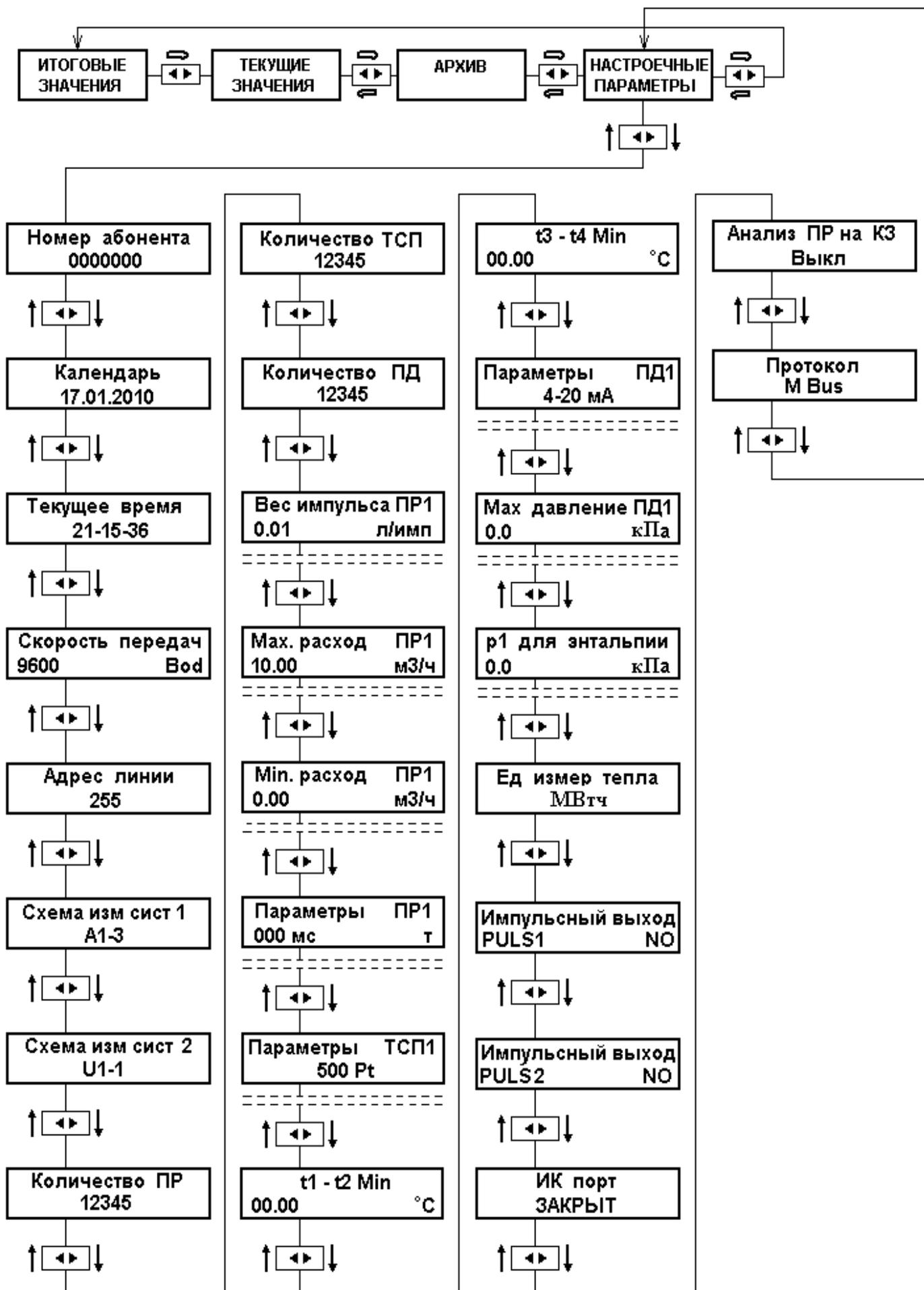


Рисунок 8 – Схема просмотра настроечных параметров

8.6 Изменение настроечных параметров

8.6.1 Для изменения настроечных параметров перейти на уровень меню «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» с символом «*» нажатием кнопки «SET», находящейся на верхней плате ВБ, закрытой металлическим экраном (рисунок Е.2 приложения Е). Схема ввода (изменения) настроечных параметров представлена на рисунке 9.

Ввод значений настроечных параметров вручную осуществляется кнопками управления ◀ ▶ на лицевой крышке ВБ (см. рисунок Е.1 приложения Е) или с помощью компьютера через интерфейс RS-232. При повторном нажатии на кнопку «SET» ВБ выходит из этого уровня с запоминанием измененных параметров.

8.6.2 Последовательность изменения настроечных параметров:

- нажать кнопку «SET», на индикаторе появится надпись «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» с символом «*»;
- ввести номер абонента;
- проверить показания часов/календаря, при необходимости откорректировать;
- установить скорость передачи данных;
- установить адрес интерфейса последовательной связи;
- установить один из вариантов исполнения (приложение А) для СИСТЕМЫ 1- U0, U1, U2, U3, A1, A2, A3, A4, A5, A7, A8, A10 для СИСТЕМЫ 2 - U0, U1, U2, A1, A9;
- установить алгоритм вычисления тепловой энергии для СИСТЕМЫ 1 и СИСТЕМЫ 2:
 - а) стандартный – расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется без ограничений;
 - б) специальный – расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется:
 - 1) если измеренные значения расхода превышают максимальный допускаемый предел – по заданным значениям максимального допускаемого расхода;
 - 2) если измеренные значения расхода меньше минимального допускаемого предела – по заданным значениям минимального допускаемого расхода;
 - 3) 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.

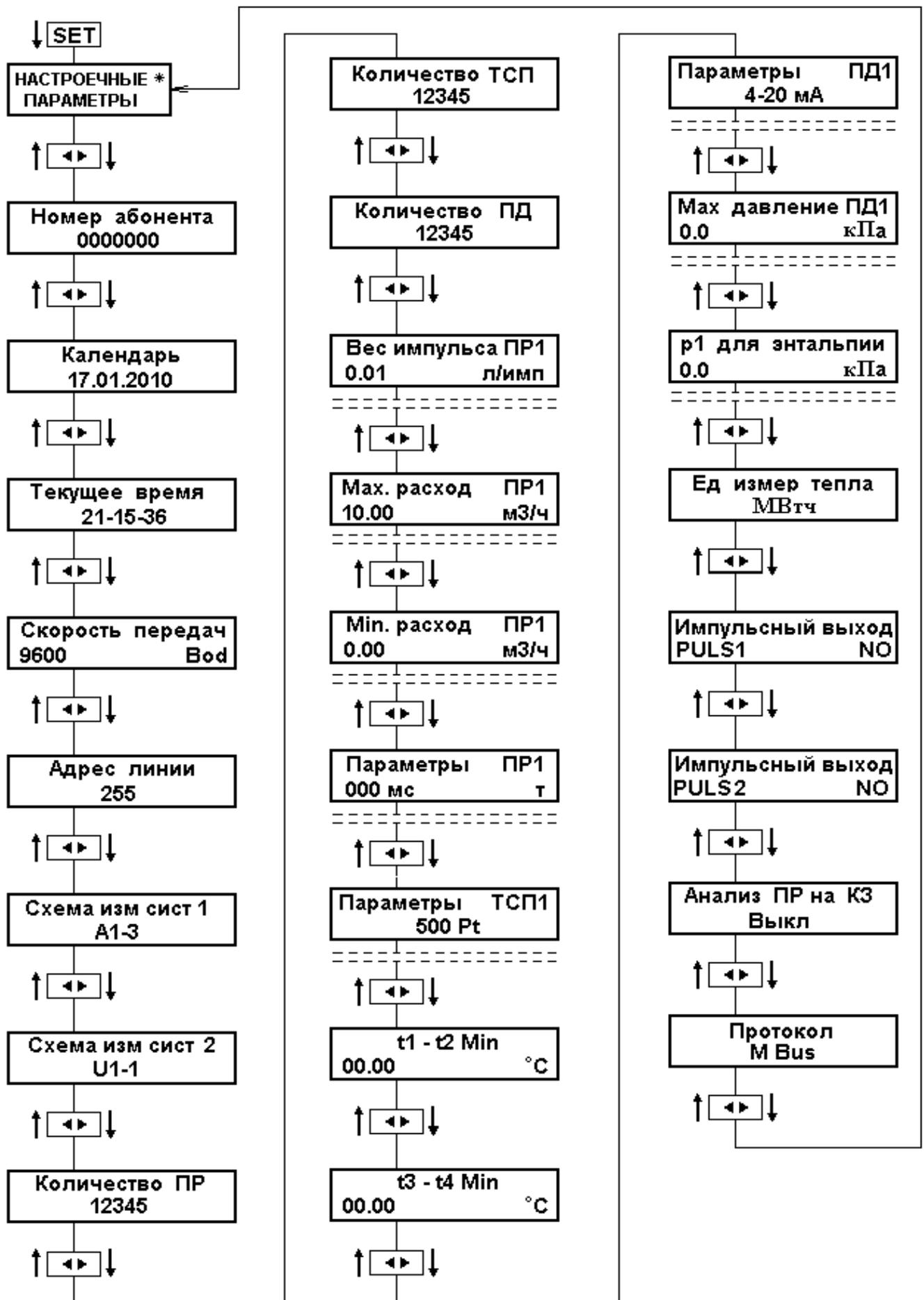


Рисунок 9 – Схема изменения настроечных параметров

Если значение параметра выходит за допустимые пределы прекращается учет времени нормальной работы.

в) 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 исполнения А1 СИСТЕМЫ 1).

– отключить при необходимости не участвующие в измерениях измерительные каналы расхода, температуры и давления (установкой прочерков в меню на местах соответствующих преобразователей);

– установить для каждого канала измерения расхода вес импульса;

– установить для каждого канала расхода максимальный расход q_{max} ;

– установить для каждого канала расхода минимальный расход q_{min} ;

– установить для каждого канала измерения расхода единицы индикации (m^3 или t) количества теплоносителя;

– установить для каждого температурного канала НСХ термопреобразователей сопротивления (Pt500-1,385, 500П-1,391);

– установить значение температуры t_5 , если в канале t_5 не используется термопреобразователь;

– установить минимальные значения разностей температур $(t_1-t_2)_{min}$ и $(t_3-t_4)_{min}$;

– установить для каждого канала измерения давления диапазон входного тока для преобразователей давления;

– установить для каждого канала измерения давления максимальное значение давления;

– установить для каждого канала давления значения давления для вычисления энтальпий, если не используются преобразователи давления (ПД). Если ПД используются, то установить эти значения равными нулю. При этом ВБ вычисляет энтальпию по значениям давления измеренным ПД. От производителя ВБ поступает с установленными значениями давления: $p_1=600$ кПа, $p_2=400$ кПа, $p_3=600$ кПа, $p_4=400$ кПа, $p_5=400$ кПа, $p_6=400$ кПа.

Если ПД используются, но произошел обрыв линии, КЗ или неисправность ПД, то энтальпия вычисляется по вышеуказанным значениям давления;

– установить единицы измерения тепловой энергии (Гкал, MWh, GJ);

– включить или отключить функцию проверки каналов расхода (ПР) на короткое замыкание (КЗ);

- выбрать протокол связи M-Bus или ModBus;
- выбрать тип теплоносителя (вода, этиленгликоль различных концентраций);
- нажатием кнопки «SET» запомнить измененные параметры.

8.6.3 Обозначение параметров и их предельные значения представлены в приложении И.

8.6.4 Особенности ввода настроечных параметров представлены на рисунках 9 – 13 и в п.8.6.4.1- 8.6.4.5.

8.6.4.1 Алгоритм ввода параметров – номер абонента, календарь, текущее время, адрес линии, вес импульса, максимальный и минимальный расходы, $t_1-t_{2_{\min}}$, $t_3-t_{4_{\min}}$, максимальное давление, значение давления для энтальпии, представлен на рисунке 10. Для ввода этих параметров:

- 1) Нажать кнопку «SET» на верхней плате ВБ.
- 2) кратким нажатием (менее 1 с) кнопки ► дойти до параметра, который необходимо изменить;
- 3) длительным нажатием (более 2 с) на кнопку ◀ войти в режим коррекции параметра, при этом начнет мигать крайний левый разряд значения параметра;
- 4) кратким нажатием кнопки ► увеличить значение разряда параметра на единицу. Повторить операцию количество раз необходимое для получения требуемого значения;
- 5) кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор вправо;
- 6) выполнить операции по пунктам (г) и (д) для всех разрядов изменяемого параметра;
- 7) длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции, при этом мигание корректируемого разряда прекратится;
- 8) кратким нажатием кнопки ► или ◀ перейти к следующему параметру.

8.6.4.2 Алгоритм ввода параметров – скорость передачи, параметры ТСП, параметры ПД, единицы измерения тепла, импульсный выход, проверка каналов расхода (ПР) на КЗ, протокол, представлен на рисунке 11. Для ввода этих параметров:

- 1) длительным нажатием (более 2 с) на кнопку ◀ войти в режим коррекции параметра, символ параметра начнет мигать;
- 2) кратким нажатием кнопки ► изменить символ параметра;
- 3) длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции, при этом мигание корректируемого разряда прекратится. Кратким нажатием кнопки ► или ◀ перейти к следующему параметру.

8.6.4.3 Алгоритм ввода параметров – схема измерения СИСТЕМЫ 1 и схема измерения СИСТЕМЫ 2, алгоритм вычисления тепловой энергии, представлены на рисунке 12. Для ввода этих параметров:

- 1) длительным нажатием (более 2 с) на кнопку ◀ войти в режим коррекции параметра, при этом начнет мигать символьное обозначение схемы измерения;
- 2) кратким нажатием кнопки ▶ изменить символьное обозначение схемы измерения;
- 3) кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор в позицию индикации параметра «алгоритм измерения»;
- 4) кратким нажатием кнопки ▶ изменить алгоритм вычисления тепловой энергии;
- 5) длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции, при этом мигание корректируемого параметра прекратится;
- 6) кратким нажатием кнопки ▶ или ◀ перейти к следующему параметру.

8.6.4.4 Алгоритм ввода параметров – количество ПР, количество ТСП, количество ПД, представлен на рисунке 13. Для ввода этих параметров:

- 1) длительным нажатием (более 2 с) на кнопку ◀ войти в режим коррекции параметра, при этом начнет мигать крайняя левая цифра выбранного параметра;
- 2) кратким нажатием кнопки ▶ отключить первый датчик, при этом цифра 1 изменит свое значение на символ «—»;
- 3) кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор на один разряд вправо;
- 4) длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции выбранного параметра, при этом мигание корректируемого параметра прекратится;
- 5) кратким нажатием кнопки ▶ или ◀ перейти к следующему параметру.

8.6.4.5 Алгоритм ввода параметров ПР (преобразователей расхода) представлен на рисунке 14.

Для ввода параметров ПР выполнить следующее:

- 1) длительным нажатием (более 2 с) на кнопку ◀ войти в режим коррекции параметра, при этом начнет мигать крайний левый разряд значения длительности импульса;

- 2) кратким нажатием кнопки ► увеличить значение разряда параметра на единицу. Повторить операцию столько раз, сколько необходимо для получения требуемого значения;
- 3) кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор вправо;
- 4) выполнить операции по пунктам (б) и (в) для всех разрядов изменяемого параметра;
- 5) кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор в позицию коррекции единиц измерения расхода;
- 6) кратким нажатием кнопки ► изменить символ параметра;
- 7) длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции, при этом мигание корректируемого параметра прекратится.

