



ТЕПЛОСЧЕТЧИК И СЧЕТЧИК ВОДЫ СКМ – 2

Руководство по эксплуатации

(версия ПО 2.03 и выше)



Минск 2017

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 (ВУ), 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, СТБ ЕН 1434, ГОСТ Р EN 1434, ТУ ВУ 101138220.007-2010. Применяемые в счетчиках расходомеры электромагнитные ВИРС-М и ультразвуковые ВИРС-У соответствуют требованиям СТБ ISO 4064.

Перечень принятых сокращений и обозначений

ВБ	–	вычислительный блок (вычислитель)
ПР	–	преобразователь расхода (датчик потока, расходомер)
ТС	–	термопреобразователь сопротивления
ПД	–	преобразователь давления (датчик давления)
КЗ	–	короткое замыкание
СУ	–	считывающее устройство
НСХ	–	номинальная статическая характеристика
СТ	–	система теплоснабжения
V	–	объем воды
M	–	масса воды
t	–	температура
q	–	расход воды в соответствии с EN1434-2011
G	–	расход воды в соответствии с ТКП 411-2012
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	12
5 Маркировка и пломбирование	13
6 Меры безопасности	14
7 Подготовка к работе.....	15
8 Указания по эксплуатации	17
9 Передача данных	31
10 Поверка.....	31
11 Характерные неисправности и методы их устранения.....	32
12 Правила транспортирования и хранения.....	32
13 Гарантия изготовителя.....	33
Приложение А Исполнение, назначение, формулы расчета тепловой энергии и массы.....	34
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, предназначены для измерения и коммерческого учета:

- тепловой энергии в системах водяного теплоснабжения, параметров теплоносителя;
- объемного и массового расхода холодной и горячей, в том числе питьевой воды, теплоносителей, технической воды, сточных вод.

Область применения счетчиков:

- источники теплоты;
- индивидуальные (ИТП) и централизованные (ЦТП) тепловые пункты объектов теплопотребления, зданий;
- узлы технического и коммерческого учета воды, сточных вод, растворов, органических и неорганических жидкостей в производственных технологических линиях.

Счетчики могут измерять тепловую энергию и параметры 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. Характеристики остальных составных частей счетчика – преобразователей расхода, давления и температуры, представлены в соответствующей нормативно-технической документации.

2.2 Измерение тепловой энергии

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

- для класса 1(C) рассчитывается по формуле (1):

$$\delta_E = \pm(2 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 q_p / q) \%, \quad (1)$$

- для класса 2(B) рассчитывается по формуле (2):

$$\delta_E = \pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 q_p / q) \%, \quad (2)$$

- для класса 3(A) рассчитывается по формуле (3):

$$\delta_E = \pm(4 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,05 q_p / q) \%, \quad (3)$$

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.

2.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии вычислителем δ_c , %, рассчитывается по формуле (4):

$$\delta_c = \pm(0,5 + \Delta t_{\min} / \Delta t) \%, \quad (4)$$

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

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

2.2.3 Возможные исполнения счетчиков, назначение их, соответствующие им **схемы измерения** и **формулы** вычисления тепловой энергии представлены в приложении А.

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 пользователем значения давления. Массовый расход вычисляется по результатам измерений объемного расхода, температуры и давления жидкости (теплоносителя) в трубопроводе.

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 измеренные значения расхода превышают максимальный допустимый предел, то по заданным значениям максимального допустимого расхода;

2) если измеренные значения расхода меньше минимального допустимого предела, то по заданным значениям минимального допустимого расхода;

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, оценивая знак потока без ограничений (только для исполнения А1 системы 1). Когда знак направления принимает отрицательное значение, формула расчета тепловой энергии принимает следующий вид:

$$E1 = M1(h_{t1}-h_{t5}) + M2(h_{t2}-h_{t5}). \quad (5)$$

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

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

Таблица 1

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 расхода

Технические характеристики ВБ в части измерения расхода приведены в таблице 2.

Таблица 2

количество импульсных каналов измерения расхода	2 или 5
диапазон измерения мгновенного расхода жидкости (теплоносителя), м ³ /ч (т/ч)	0,01 – 40000
единица измерения объема (массы)	м3 (т)
вес входного импульса	0,01 – 100
входной фильтр помех (только для ПР с герконом)	опция

Максимальная частота входных импульсов $f_{и}$ и минимальная длительность импульса $\tau_{и}$, в зависимости от длины линии связи и типа входных импульсов представлены в таблице 3.

Таблица 3

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

Измерение потока обратного направления с использованием сигнала «Реверс» доступно для канала измерения q2.

2.5 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
токовые входные сигналы, мА	0-5, 0-20, 4-20

2.6 Измерение и учет времени

Погрешность ВБ при измерении времени $\pm 0,01$ %;

Цена младшего разряда индикации:

- реального времени – 1с;
- других значений времени – 0,01ч.

ВБ ведет календарь и учитывает текущее время. Учет времени осуществляется в течение 5 лет при отсутствии напряжения сети.

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 расхода или температуры;
- 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} .

2.7 Индикатор, измеряемые и вычисляемые параметры

На индикатор ВБ могут выводиться:

- а) итоговые значения накопленных параметров;
- б) текущие значения измеренных параметров теплоносителя;
- в) архивные данные;
- г) информация об установленных настроечных параметрах ВБ.

Изменяемые, вычисляемые и регистрируемые вычислителем параметры представлены в приложении Б.

2.8 Регистрация и хранение параметров

Вычислитель хранит в памяти архивные и итоговые параметры (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;
- до 20 лет – для хранения среднемесячных значений.

2.9 Выходные интерфейсы

Имеющиеся в вычислителе выходные интерфейсы предназначены для передачи информации, перечислены в таблице 5.

Таблица 5

Интерфейс	Назначение, выполняемые функции
М-bus (опционально)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс М-Bus. Длина линии связи не более 1000 м.
RS-485 (опционально)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс RS-485. Длина линии связи не более 1000 м.
RS-232 (стандартно)	Передача информации на СУ имеющие интерфейс RS-232. Длина линии связи не более 12 м.
Оптический ИК порт	Бесконтактная передача информации через оптическое устройство считывания (УСО).
Импульсные выходы PULS1,2 (опционально)	Считывание накопленных значений объема и энергии в импульсном виде.

Стандартно в ВБ устанавливается модуль интерфейса RS232. В многоканальном ВБ возможна замена его пользователем на модуль интерфейса RS485 или М-Bus переустановкой их в разъемах нижней платы. В двухканальном ВБ замена интерфейса возможна только на предприятии-изготовителе.

Доступные протоколы обмена данными – М-Bus, ModBus RTU.

Рекомендуемая программа считывания информации– hmCounter.

Оптический ИК порт в исходном состоянии закрыт. Открытие порта в соответствии с п.8.5.

2.10 Питание вычислителя и выходные напряжения

Таблица 6

Напряжение питания ВБ, В	195 - 253
Потребляемая мощность, Вт – двухканального ВБ – многоканального ВБ	11 20
Встроенные в ВБ источники питания расходомеров: – в двухканальном (2 независимых источника) – в многоканальном (4 независимых источника)	18В, 0,25А 18В, 0,2А
Встроенный в ВБ источник питания для ПД: – в двухканальном – в многоканальном	17В, 0,05А 17В, 0,1А

ВНИМАНИЕ: при подключении к ВБ электромагнитных преобразователей расхода ЭСДМ-01, счетчиков-расходомеров ВИРС-М к каждому источнику питания подключается **только один** преобразователь расхода!

2.11 Прочие технические характеристики

Таблица 7

Степень защиты оболочек ВБ по ГОСТ14254 (IP)	65
Класс устойчивости ВБ к ЭМП по СТБ EN1434-2011-4	B
Климатическая устойчивость ВБ по СТБ EN1434-2011-4	C
Устойчивость к воздействию синусоидальных 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 – относительная влажность окружающей среды, не более – атмосферное давление	от 5 до 55 °С; 93 %; от 86,0 до 106,7 кПа.

3 Комплектность

Комплектность счетчика представлена в таблице 8.

Таблица 8

Наименование и условное обозначение	Количество
Вычислитель 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 при помощи ПЭВМ	в свободном доступе
Методика поверки МРБ МП.2057-2012	по запросу
* Количество в соответствии исполнением	

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 датчиков расхода (q_1, q_2),
- до двух датчиков давления (p_1, p_2);
- до трех датчиков температуры (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 расходомеров ($q_1 - q_5$);
- 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. Вычисление тепловой энергии производится 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 предприятия-изготовителя пломбируются винты крепления верхней и нижней печатных плат вычислителя;

– после проверки оттиском клейма государственного 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 навесными пломбами пломбируются все разъемы внешних подключений, для чего в ВБ предусмотрены отверстия в кронштейне для крепежного винта (приложение Е).

6 Меры безопасности

ВБ питается от сети переменного тока напряжением 230 В, что является опасным фактором. При эксплуатации и испытаниях счетчика должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». По требованиям безопасности счетчики соответствуют ГОСТ 12.2.091, класс оборудования I, степень загрязнения 2, категория перенапряжения II.

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.

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

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 Общие требования

7.1.1 Перед началом монтажных работ необходимо внешним осмотром проверить:

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

7.1.2 Монтаж вычислителя должен производиться в месте соответствующем условиям эксплуатации и удобном для снятия показаний . Возможные способы крепления вычислителя:

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

Габаритные и установочные размеры корпусов вычислителей представлены в приложении В.