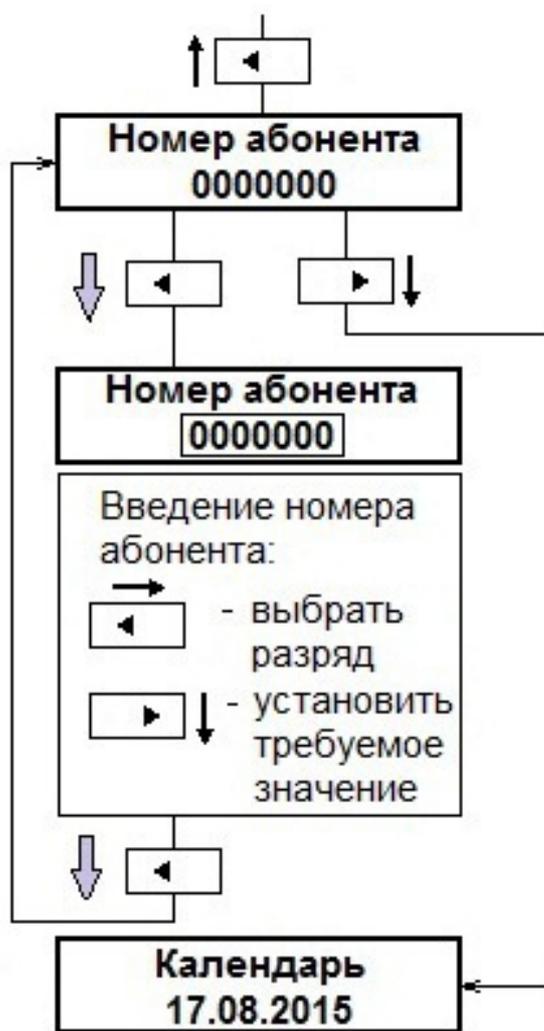


Рисунок 10 – Схема ввода настроечных параметров №1

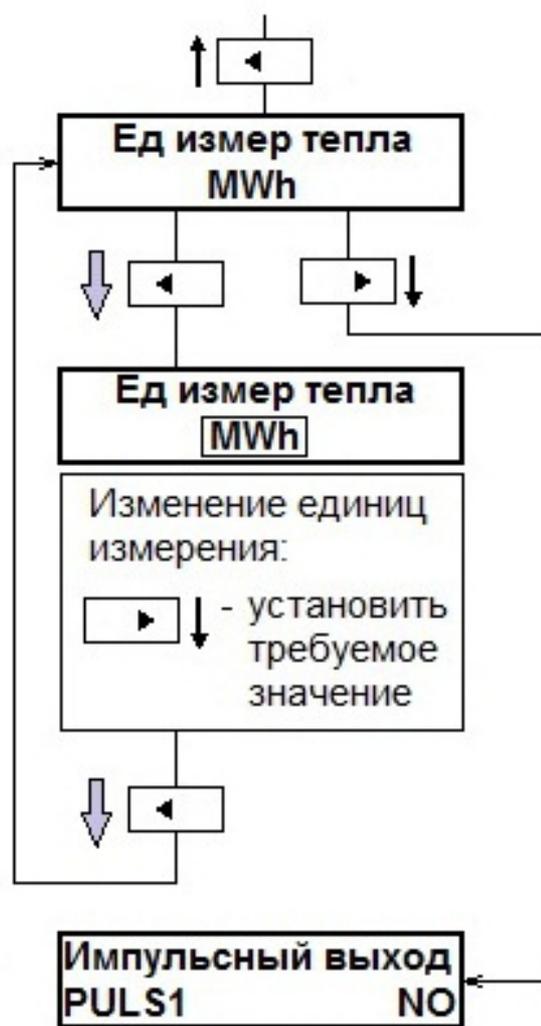


Рисунок 11 – Схема ввода настроечных параметров №2

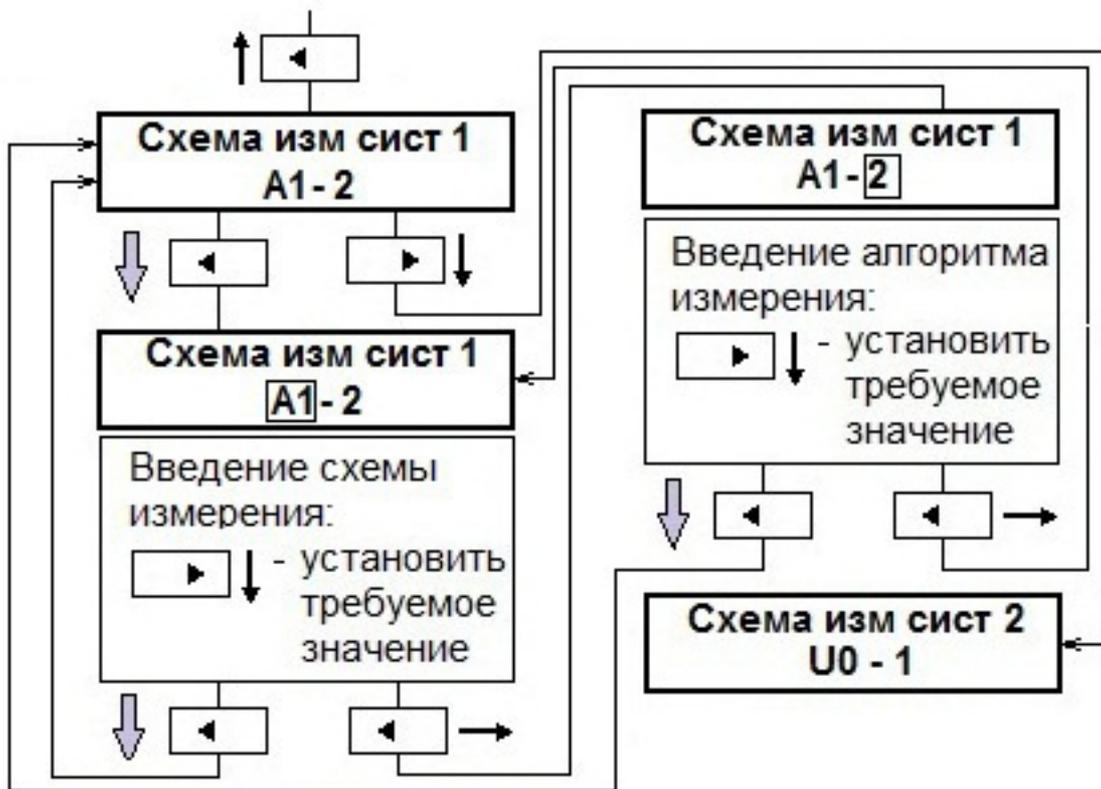


Рисунок 12 – Схема ввода настроечных параметров №3

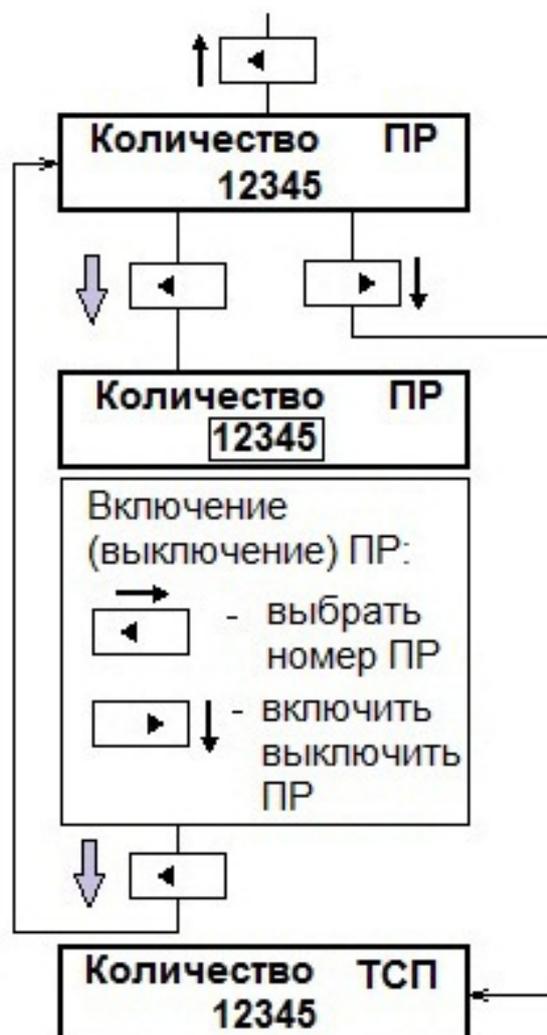


Рисунок 13 – Схема ввода настроечных параметров №4

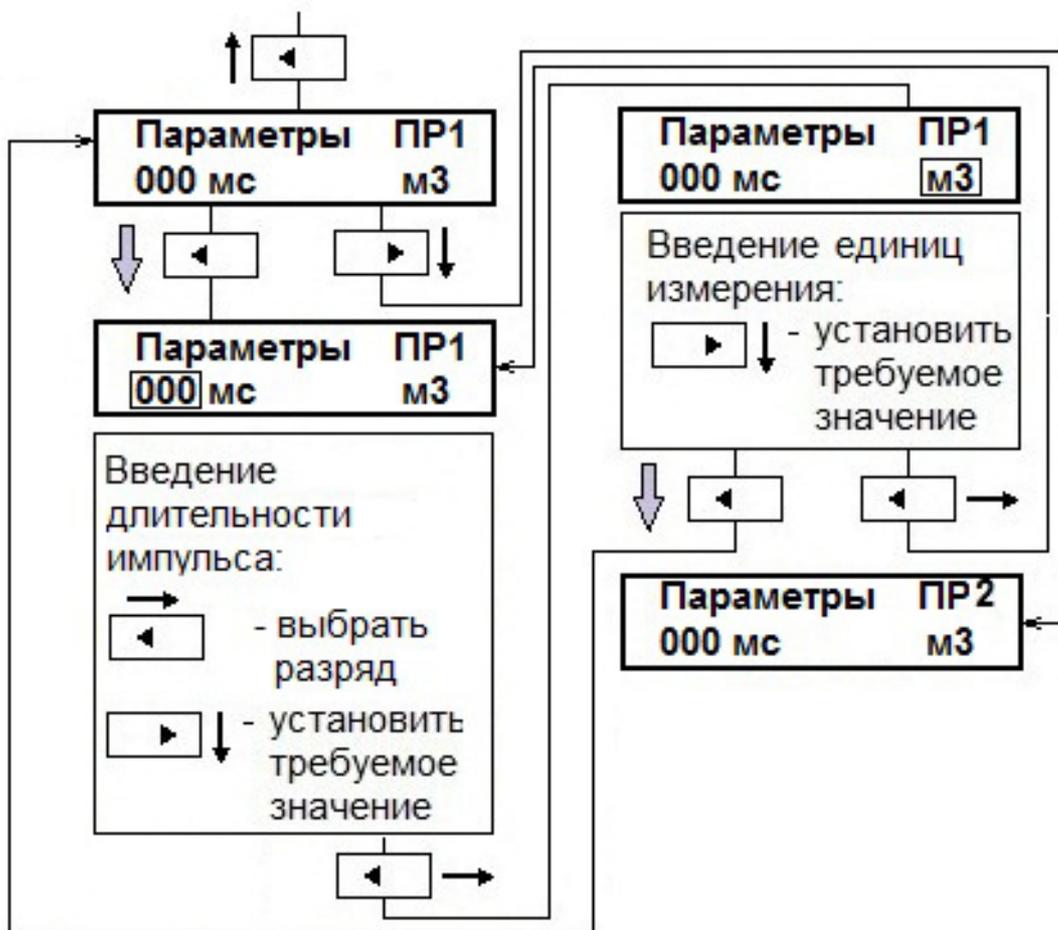


Рисунок 14 – Схема ввода настроечных параметров №5

9 Передача данных

9.1 Передача данных с ВБ на компьютер возможна через последовательные интерфейсы (п. 2.9), радиомодем, модем GSM, с помощью адаптера переноса данных ДК-4. С модемами GSM ВБ может работать:

- в режиме CSD (передача данных по открытому каналу);
- в режиме GPRS (пакетная передача данных).

Режим работы выбирается при настройке модема в соответствии с его документацией.

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

При передаче данных с использованием ИК порта порт должен быть включен (п.8.5.2).

Порядок передачи данных с помощью адаптера ДК-4 описан в руководстве по эксплуатации на ДК-4.

10 Поверка

Метрологическая поверка счетчика осуществляется согласно требованиям методики поверки МРБ МП.2057-2012. Межповерочный интервал – 48 месяцев при выпуске из производства.

11 Характерные неисправности, методы устранения

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

Таблица 9

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
На вычислителе отсутствует индикация	Перегорел сетевой предохранитель 0,16А	Заменить предохранитель на исправный
1) Не измеряется температура, индикация ошибки канала температуры цифра «8» 2) показания $t > 180^{\circ}\text{C}$ 3) показания $t < -40^{\circ}\text{C}$	1) неправильно подключен соответствующий ТС; 2) обрыв линии ТС при показаниях $t > 180^{\circ}\text{C}$; 3) КЗ в линии ТС	1) Проверить монтаж соответствующего ТС; 2) Проверить линию ТС, устранить дефект 3) Проверить линию ТС, устранить дефект
Не измеряется расход, на индикатор выводится сообщение об ошибке канала расхода и цифра «8»	Короткое замыкание в линии подключения соответствующего преобразователя расхода	Проверить монтаж соответствующего ПР, устранить дефект

Если работоспособность счетчика не восстановилась следует обратиться в сервисную организацию.

12 Правила транспортирования и хранения

12.1 При транспортировании избегать механических ударов и повреждений. Прибор в транспортной таре не допускается кантовать.

12.2 Хранить прибор в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

12.3 Счетчики в транспортной таре выдерживают при транспортировании в закрытом транспорте по ГОСТ 12997:

- температуру окружающей среды от минус 25 до плюс 55°C ;
- относительную влажность до $95 \pm 3\%$ при температуре 35°C).

13 Гарантия изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик счетчика указанным в разделе 2 настоящего руководства, при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации счетчика – **48 месяцев** с даты выпуска его из производства.

Адрес изготовителя:

ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»

220053 РБ, г. Минск, ул.Бородинская 2Д.

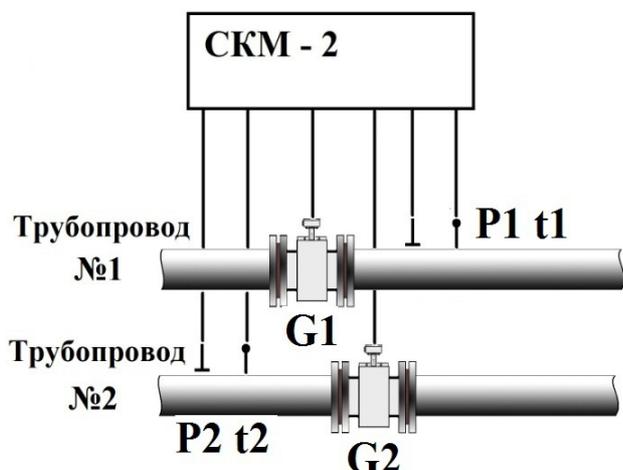
Тел./факс: **+375 17 239-21-71** (многоканальный).