7.1.3 Подключение преобразователей расхода, температуры и давления необходимо производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранным исполнением (см. приложение А) и схемой электрических подключений ВБ (см. приложение Г). Назначение контактов монтажной колодки вычислителя указано в приложении Д.

Преобразователи температуры подключаются экранированным кабелем с сечением жил не менее $0,12 \text{ мм}^2$. При длине линий связи более 50 метров подключать преобразователи рекомендуется экранированными кабелями с сечением жил не менее $0,35 \text{ мм}^2$, (например КММ 4x0,35, МКЭШ 4x0,35 и т.п.). Каждый из экранов должен быть заземлен через контакты 5, 13, 18, 23, 28, 41, 46 клеммной колодки вычислителя. Использовать для подключения неэкранированные кабели допускается только в случае коротких расстояний (до 10 м). При подключении преобразователей температуры по двухпроводной схеме длины используемых отрезков кабеля должны быть одинаковыми для каждого из преобразователей комплекта, и суммарное сопротивление жил используемых отрезков не должно быть более 0,5 Ом.

Преобразователи расхода ЭСДМ-01 и ЭСДУ-01, счетчики-расходомеры ВИРС-М, ВИРС-У подключаются экранированным кабелем с сечением жил не менее $0,35 \text{ мм}^2$. Преобразователи могут подключаться к ВБ одним кабелем (КММ 4x0,35, МКЭШ4x0,35 и т.п.) без разделения кабелей на сигнальный и питающий и разнесения их в пространстве. Не требуется прокладка кабелей в металлорукаве, за исключением обеспечения защиты их от механических повреждений и защиты от сильных внешних помех.

Преобразователи давления допускается подключать по двухпроводной или трехпроводной схеме (см. рисунок Г.2, Г.3 приложения Г). Преобразователи подключаются экранированным кабелем с сечением жил не менее $0,12 \text{ мм}^2$. Экраны кабелей должны быть заземлены через контакты 13,18 клеммной колодки ВБ. Не допускается даже кратковременная подача напряжения питания преобразователей (+24В) на измерительные входы давления.

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

Вычислитель подключается к сети переменного тока через внешний выключатель (на ток не менее 1А) неэкранированным двухжильным кабелем сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$. Клемма заземления сетевой колодки должна быть соединена с контуром заземления медным проводом сечением 1,0 - 1,5 мм^2 .

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

7.1.4 После монтажа составных частей следует убедиться в нормальном функционировании счетчика. Для этого последовательно просматриваются на индикаторе значения расходов, температур и давлений. При некорректности этих значений проверить монтаж линий связи и настроечные параметры преобразователей на соответствие технической документации. При выборе новых значений настроечных параметров руководствоваться приложением Ж и пунктом 8.6 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.

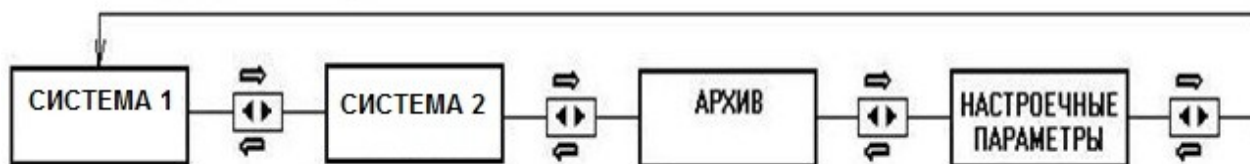


Рисунок 1 – Выбор уровня меню

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);
- показания календаря и часов, Q1, P1, V1(M1), q1, V2 (M2), q2, реверс V2(M2), V1–V2 (M1–M2), t1, t2, p1, p2, время работы, ошибки работы.

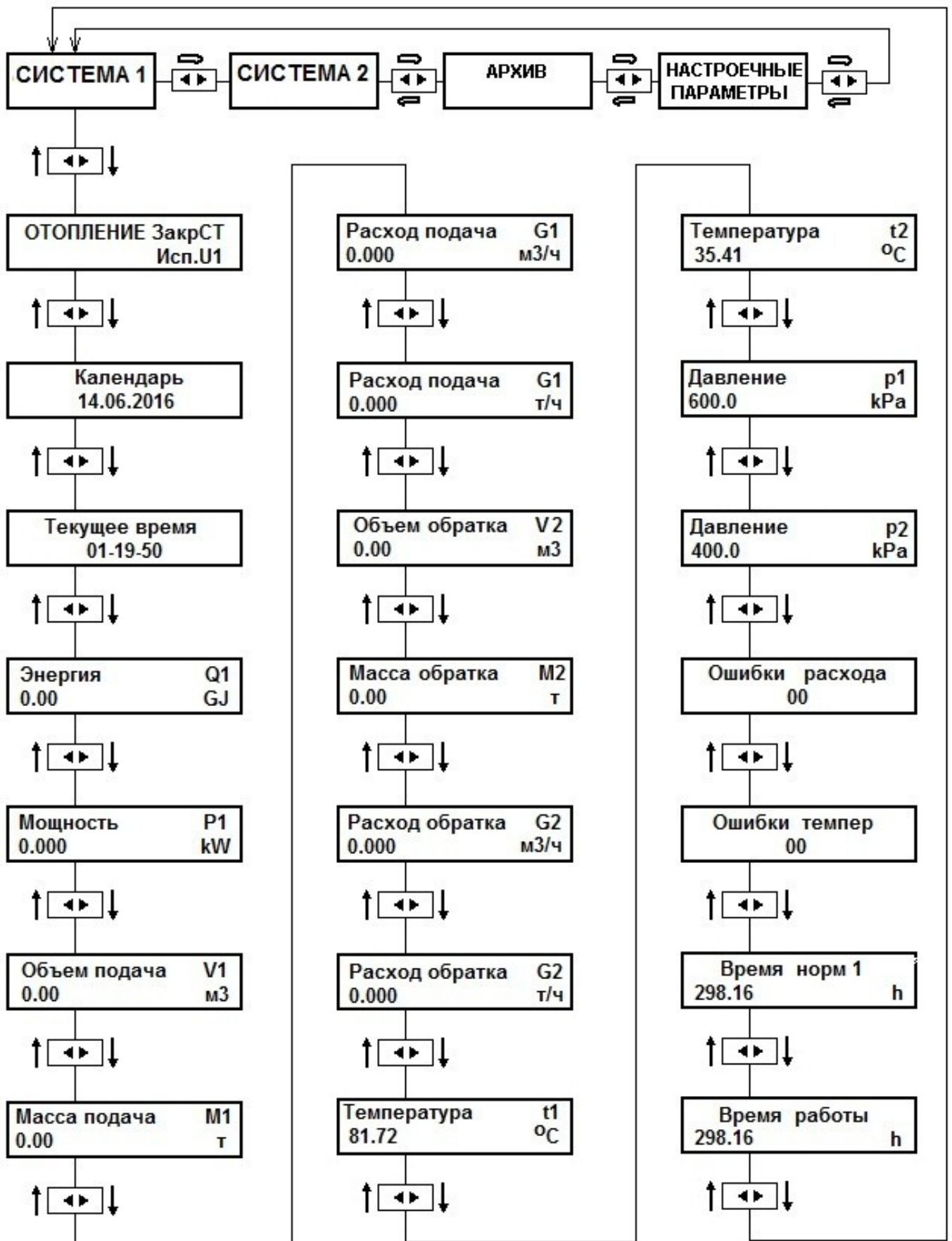


Рисунок 2 – Схема просмотра уровня меню ”СИСТЕМА 1”