Приложение А (справочное)

Исполнения, назначение, формулы расчета тепловой энергии и массы

СИСТЕМА 1

Исполнение U0



Счетчик воды.

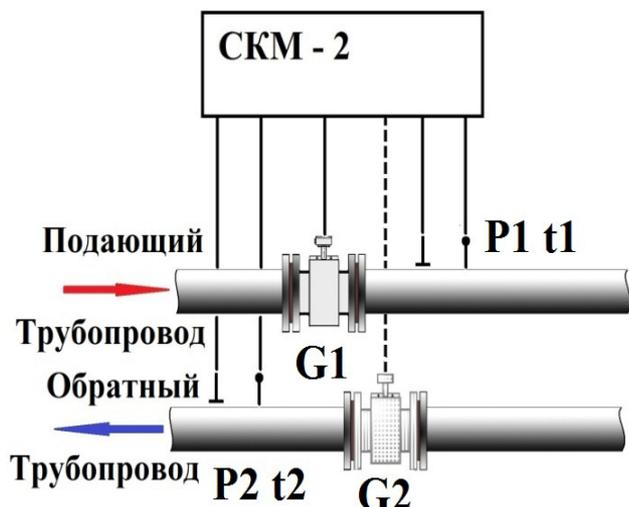
Для измерения расхода, объема, массы, температуры и давления жидкости по каналам **G1** и **G2**.

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1$$

$$M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение U1



Закрытая СТ.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G1** в подающем трубопроводе). Дополнительный расходомер **G2** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в обратном трубопроводе.

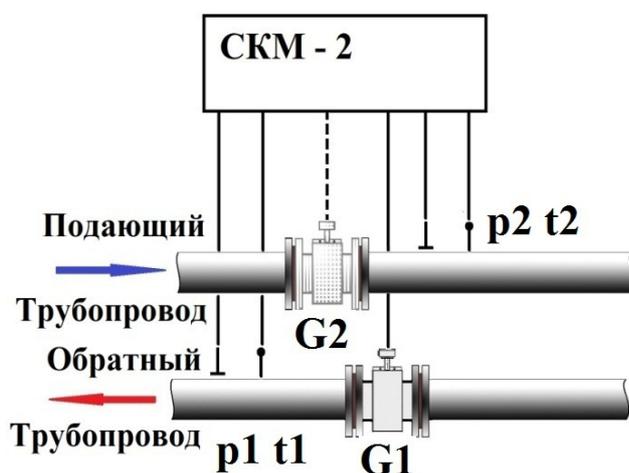
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение U1 (охлаждение)



Закрытая СО.

Для учета поглощенной теплоносителем тепловой энергии в системах охлаждения (расчет по расходомеру **G1** в обратном трубопроводе). Расходомер **G2** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в подающем трубопроводе.

Формула расчета тепловой энергии:

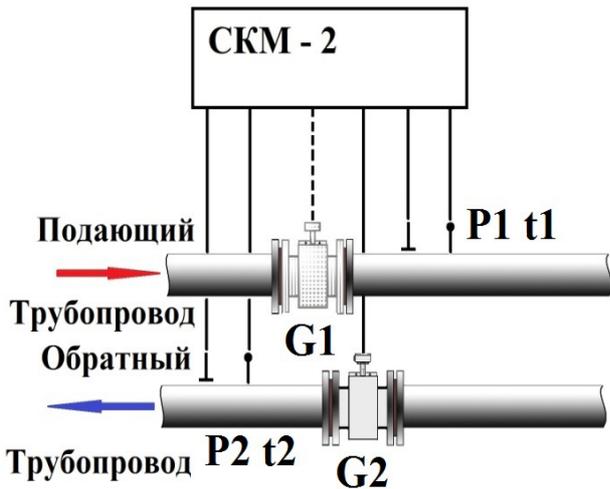
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

СИСТЕМА 1

Исполнение U2



Закрытая СТ

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G2** в обратном трубопроводе). Дополнительный расходомер **G1** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в подающем трубопроводе.

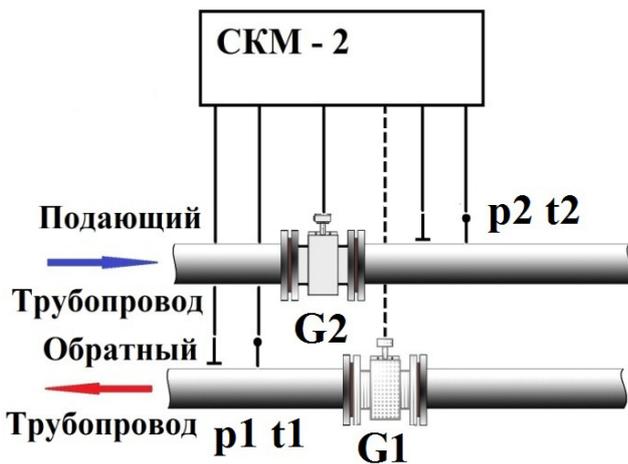
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение U2 (охлаждение)



Закрытая СО

Для учета поглощенной теплоносителем тепловой энергии в **системах охлаждения** (расчет по расходомеру **G2** в подающем трубопроводе). Дополнительный расходомер **G1** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в обратном трубопроводе.

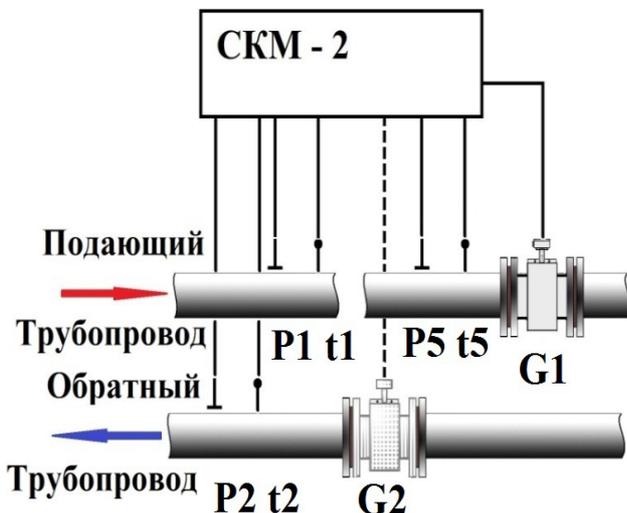
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение U3



Закрытая СТ

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G1** в «центре» магистрали). Дополнительный расходомер **G2** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в обратном трубопроводе.

Формула расчета тепловой энергии:

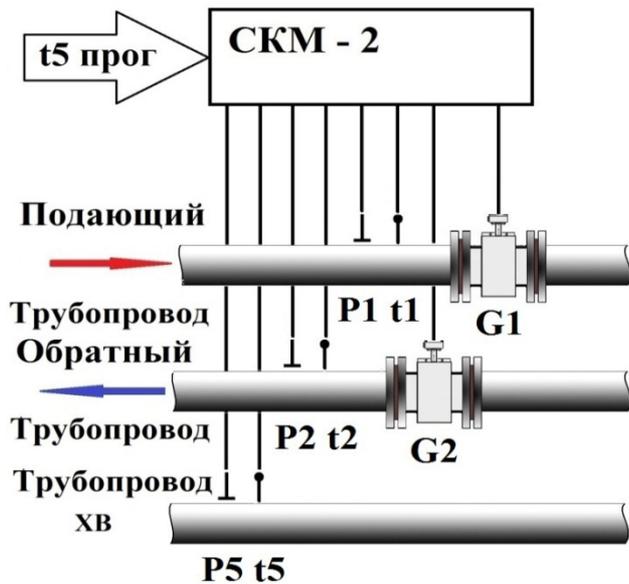
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_5 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

СИСТЕМА 1

Исполнение А1



Открытая СТ или ГВС

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам **G1** и **G2** в подающем и обратном трубопроводах соответственно). Возможность программирования температуры холодной воды **t5**.

Формула расчета тепловой энергии:

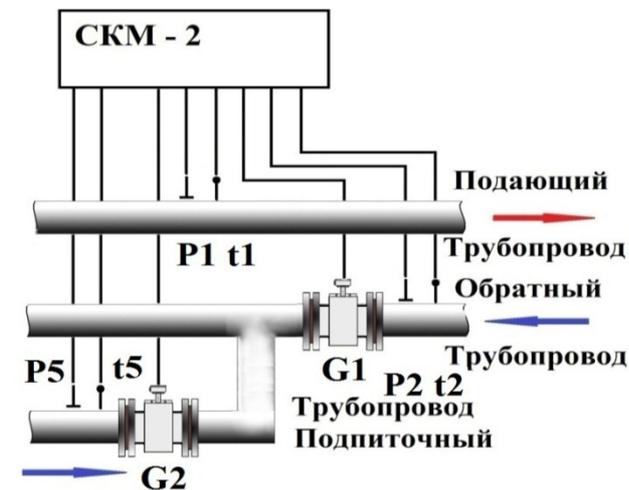
$$Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) * (h_1 - h_5)$$

$$Q_3 = M_2 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение А2



Открытая СТ

Для учета отпущенной тепловой энергии (расчет по расходомерам **G1** и **G2** в обратном и подпиточном трубопроводах).

Формула расчета тепловой энергии:

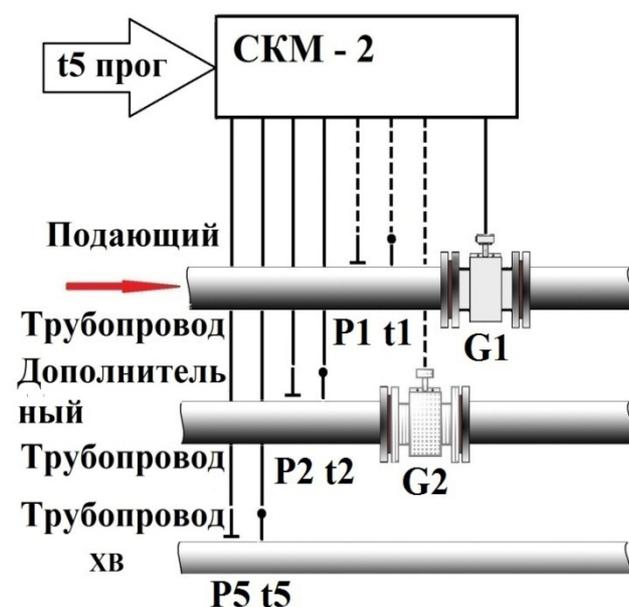
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2) + M_2 * (h_1 - h_5)$$

$$Q_3 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_2 \quad M_2 = V_2 * \rho_5$$

Исполнение А3



Тупиковая система ГВС.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G1** в подающем трубопроводе). Дополнительный расходомер **G2** для измерения расхода, объема и массы жидкости в трубопроводе. Возможность программирования температуры холодной воды **t5**.

Формула расчета тепловой энергии:

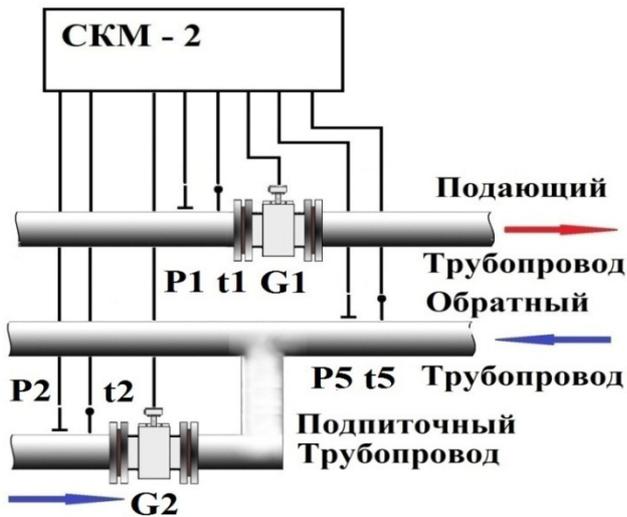
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_5)$$

Формулы расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

СИСТЕМА 1

Исполнение А4



Открытая СТ

Для учета отпущенной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G1$ и $G2$, установленным в подающем и подпиточном трубопроводах соответственно).

Формула расчета тепловой энергии:

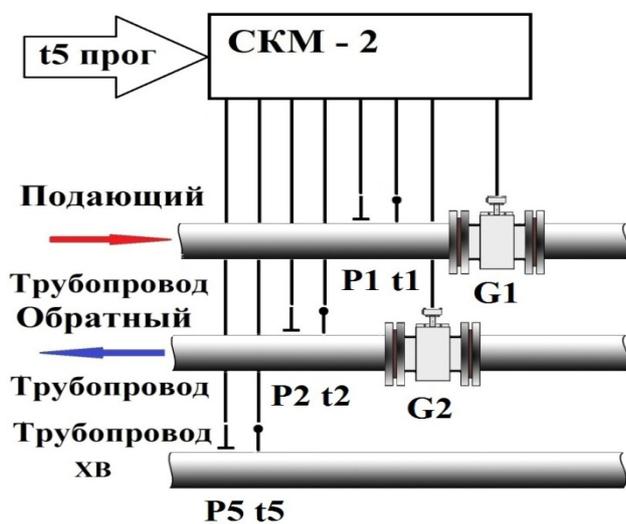
$$Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) * (h_1 - h_5)$$

$$Q_3 = M_2 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение А5



Открытая СТ или ГВС.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G1$ и $G2$ в подающем и обратном трубопроводах соответственно). Возможность программирования температуры холодной воды $t5$.

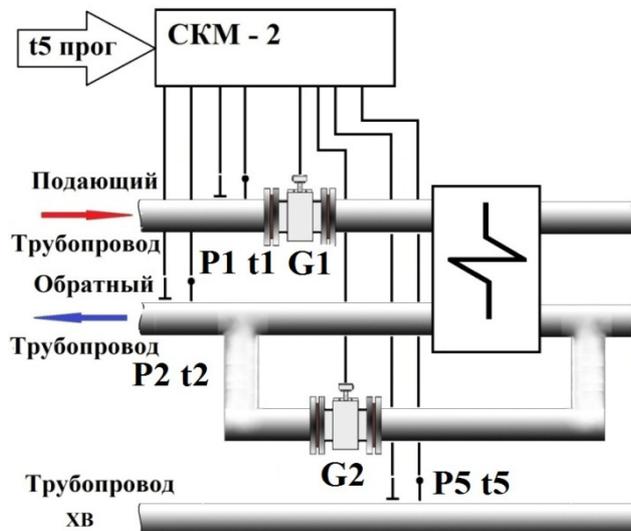
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_5) - M_2 * (h_2 - h_5)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

Исполнение А7



Независимая схема присоединения к тепловым сетям.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G1$ и $G2$, в подающем и подпиточном трубопроводах соответственно). Возможность программирования температуры холодной воды $t5$.

Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2) + M_2 * (h_2 - h_5)$$

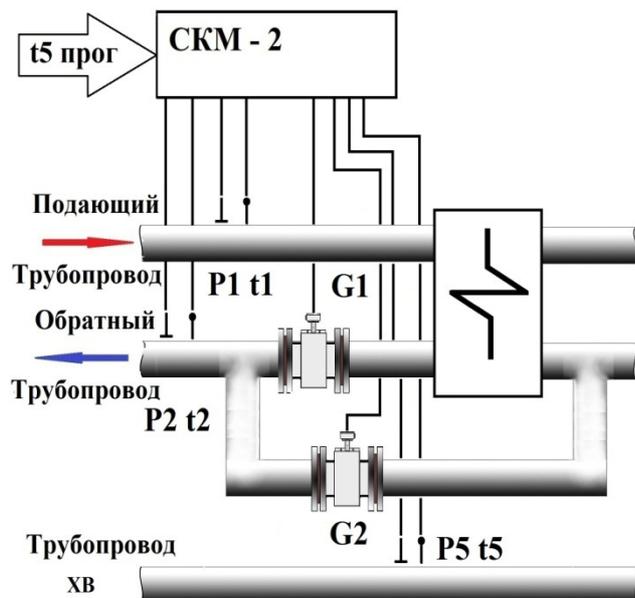
$$Q_3 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

СИСТЕМА 1

Исполнение А10



Независимая схема присоединения к тепловым сетям.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам **G1** и **G2**, установленных в обратном и подпиточном трубопроводах соответственно). Возможность программирования температуры холодной воды **t5**.

Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2) + M_2 * (h_2 - h_5)$$

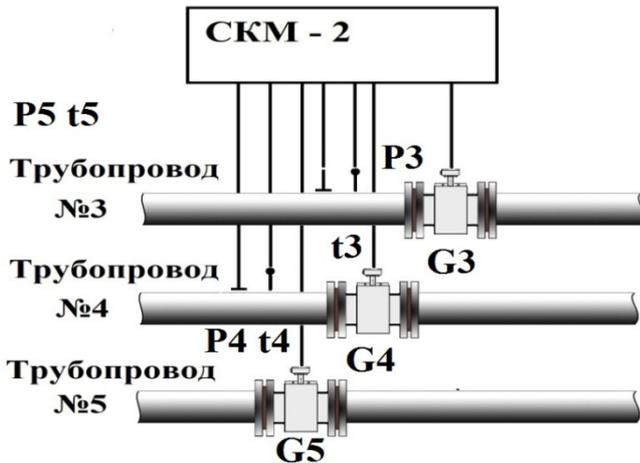
$$Q_3 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_2 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$$

СИСТЕМА 2

Исполнение U0



Счетчик воды.

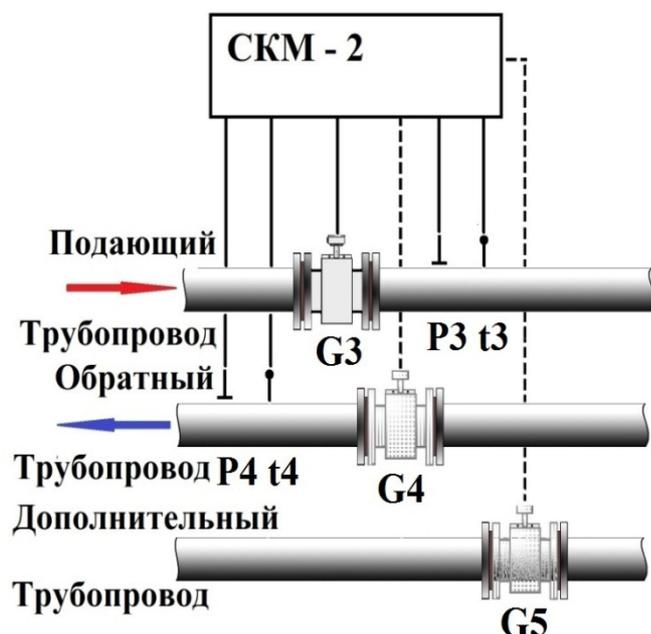
Для измерения расхода, объема, массы, температуры и давления жидкости по каналам **G3**, **G4**. Для измерения расхода и объема по каналу **G5**.

Формула расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3$$

$$M_4 = V_4 * \rho_4$$

Исполнение U1



Закрытая СТ

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G3** в подающем трубопроводе). Дополнительный расходомер **G4** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в обратном трубопроводе, и расходомер **G5** для измерения расхода и объема в дополнительном трубопроводе.

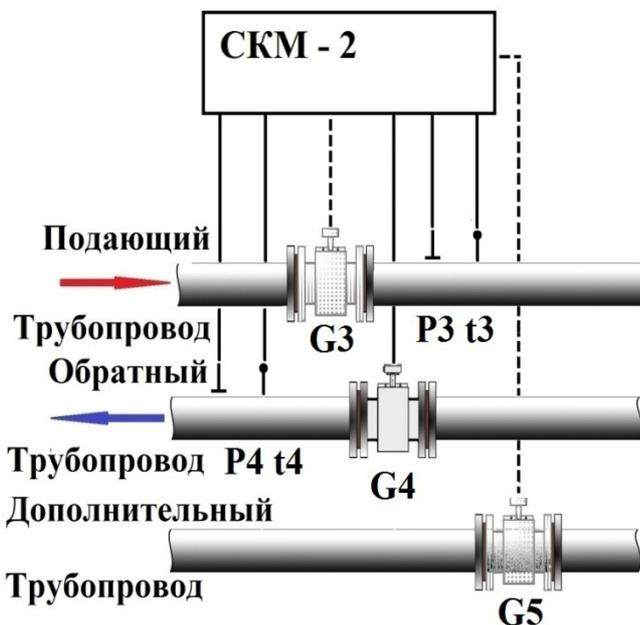
Формула расчета тепловой энергии: $Q_2 = M_3 * (h_3 - h_4)$

Формула расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3$$

$$M_4 = V_4 * \rho_4$$

Исполнение U2



Закрытая СТ

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомеру **G4** в обратном трубопроводе). Дополнительный расходомер **G3** для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в подающем трубопроводе, и **G5** для измерения расхода и объема в дополнительном трубопроводе.

Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_2 = M_4 * (h_3 - h_4)$$

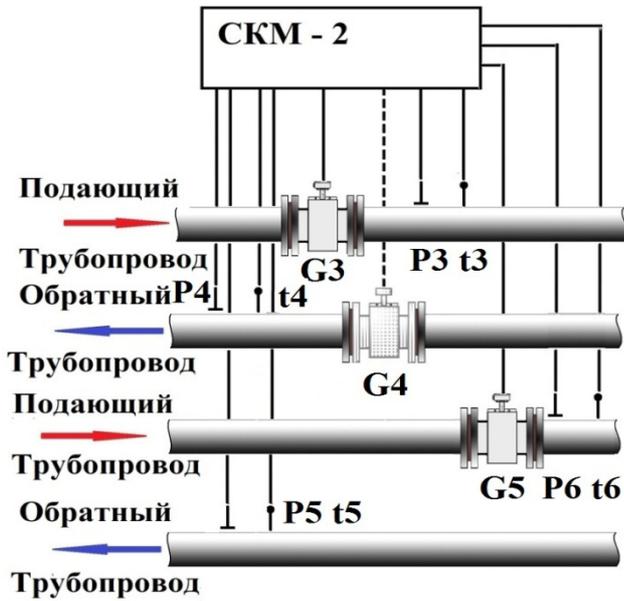
Формулы расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3$$

$$M_4 = V_4 * \rho_4$$

СИСТЕМА 2

Исполнение U4



Две закрытых СТ

Для учета полученной тепловой энергии Q_2 (расчет по расходомеру $G3$) и Q_3 (расчет по расходомеру $G5$). Расходомер $G4$ для измерения расхода и объема в обратном трубопроводе.

Формула расчета тепловой энергии:

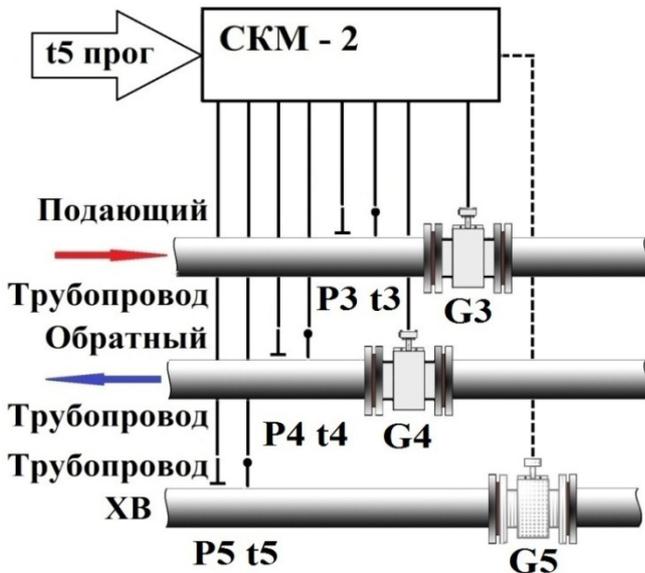
$$Q_2 = M_3 * (h_3 - h_4), \quad Q_3 = M_5 * (h_6 - h_5)$$

Формулы расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3, \quad M_4 = V_4 * \rho_4$$

$$M_5 = V_5 * \rho_6$$

Исполнение A1



Открытая СТ или ГВС.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G3$ и $G4$, в подающем и обратном трубопроводах). Дополнительный расходомер $G5$ для измерения расхода и объема в трубопроводе холодной воды. Возможность программирования температуры холодной воды $t5$.

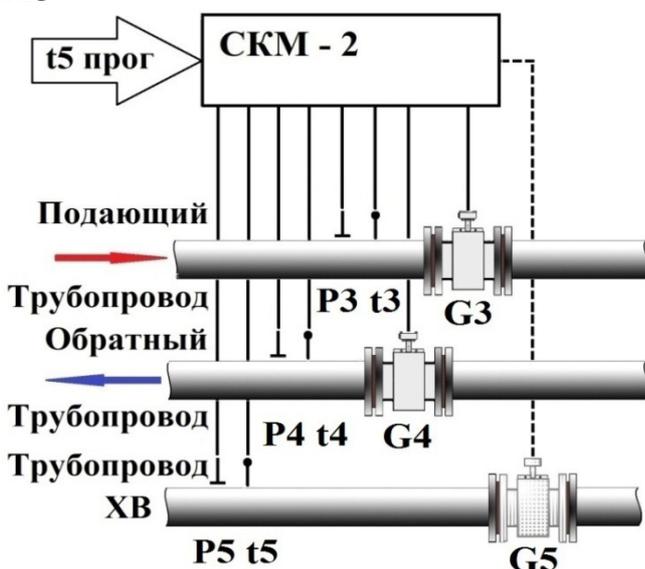
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_2 = M_4 * (h_3 - h_4) + (M_3 - M_4) * (h_3 - h_5)$$

Формулы расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3 \quad M_4 = V_4 * \rho_4$$

Исполнение A5



Открытая СТ или ГВС.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G3$ и $G4$, в подающем и обратном трубопроводах). Дополнительный расходомер $G5$ для измерения расхода и объема в трубопроводе холодной воды. Возможность программирования температуры холодной воды $t5$.

Формула расчета тепловой энергии:

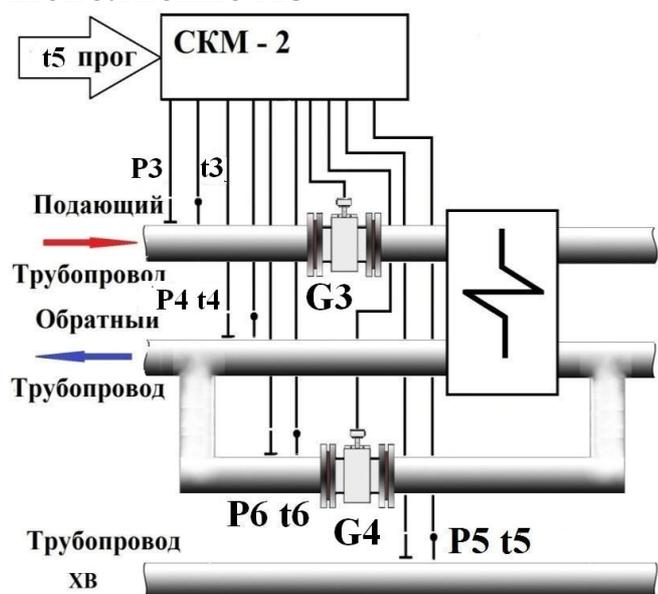
$$Q_2 = M_3 * (h_3 - h_5) - M_4 * (h_4 - h_5)$$

Формулы расчета массы:

$$M_3 = V_3 * \rho_3 \quad M_4 = V_4 * \rho_4$$

СИСТЕМА 2

Исполнение А8



Независимая схема присоединения к тепловым сетям.

Для учета полученной тепловой энергии (расчет по расходомерам $G1$ и $G2$, установленных в подающем и подпиточном трубопроводах). Возможность программирования температуры холодной воды $t5$.

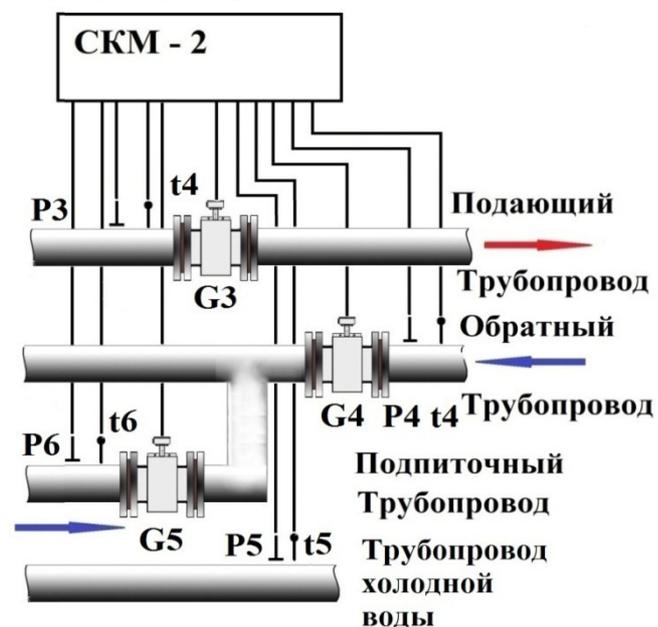
Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_2 = M_3 \cdot (h_3 - h_4) + M_4 \cdot (h_6 - h_5)$$

Формула расчета массы:

$$M_3 = V_3 \cdot \rho_3 \quad M_4 = V_4 \cdot \rho_6$$

Исполнение А9



Открытая СТ (теплоисточник)

Для учета отпущенной тепловой энергии (расчет по показаниям расходомеров $G3$, $G4$, $G5$, в подающем, обратном, подпиточном и холодном трубопроводах соответственно).

Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_2 = M_3 \cdot h_3 - M_4 \cdot h_4 - M_5 \cdot h_5$$

Формула расчета массы:

$$M_3 = V_3 \cdot \rho_3 \quad M_4 = V_4 \cdot \rho_4$$

$$M_5 = V_5 \cdot \rho_6$$

Примечания:

1 Температура $t5$ - общая для обеих систем. Не допускается совместное применение исполнений А4 и А9. Совместное применение исполнений А2 и А9 возможно только в том случае, когда используется один источник подпитки;

2 В системах охлаждения применяются исполнения U1, U2.