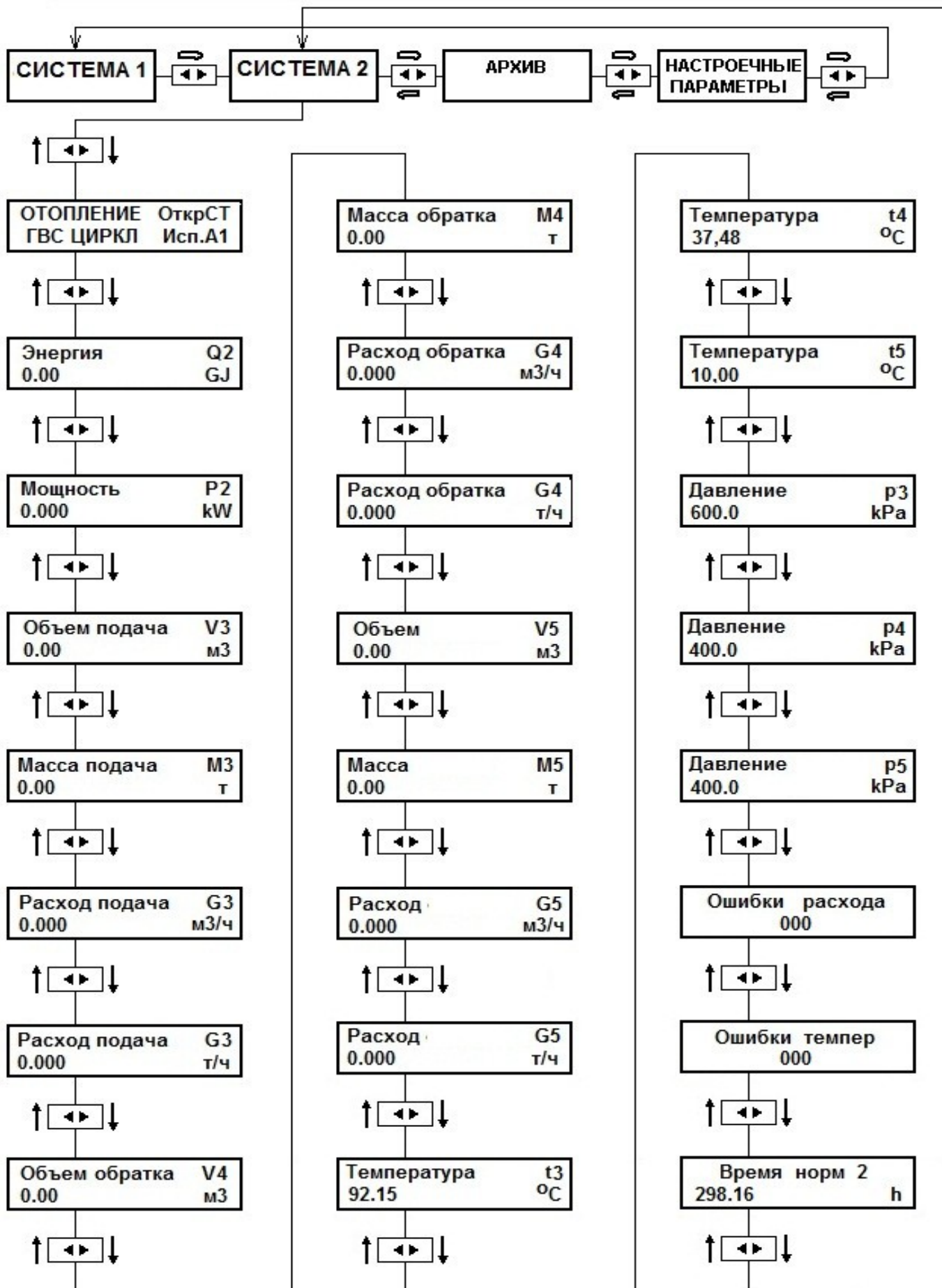


Рисунок 3 – Схема просмотра уровня меню "СИСТЕМА 2"

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 работы.

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 с уровня меню “АРХИВ” кратким нажатием на кнопку ▶ перейти в окно выбора периода, за который необходимо отобразить данные 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 отображения данных изображено на рисунке 4:



Рисунок 4 – Окно выбора периода отображения данных

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

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. Коротким 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 М) проводить последовательными краткими нажатиями на кнопку ▶.

8.2.2 Коды ошибок (состояния).

Окно состояния каналов расхода изображено на рисунке 5:

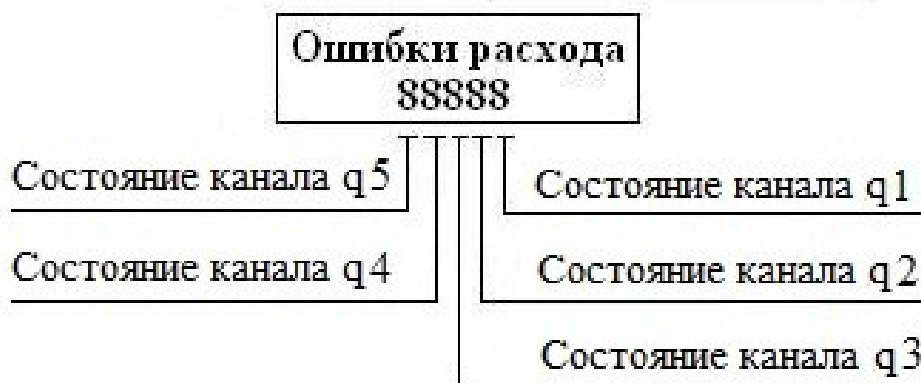


Рисунок 5 – Окно состояния каналов расхода

Коды состояния каналов расхода q1 ... q5:

0 - норма;

2 - $q < q_{\min}$;

4 - $q > q_{\max}$;

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

Окно состояния каналов температуры изображено на рисунке 6:



Рисунок 6 – Окно состояния каналов температуры

Коды состояния каналов температуры t1...t6:

0 – норма;

1 – $\Delta t < \Delta t_{\min}$;

8 – КЗ или обрыв в линии.

8.5 Просмотр настроечных параметров

8.5.1 Схема просмотра настроечных параметров представлена на рисунке 7. Просмотр осуществляется с уровня меню "НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ" последовательными краткими нажатиями на кнопку ►. Пункты меню не актуальные в конкретном исполнении, исключаются из просмотра автоматически.