Вид и концентрация теплоносителя выбирается в разделе «Настроечные параметры»;

3 Для исполнений А1 и А4 разность масс $M1 - M2$ принимает значение равное нулю в случае, когда $M2 > M1$. При этом формула расчета энергии для первой системы принимает вид;

$$Q_1 = M_2(h_{t1} - h_{t2}), \text{ для второй системы } Q_2 = M_4(h_{t3} - h_{t4}).$$

Приложение Б

(справочное)

Измеряемые, вычисляемые и регистрируемые счетчиком
параметры

Таблица Б.1

Условное обозначение	Наименование	Разрядность, единицы измерения, пределы измерения	Хранение данных в архиве	
ИТОГОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ				
Q1	Тепловая энергия в системе 1	9999999,999 GJ 2777777,778 MWh 2388458,966 Gcal	Абсолютные и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки	
Q2	Тепловая энергия в системе 2			
V1(M1)	Объем (масса)* в трубопроводе 1	11 знаков, м ³ (т)		
V2 (M2)	Объем (масса)* в трубопроводе 2			
-V2 (-M2)	Объем (масса)* обратного направления (летний режим)			
V1-V2 (M1-M2)	Разность объемов (масс)* 1-го и 2-го трубопроводов			
V3 (M3)	Объем (масса)* в трубопроводе 3	11 знаков, м ³ (т)		Абсолютные и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки
V4 (M4)	Объем (масса)* в трубопроводе 4			
V3-V4 (M3-M4)	Разность объемов (масс)* 3-го и 4-го трубопроводов			
V5	Объем в трубопроводе 5			
	Время работы, суммарное		11 знаков, м ³	
	Время нормальной работы суммарное	10 знаков, ч		
	Время нормальной работы 1-й системы	10 знаков, ч		
	Время нормальной работы 2-й системы			
	Ошибки измерения расхода	5 знаков		
	Ошибки измерения температуры	6 знаков		

Продолжение таблицы Б.1

Условное обозначение	Наименование	Разрядность, единицы измерения, пределы измерения	Хранение данных в архиве
ТЕКУЩИЕ ЗНАЧЕНИЯ			
P1	Тепловая мощность в системе 1	8 знаков кВт	-
P2	Тепловая мощность в системе 2		
P3	Тепловая мощность, израсходованная для отопления или подпитки в системе 3		
q1	Расход в трубопроводе 1	9 знаков, м ³ /ч (Т/ч)	
q2	Расход в трубопроводе 2		
q3	Расход в трубопроводе 3		
q4	Расход в трубопроводе 4		
q5	Расход в трубопроводе 5		
t1	Температура в трубопроводе 1	0 – 150°С	Мгновенные и усредненные значения величин за часы, сутки, месяцы
t2	Температура в трубопроводе 2	0 – 150°С	
t1-t2	Разность температур t1 - t2	2 – 150°С	
t3	Температура в трубопроводе 3	0 – 150°С	
t4	Температура в трубопроводе 4	0 – 150°С	
t3-t4	Разность температур t3 - t4	2 – 150°С	
t5	Температура трубопроводе 5	0 – 150°С	
t6	Температура в трубопроводе 6	0 – 150°С	
p1	Давление в трубопроводе 1	0 – 6500 кПа	
p2	Давление в трубопроводе 2		
p3	Давление в трубопроводе 3		
p4	Давление в трубопроводе 4		
p5	Давление в трубопроводе 5		
p6	Давление в трубопроводе 6		

Приложение В

Габаритные и установочные размеры вычислителей

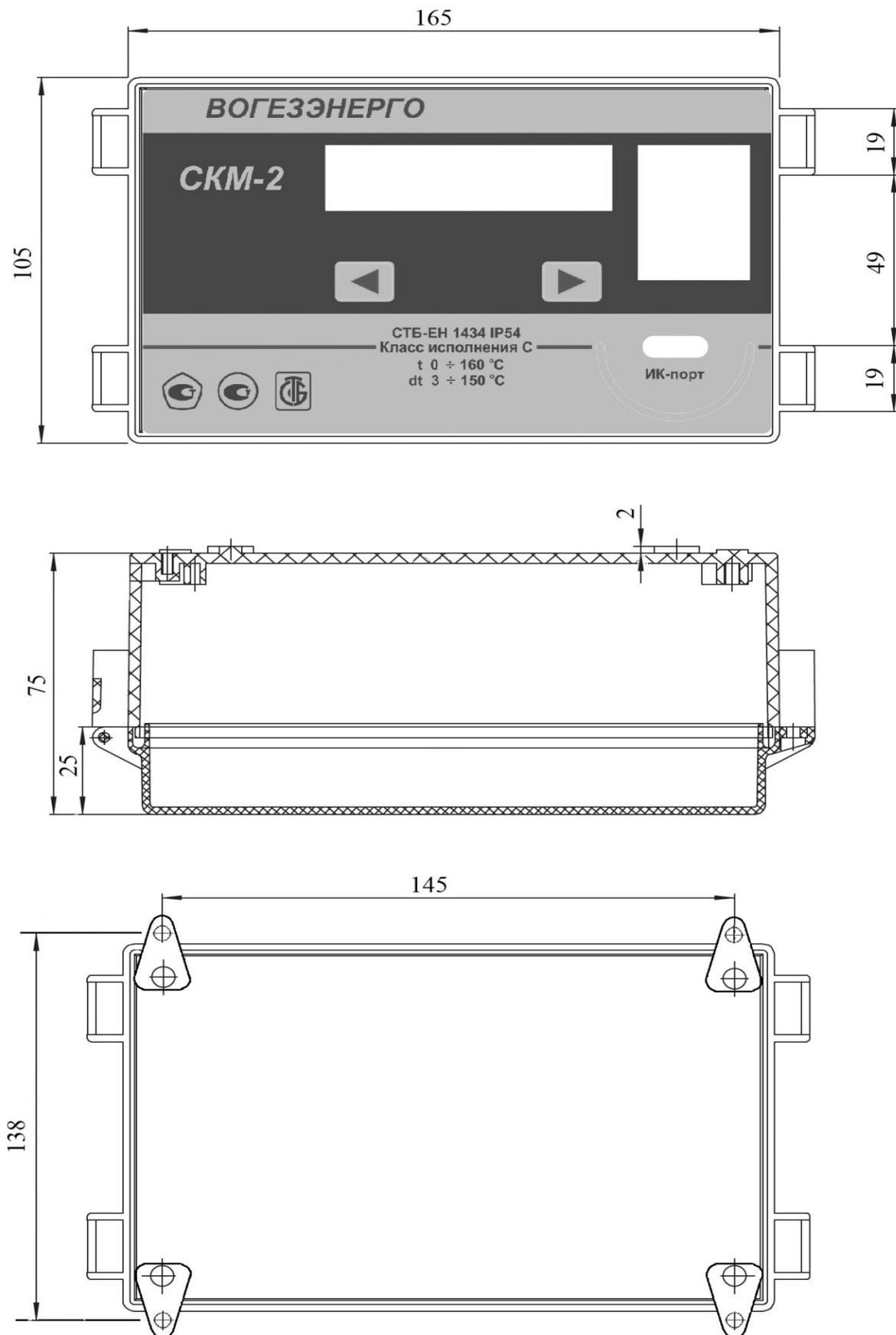


Рисунок В.1 – Габаритные и установочные размеры вычислителя двухканального (корпус Sanhe)

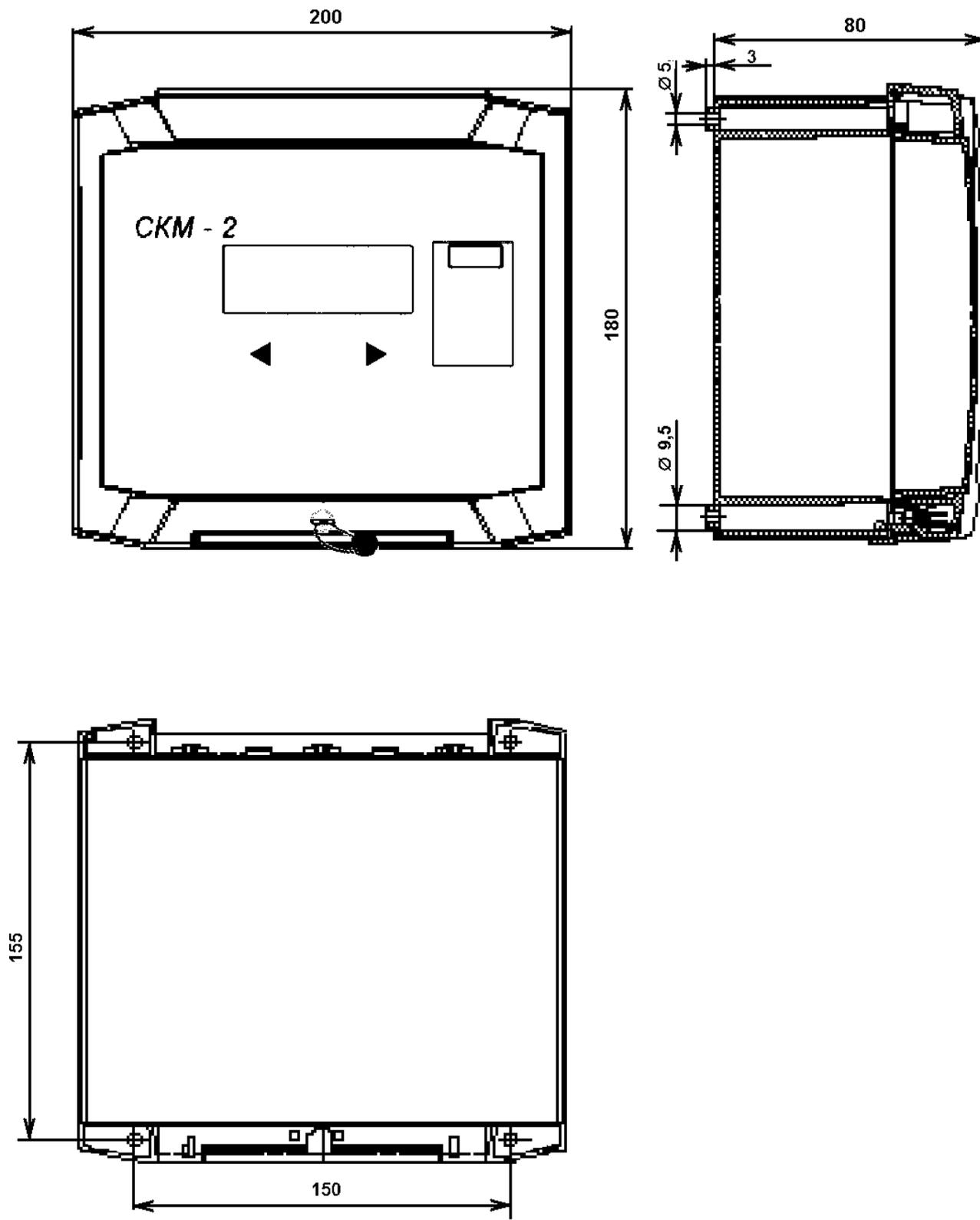


Рисунок В.2 – Габаритные и установочные размеры вычислителя многоканального (корпус Borla)

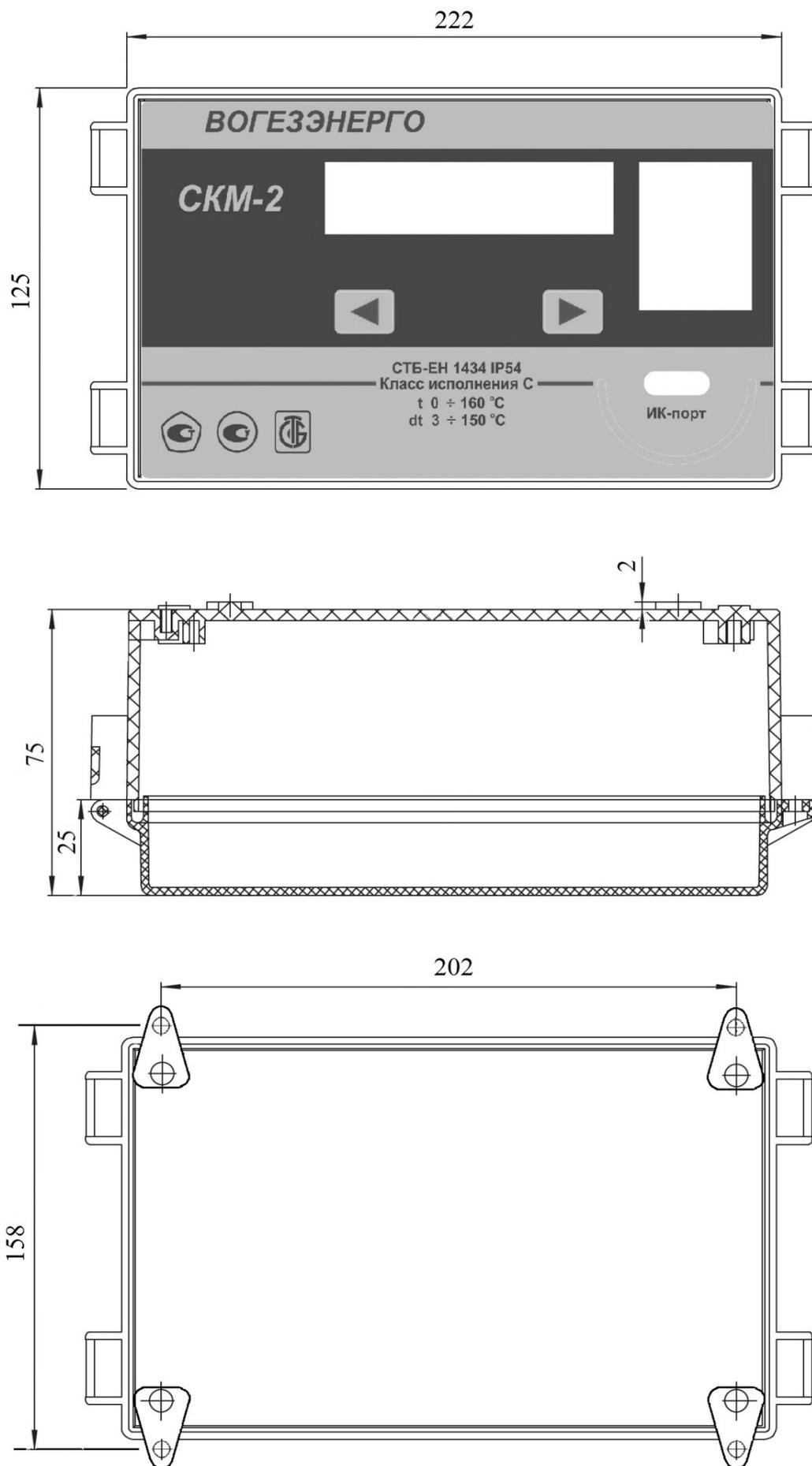


Рисунок В.3 – Габаритные и установочные размеры вычислителя многоканального (корпус Sanhe)

Приложение Г

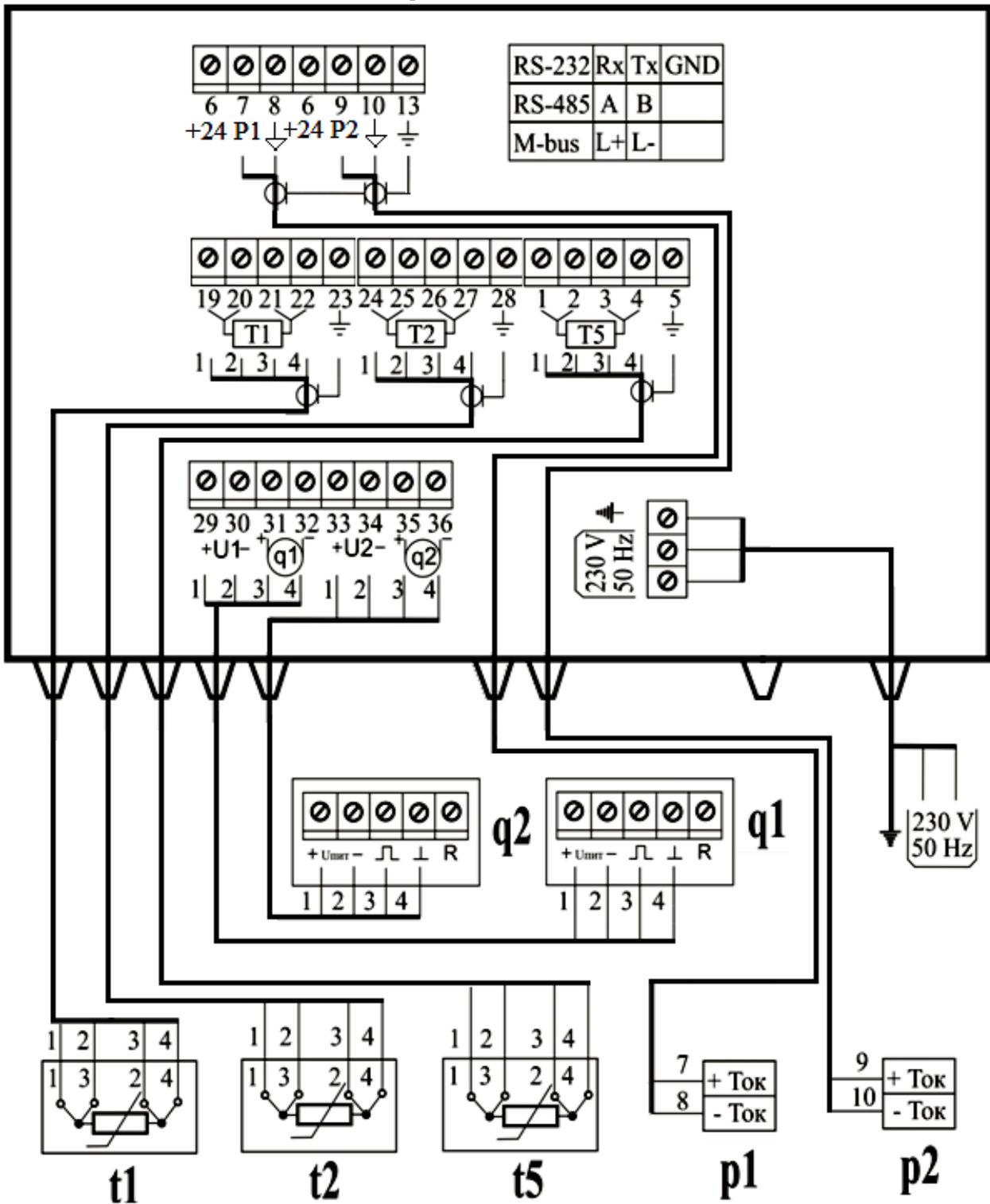


Рисунок Г.1 – Схема электрическая подключения вычислителя СКМ-2 двухканального

Продолжение приложения Г

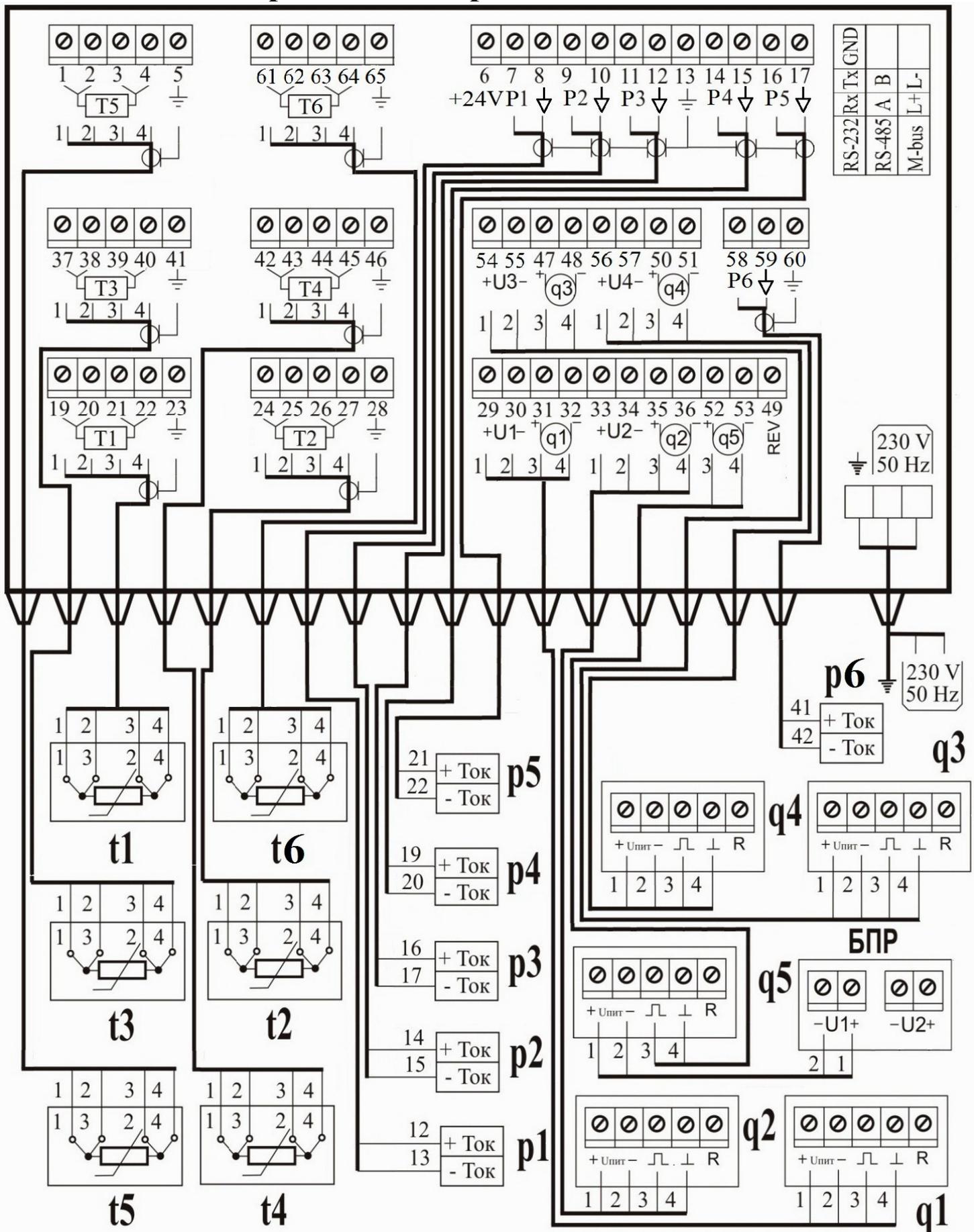


Рисунок Г.2 – Схема электрическая подключения вычислителя СКМ-2
многоканального

1 t_1 - t_6 – термопреобразователи; БПР1 – внешний источник питания; q_1 - q_5 – расходомеры; p_1 - p_6 – преобразователи давления

2 Выходы источников питания расходомеров (клеммы 29-30, 33-34, 54-55, 56-57) идентичны и изолированы, и, могут использоваться для питания расходомеров в произвольном сочетании в пределах нагрузочных параметров указанных в п.2.8.

3 На схеме датчики давления не подключены к источнику питания встроенному в ВБ (клемма 6), варианты подключения представлены на рисунке Г.2 и рисунке Г.3

4 При вычислении тепловой энергии по алгоритму «3» (зимний/летний) (расходомер q_2 с учетом режима «Реверс») – схема подключения представлена на рисунке Г.4

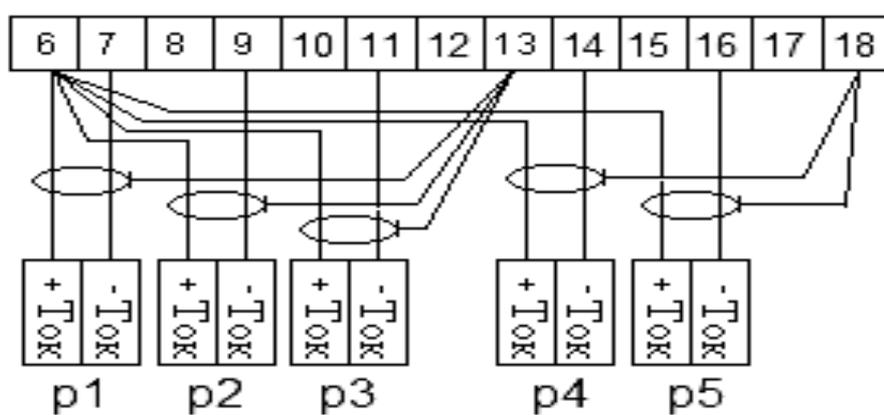


Рисунок Г.2 – Двухпроводная схема подключения преобразователей давления (4-20 мА), питание от вычислителя +24 В

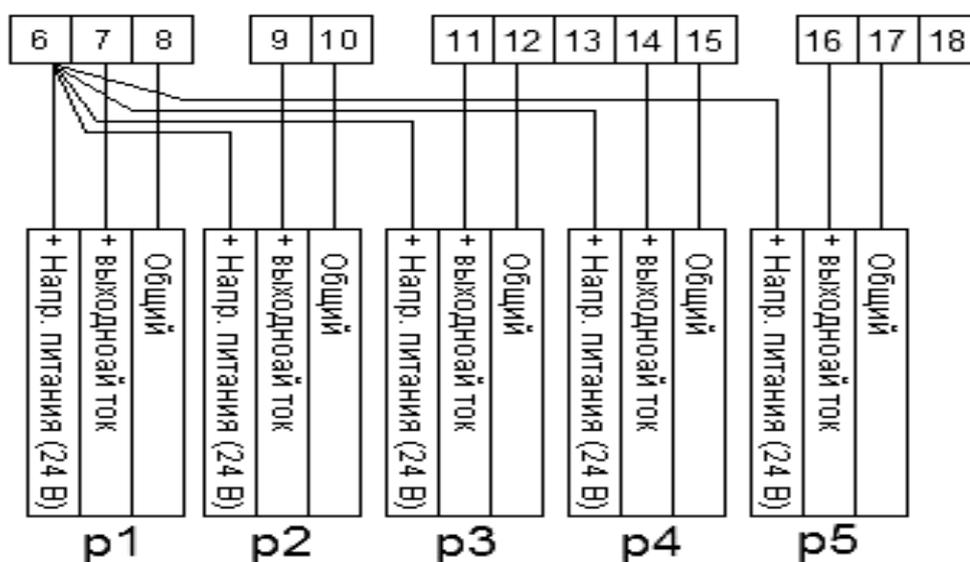
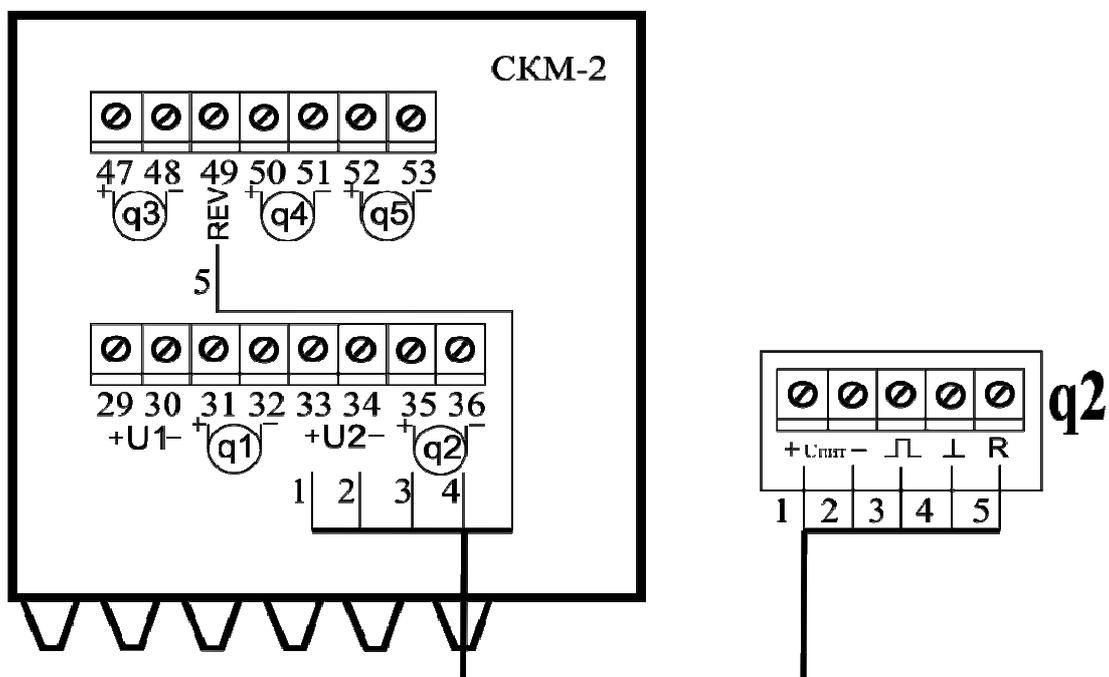


Рисунок Г.3 – Трехпроводная схема подключения преобразователей давления, питание от вычислителя +24 В



Уровни сигнала направления потока на входе REV (клемма49) ВБ:

- Высокий уровень (3-3,5В) – прямое направление потока;
- Низкий уровень (0-0,5В) – обратное направление потока.