8.5.2 Открытие ИК порта производится на этом уровне меню в режиме коррекции параметра «ИК порт ЗАКРЫТ/ОТКРЫТ» переводом ИК порта в состояние «ИК порт ОТКРЫТ» с помощью кнопок ◀ ► расположенных на передней панели ТВ. Выполнение этой операции в режиме изменения настроечных параметров по пункту 8.6 не предусмотрено. Если в течение двух и более минут данные через ИК порт не передавались, порт отключается автоматически.

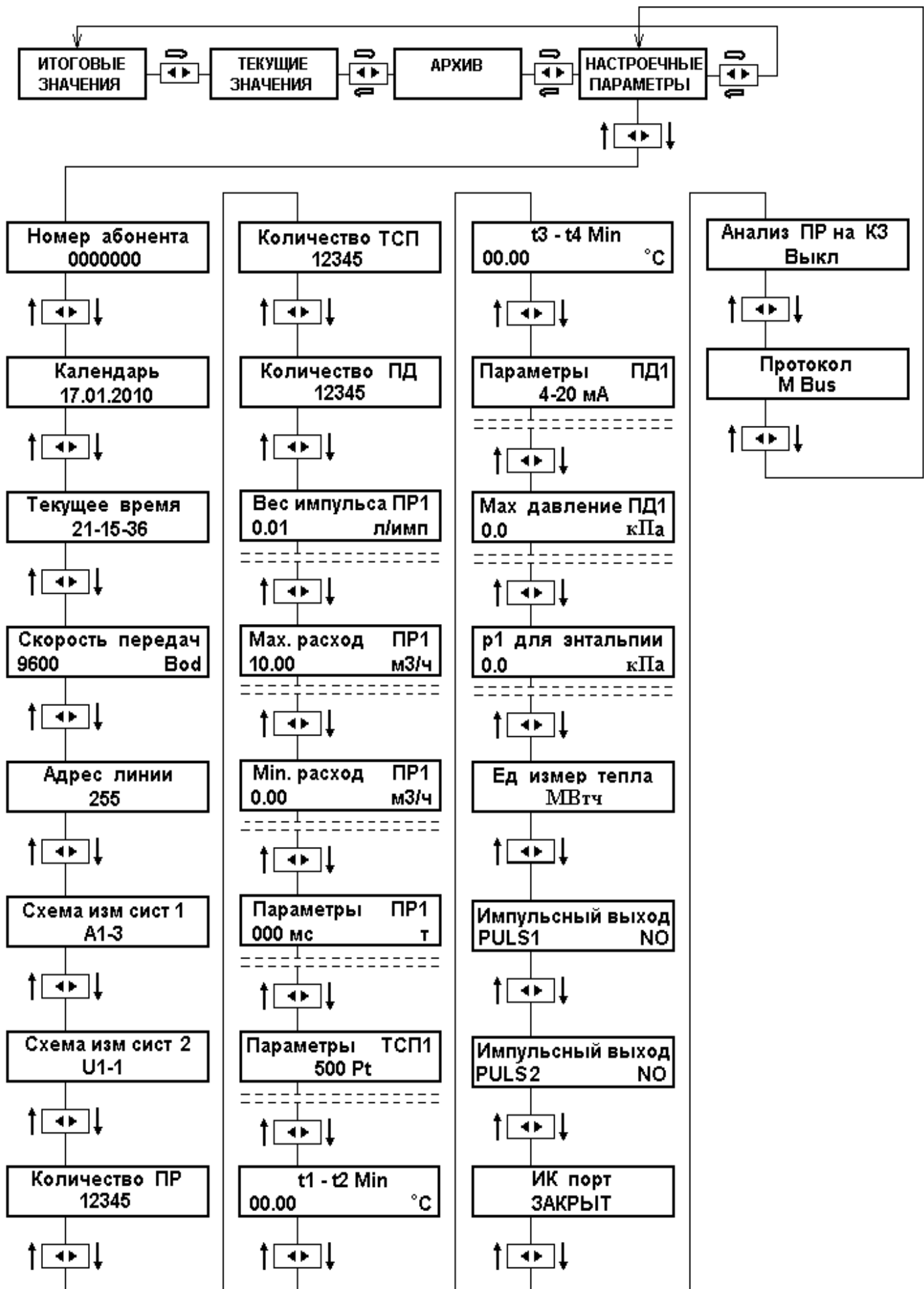


Рисунок 7 – Схема просмотра настроечных параметров

8.6 Изменение настроечных параметров

8.6.1 Для изменения настроечных параметров необходимо перейти на уровень меню «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» с символом «*» нажатием кнопки «SET», находящейся на верхней плате ВБ закрытой металлическим экраном (см. рисунок Е.2 приложения Е). Схема ввода (изменения) настроечных параметров представлена на рисунке 8. 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 допустимый предел – по заданным значениям максимального допустимого расхода;
 - 2) если измеренные значения расхода меньше минимального допустимого предела – по заданным значениям минимального допустимого расхода;
 - 3) 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.