Рисунок Г.4 – Схема подключения расходомера q2 при измерении тепловой энергии в режиме «3» (зимний/летний)

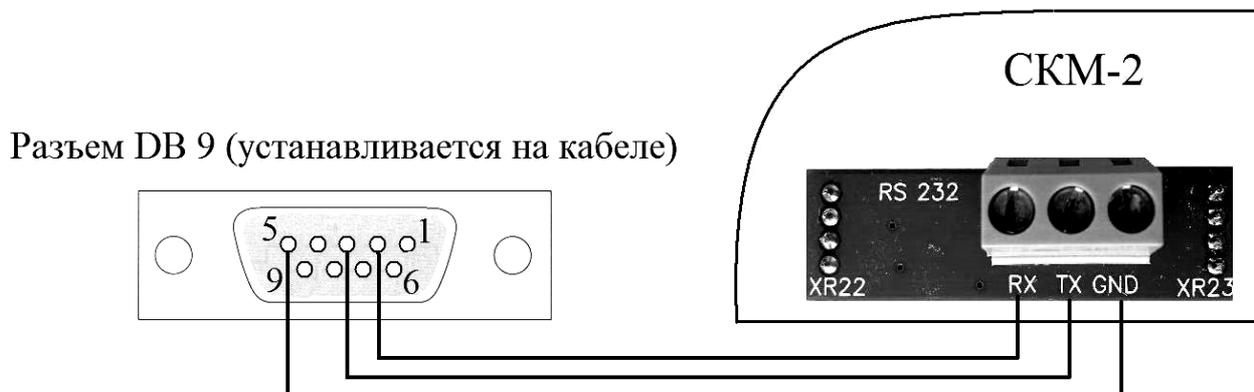


Рисунок Г.5 – Схема подключения счетчика к компьютеру

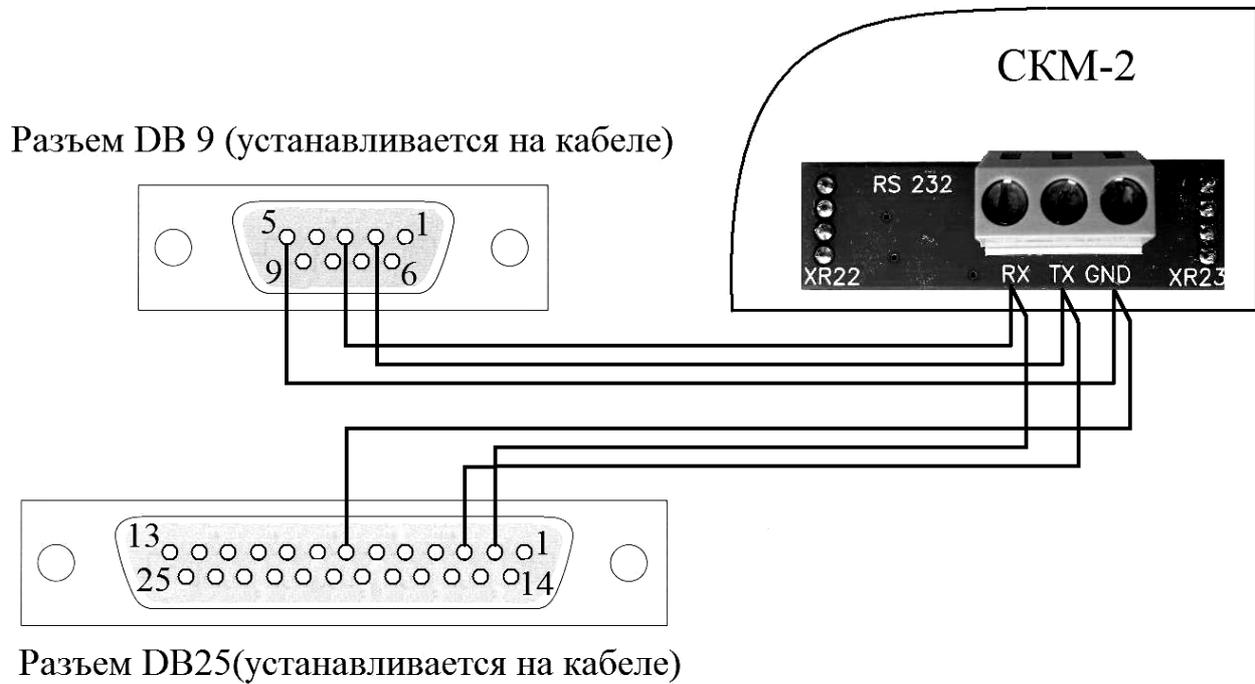


Рисунок Г.6 – Схема подключения счетчика к модему

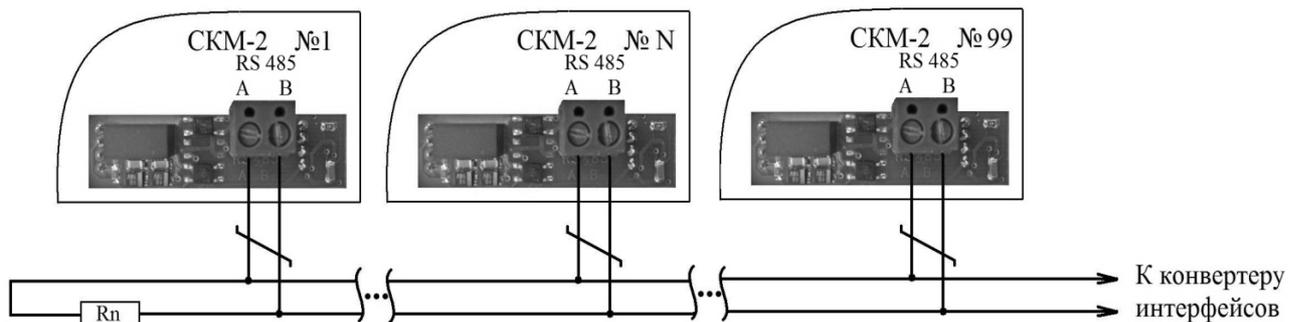


Рисунок Г.7 – Схема организации сети счетчиков на базе интерфейса RS485

Примечание – Согласующий резистор R_n устанавливается в крайних точках линий связи и должен быть равен волновому сопротивлению кабеля.

Приложение Д

(справочное)

Назначение контактов монтажной колодки вычислителя СКМ-2

Таблица Д.1

№ контакта	Условное обозначение	Назначение контакта
1	t5	Термопреобразователь t5 "+I"
2	t5	Термопреобразователь t5 "+U"
3	t5	Термопреобразователь t5 "-U"
4	t5	Термопреобразователь t5 "-I"
5	$\underline{\underline{=}}$	Экран кабеля термопреобразователя t5
6	+24V	Источник питания +24В, для питания ПД
7	p1	Преобразователь давления p1, ток
8	↓	Общий преобразователя давления p1
9	p2	Преобразователь давления p2, ток
10	↓	Общий преобразователя давления p2
11	p3	Преобразователь давления p3, ток
12	↓	Общий преобразователя давления p3
13	$\underline{\underline{=}}$	Экран кабелей преобразователей давления
14	p4	Преобразователь давления p4, ток
15	↓	Общий преобразователя давления p4
16	p5	Преобразователь давления p5, ток
17	↓	Общий преобразователя давления p5
19	t1	Термопреобразователь t1 "+I"
20	t1	Термопреобразователь t1 "+U"
21	t1	Термопреобразователь t1 "-U"
22	t1	Термопреобразователь t1 "-I"
23	$\underline{\underline{=}}$	Экран кабеля термопреобразователя t1
24	t2	Термопреобразователь t2 "+I"
25	t2	Термопреобразователь t2 "+U"
26	t2	Термопреобразователь t2 "-U"
27	t2	Термопреобразователь t2 "-I"
28	$\underline{\underline{=}}$	Экран кабеля термопреобразователя t2
29	+U1	+ (плюс) источника питания расходомера q1
30	-U1	- (минус) источника питания расходомера q1
31	+q1	Импульсный вход для расходомера q1
32	-q1	Общий для расходомера q1

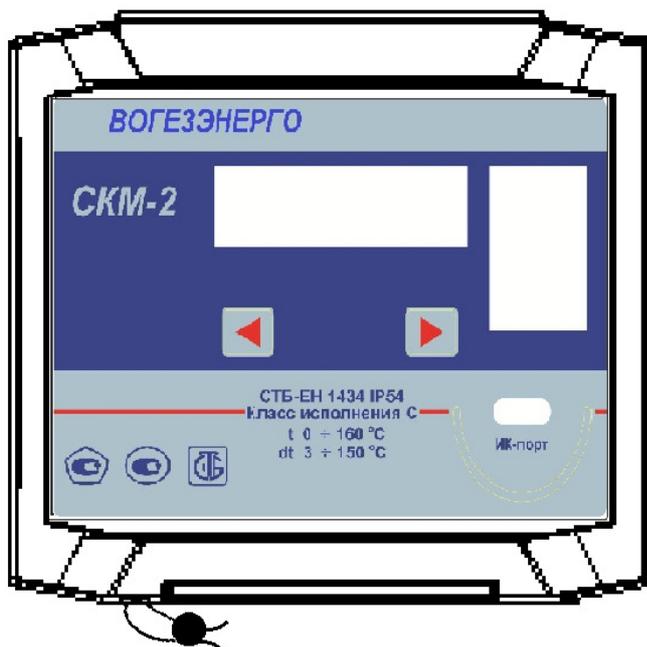
Окончание таблицы Д.1

№ контакта	Условное обозначение	Назначение контакта
33	+U2	+ (плюс) источника питания расходомера q2
34	-U2	- (минус) источника питания расходомера q2
35	+q2	Импульсный вход для расходомера q2
36	-q2	Общий для расходомера q2
37	t3	Термопреобразователь t3 "+I"
38	t3	Термопреобразователь t3 "+U"
39	t3	Термопреобразователь t3 "-U"
40	t3	Термопреобразователь t3 "-I"
41	\perp	Экран кабеля термопреобразователя t3
42	t4	Термопреобразователь t4 "+I"
43	t4	Термопреобразователь t4 "+U"
44	t4	Термопреобразователь t4 "-U"
45	t4	Термопреобразователь t4 "-I"
46	\perp	Экран кабеля термопреобразователя t4
47	+q3	Импульсный вход для расходомера q3
48	-q3	Общий, для расходомера q3
49	Rev	Вход сигнала «Реверс» от расходомера q2
50	+q4	Импульсный вход для расходомера q4
51	-q4	Общий для расходомера q4
52	+q5	Импульсный вход для расходомера q5
53	-q5	Общий для расходомера q5
54	+U3	+ (плюс) источника питания расходомера q3
55	-U3	- (минус) источника питания расходомера q3
56	+U4	+ (плюс) источника питания расходомера q4
57	-U4	- (минус) источника питания расходомера q4
58	P6	Преобразователь давления p6, ток
59	↓	Общий преобразователя давления p6
60	\perp	Экран кабеля преобразователя давления p6
61	t6	Термопреобразователь t6 "+I"
62	t6	Термопреобразователь t6 "+U"
63	t6	Термопреобразователь t6 "-U"
64	t6	Термопреобразователь t6 "-I"
65	\perp	Экран кабеля термопреобразователя t6
	L+(A)	Линия А интерфейса RS485 (M-Bus)
	L-(B)	Линия В интерфейса RS485 (M-Bus)
	RX	Линия Rx интерфейса RS232
	TX	Линия Tx интерфейса RS232

Приложение Е

(справочное)

Места пломбирования вычислителя



а) в корпусе Vorla



б) в корпусе Sanhe

Рисунок Е.1 – Места пломбирования вычислителя

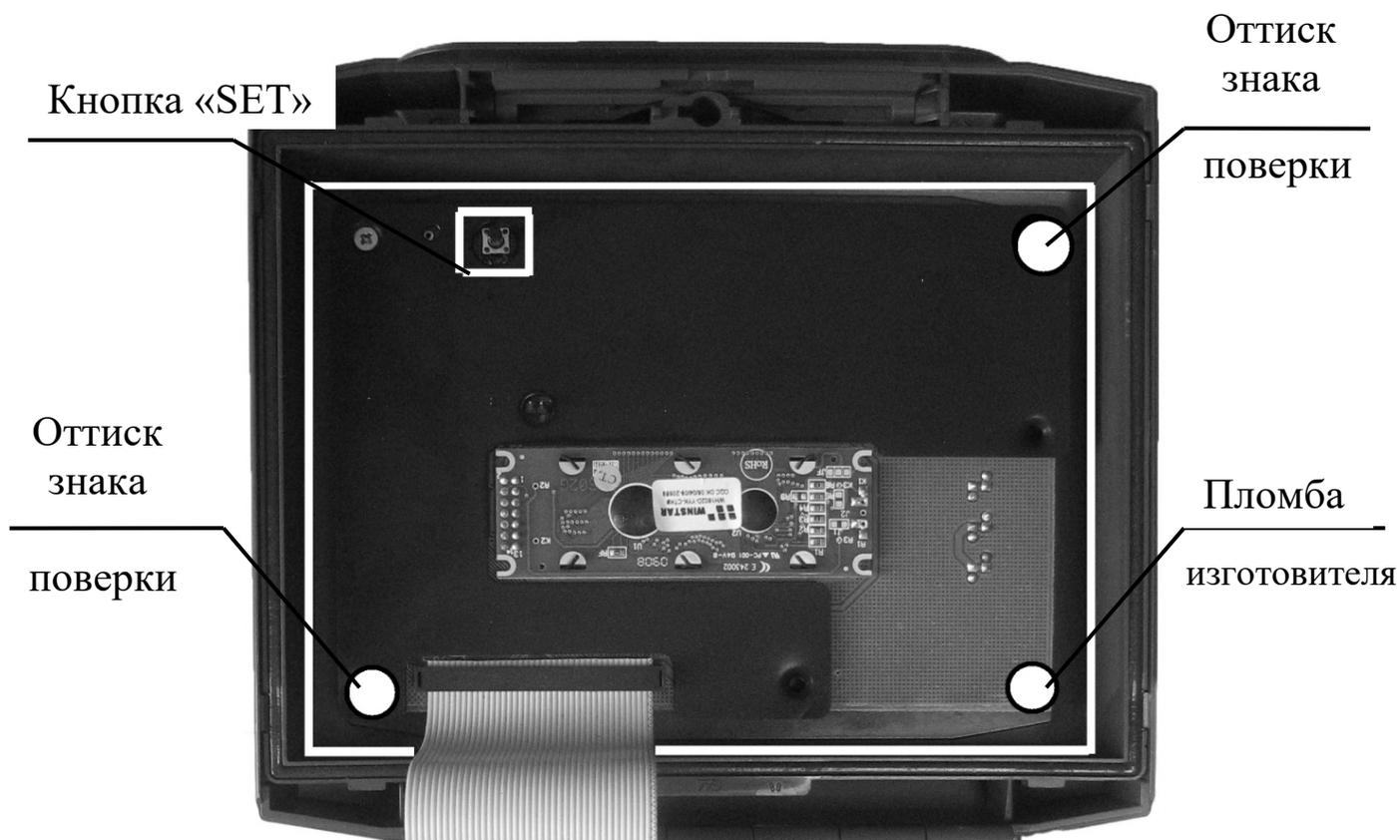
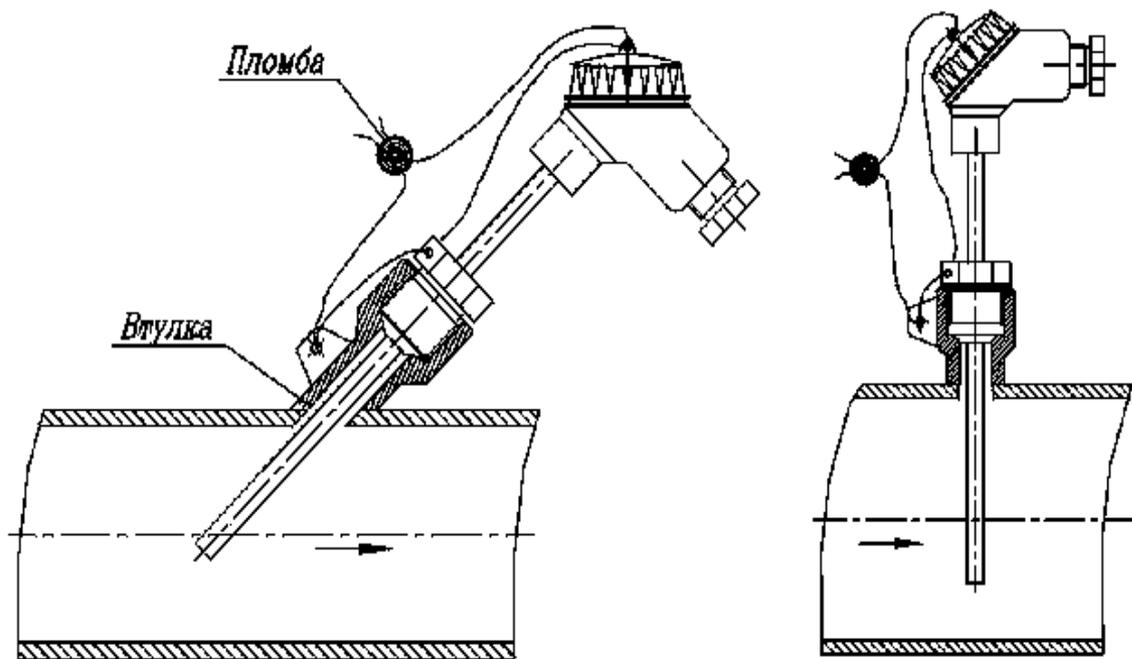