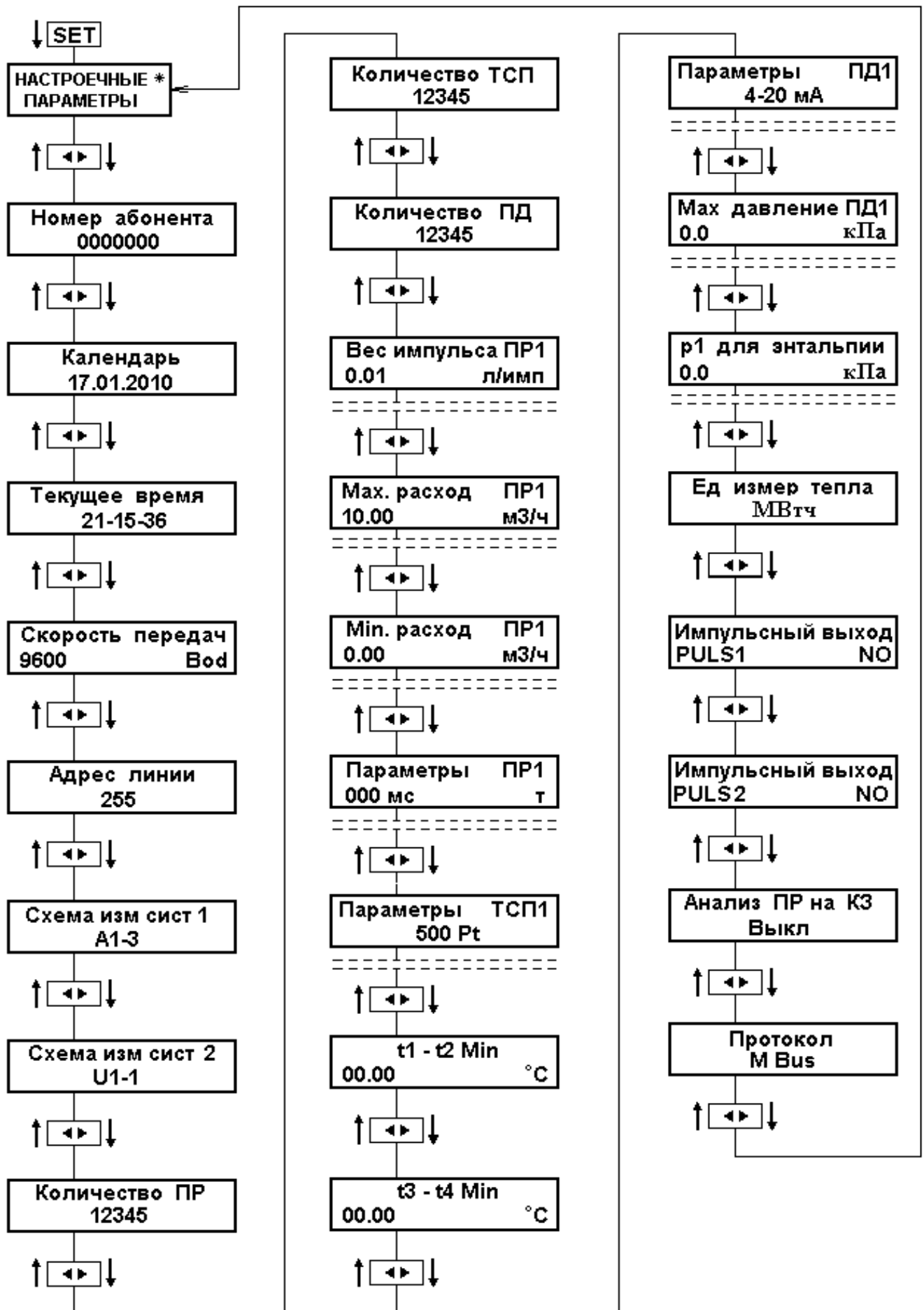


Рисунок 8 – Схема изменения настроечных параметров

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 расхода минимальное значение длительности периода повторения импульсов (ms) для фильтрации помех (использовать только для преобразователей расхода с герконовым выходом). Для счетчиков-расходомеров ВИРС - фильтрация помех выключается, значение длительности равно нулю;

– установить для каждого канала измерения расхода единицы индикации (m^3 или т) 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 измерения давления значения давления для вычисления энтальпий, если не используются преобразователи давления. Если преобразователи давления используются, то необходимо установить эти значения равными нулю. При этом ВБ вычисляет энтальпию по значениям давления измеренным преобразователями давления. 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;

- установить единицы измерения тепловой энергии (Гкал, MWh, GJ);
- установить параметры импульсных выходов PULS при их наличии;
- включить или отключить функцию проверки каналов расхода (ПР) на короткое замыкание (КЗ);
- выбрать протокол связи M-Bus или ModBus;
- 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 9. Для ввода этих параметров нужно выполнить следующее:

- 1) Нажать кнопку «SET», находящуюся 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 столько раз, сколько необходимо для получения требуемого значения.
- 5) Кратким нажатием кнопки ◀ перевести курсор на один разряд вправо.
- 6) Выполнить операции по пунктам (г) и (д) для всех разрядов изменяемого параметра.
- 7) Длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции выбранного параметра, 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 10. Для ввода этих параметров выполнить следующее:

- 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 выбранного параметра, при этом мигание корректируемого разряда прекратится.