Рисунок Е.2 – Вид вычислителя с открытой крышкой (корпус Vorla)



а) для трубопровода $D_u \leq 50$

б) для трубопровода $D_u > 50$

Рисунок Е.3 – Схема монтажа термопреобразователя без защитной гильзы на трубопроводе

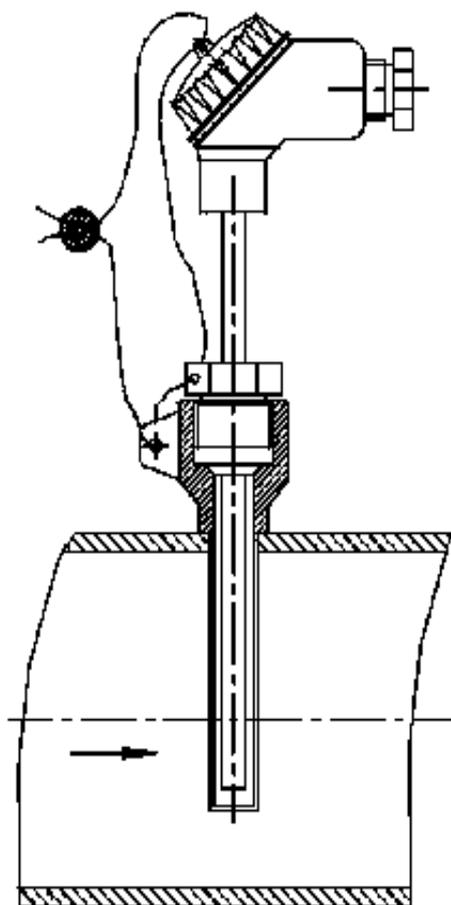


Рисунок Е.4 – Схема монтажа термопреобразователя с защитной гильзой на трубопроводе (только для трубопроводов $D_u > 50$)

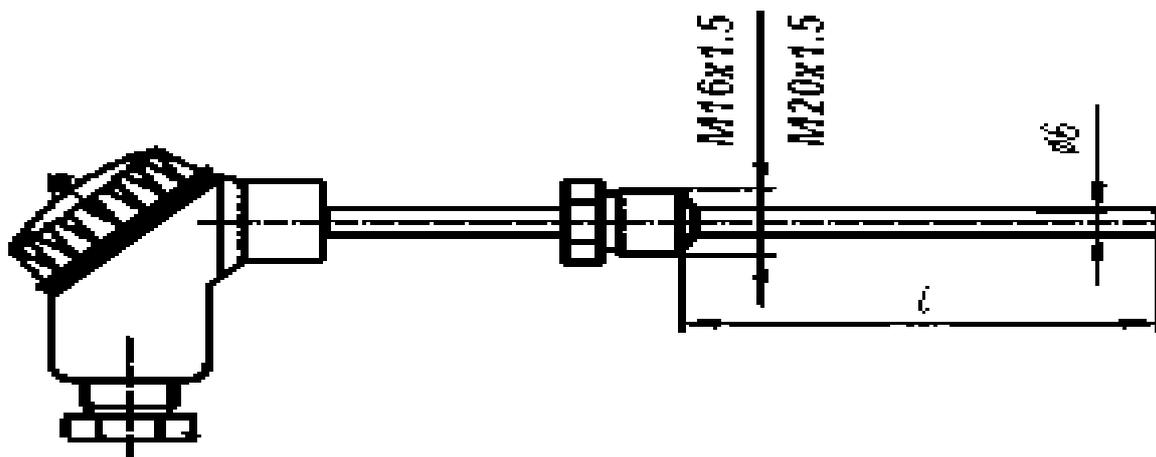


Рисунок Е.5 – Термопреобразователь

Таблица Е.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя

Ду трубопровода, мм	L, мм	Ду трубопровода, мм	L, мм
50 – 65	60	600	320
80 – 100	80	700	400
150 – 200	120	800	500
250 – 300	200	900	500
400	250	1000	600
500	250	1200	700

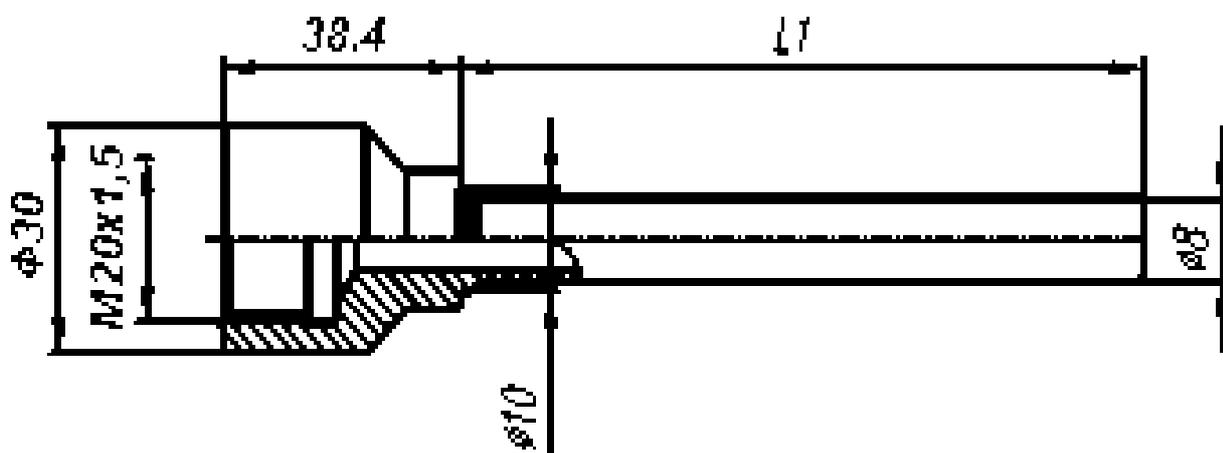


Рисунок Е.6 – Защитная гильза

Таблица Е.2 – Размеры защитной гильзы

Длина монтажной части термопреобразователя, L мм	60	80	120	200	250	320	400	500	600	700
L1, мм	35	55	95	175	225	295	375	475	575	675

Приложение И

(справочное)

Список параметров и их предельных значений для конфигурирования вычислителя

Таблица И.1

Параметр		Номер параметра (номер системы или номер преобразователя канала)	Единицы измерения или обозначение
Наименование	Значения, допустимые пределы		
Заводской номер	(0 ... 9999999)		
Номер абонента	(0 ... 9999999)		
Календарь	Число, месяц, год		
Часы	Час, мин, сек		
Скорость передачи данных	600, 1200, 2400, 4800, 9600		бит/сек
Адрес линии связи	(0 ... 255)		
Исполнение счетчика, алгоритм вычисления тепловой энергии	«XX - Y», где XX – исполнение (U0-A10) для Системы 1, (U0..U2,A1,A9) – для Системы 2. Y – алгоритм: 1 – стандартный, 2 – специальный, 3 – зимний/летний	Номер системы (1 или 2)	
Количество применяемых ПР		Номера ПР (-, 1...5)	м ³
Количество применяемых ТС		Номера ТС (-, 1...6)	°С
Количество применяемых ПД		Номер ПД (-, 1...6)	кПа
Цена деления входного импульса	(0.01 ... 100)	Номер канала расхода (1...5)	л/имп
Максимальное значение расхода	(0 ... 42000)	Номер канала расхода (1...5)	м ³ /ч
Минимальное значение расхода	(0)	Номер канала расхода (1...5)	м ³ /ч

Продолжение таблицы И.1

Параметр		Номер параметра (номер системы или преобразова- теля канала)	Единицы измерения или обо- значение
Наименование	Значения, допустимые пределы)		
Параметры для каналов измере- ния расхода	«XXX - Y» Где: XXX – дли- тельность импульса (0...999) мс Y – единица измерения - т, м3	Номер измери- тельного канала расхода (1...5)	м ³ /(т)
НСХ термопре- образователей	Pt100, 100П, Pt500, 500П. Для канала 5 – константное зна- чение температуры t5, если функция из- мерения выключена (0...99,99)	Номер измери- тельного канала температуры (1...6)	
Минимальное значение разно- сти температур	(0...99,99)	t1-t2 или t3-t4	°С
Входные сигнала преобразова- теля давления	«0-5» соотв 0-5 мА «0-20» соотв 0-20 мА «4-20» соотв 4-20 мА	Номер измери- тельного канала давления (1...6)	кПа
Максимальное значение давления	(0...6500)	Номер измери- тельного канала давления (1...6)	кПа
Значение давле- ния для вычис- ления энтальпии	(0...6500), если «0,0» - энтальпия вычисля- ется по измеренным значениям p1...p6		кПа
Единицы изме- рения тепловой энергии			МВт·ч, Гкал, Гдж
Импульсный выход	PULS 1 (PULS 2)	V1...V5, V1-2, V3-4, E1, E2, E3	

Приложение К

Перечень архивных параметров

Таблица К.1

Наименование параметра	Единицы измерений	Условное обозначение
Тепловая энергия Q1	МВт·ч (Гкал, ГДж)	Q1
Тепловая энергия Q2	МВт·ч (Гкал, ГДж)	Q2
Тепловая энергия Q3	МВт·ч (Гкал, ГДж)	Q3
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 зима/лето. Масса (объем) обратного направления -M2 (-V2)	т (м ³)	R
Суммарное время нормальной работы обеих систем	ч	H
Время нормальной работы системы 1	ч	H1
Время нормальной работы системы 2	ч	H2
Время работы при включенном питании ВБ	ч	H3
Время неисправности системы 1	ч	H4
Время неисправности системы 2	ч	H5
Время, когда значение разности температур (t1-t2) < (t1-t2) _{min} заданного	ч	H6
Время, когда значение разности температур (t3-t4) < (t3-t4) _{min} заданного	ч	H7
Время, когда значение q1 < q _{min} заданного	ч	q1
Время, когда значение q2 < q _{min} заданного	ч	q2
Время, когда значение q3 < q _{min} заданного	ч	q3
Время, когда значение q4 < q _{min} заданного	ч	q4
Время, когда значение q5 < q _{min} заданного	ч	q5
Время, когда значение q1 > q _{max} заданного	ч	Q1
Время, когда значение q2 > q _{max} заданного	ч	Q2
Время, когда значение q3 > q _{max} заданного	ч	Q3
Время, когда значение q4 > q _{max} заданного	ч	Q4
Время, когда значение q5 > q _{max} заданного	ч	Q5

Приложение Л

(справочное)

Перечень СИ, допускаемых к применению в составе счетчика
Таблица Л.1

Тип СИ	Номер Государственного реестра средств измерений	Производитель
Преобразователи давления измерительные РС-28	РБ 03 04 1896 15	СООО "АПЛИСЕНС", РБ
Датчики давления ИД-И	РБ 03 04 1993 14	ООО «Поинт», г. Полоцк
Преобразователи давления измерительные НТ	РБ 03 04 1992 13	«Интэп», г. Новополоцк
Преобразователи сопротивления ТС-Б	РБ 03 10 1826 14	ООО «Поинт» г. Полоцк
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	РБ 03 10 1827 14	
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	РБ 03 10 0494 11	ООО «Интэп», г. Новополоцк
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСП-Н	РБ 03 10 1762 11	
Счетчики электромагнитные ВИРС-М	РБ 03 07 6017 16	ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО», г. Минск
Счетчики ультразвуковые ВИРС-У	РБ 03 07 6018 16	
Счетчики воды крыльчатые ЕТ-М ¹⁾	РБ 03 07 0442 15	СООО «БелЦЕН-НЕР», г. Минск
Счетчики холодной воды крыльчатые МТК ¹⁾	РБ 03 07 1213 12	
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые М ¹⁾	РБ 03 07 0269 15	Фирма "ZENNER International GmbH & Co. KG", Германия
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W ¹⁾	РБ 03 07 0271 15	
Счетчики воды крыльчатые СВХ-15, СВГ-15 «СТРУМЕНЬ-ГРАН» ¹⁾	РБ 03 07 0280 12	НП ООО «Гран-Система-С», г. Минск

¹⁾ Применяются для исполнения U0.

Карта заказа счетчика СКМ-2 № _____ от _____

Заказчик: _____
(наименование предприятия, адрес, контактные данные)

Система теплоснабжения №1

Исполнение		-	
№ ка-нала расхода	1	Тип ПР (ВИРС-М или ВИРС-У)	-
		Диаметр DN, мм	-
	2	Тип ПР (ВИРС-М или ВИРС-У)	-
		Диаметр DN, мм	-
Комплект ТС (t₁ – t₂)	НСХ (Pt100, Pt500, 100П, 500П)		-
	Длина, L _{погр} , мм		-
Одиночный ТС t₅	НСХ (Pt100, Pt500, 100П, 500П)		-
	Длина, L _{погр} , мм		-
Преобразова-тель ПД1	Давление, p _{max} , кПа		-
	Выходной ток, I _{вых} , мА		-
Преобразова-тель ПД2	Давление, p _{max} , кПа		-
	Выходной ток, I _{вых} , мА		-

Система теплоснабжения №2

Исполнение		-	
№ канала расхода	3	Тип ПР (ВИРС-М или ВИРС-У)	-
		Диаметр DN, мм	-
	4	Тип ПР (ВИРС-М или ВИРС-У)	-
		Диаметр DN, мм	-
	5	Тип ПР (ВИРС-М или ВИРС-У)	-
		Диаметр DN, мм	-
Комплект ТС (t₃ – t₄)	НСХ (Pt100, Pt500, 100П, 500П)		-
	Длина, L _{погр} , мм		-
Одиночный ТС t₅	НСХ (Pt100, Pt500, 100П, 500П)		-
	Длина, L _{погр} , мм		-
Преобразова-тель ПД3	Давление, p _{max} , кПа		-
	Выходной ток, I _{вых} , мА		-
Преобразова-тель ПД4	Давление, p _{max} , кПа		-
	Выходной ток, I _{вых} , мА		-
Преобразова-тель ПД5	Давление, p _{max} , кПа		-
	Выходной ток, I _{вых} , мА		-

Интерфейс (RS232, RS485, M-Bus, Ethernet) _____ -
 Монтажный комплект _____ -
 Кабель подключения ПР _____ - М
 Кабель подключения ТС _____ - М

Должность, ФИО, телефон заказчика _____