4) 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 11. Для ввода этих параметров выполнить следующее:

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 измерения.

5) Длительным нажатием кнопки ◀ выйти из режима коррекции выбранного параметра, 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 12. Для ввода этих параметров выполнить следующее:

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 13.

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 на один разряд 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.

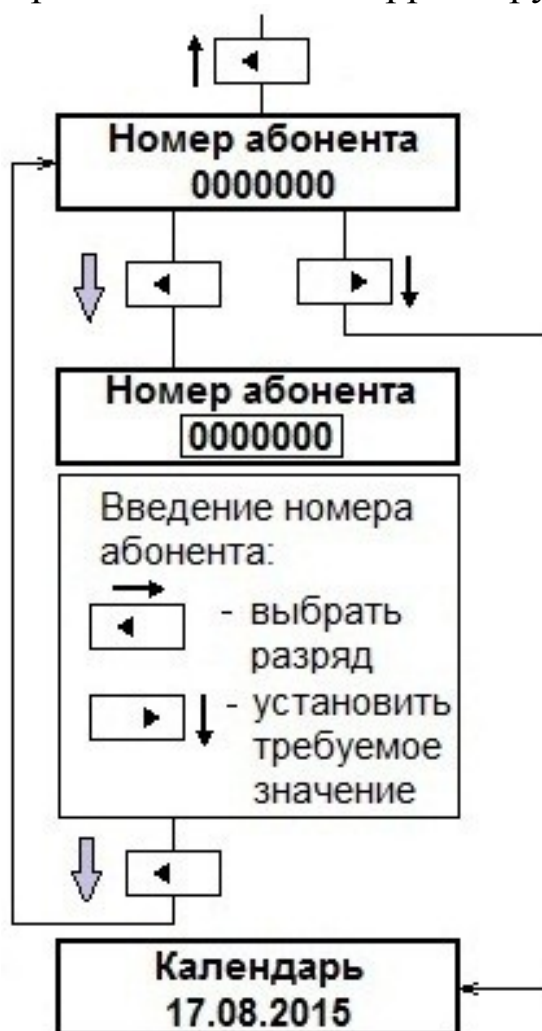


Рисунок 9 – Схема ввода настроечных параметров №1

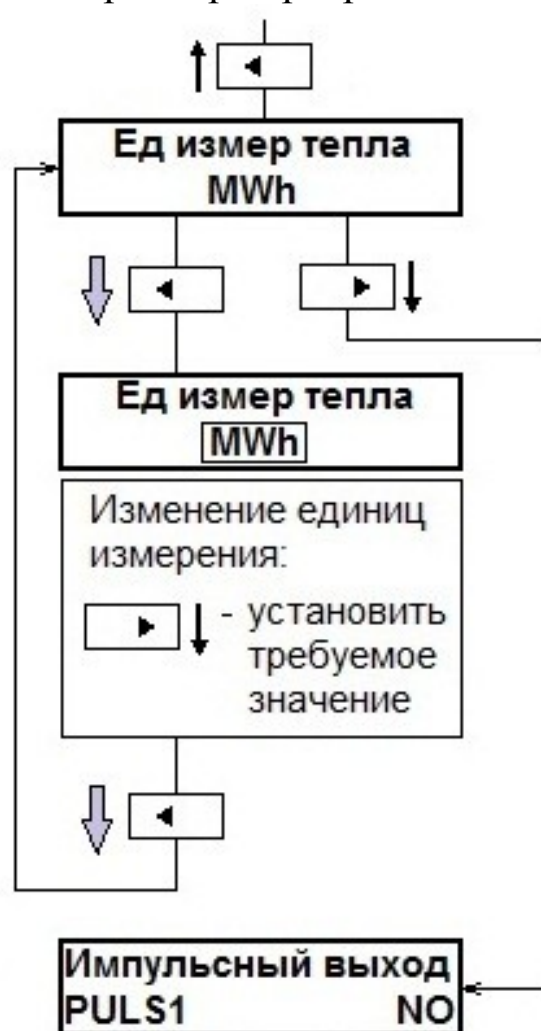


Рисунок 10 – Схема ввода настроечных параметров №2

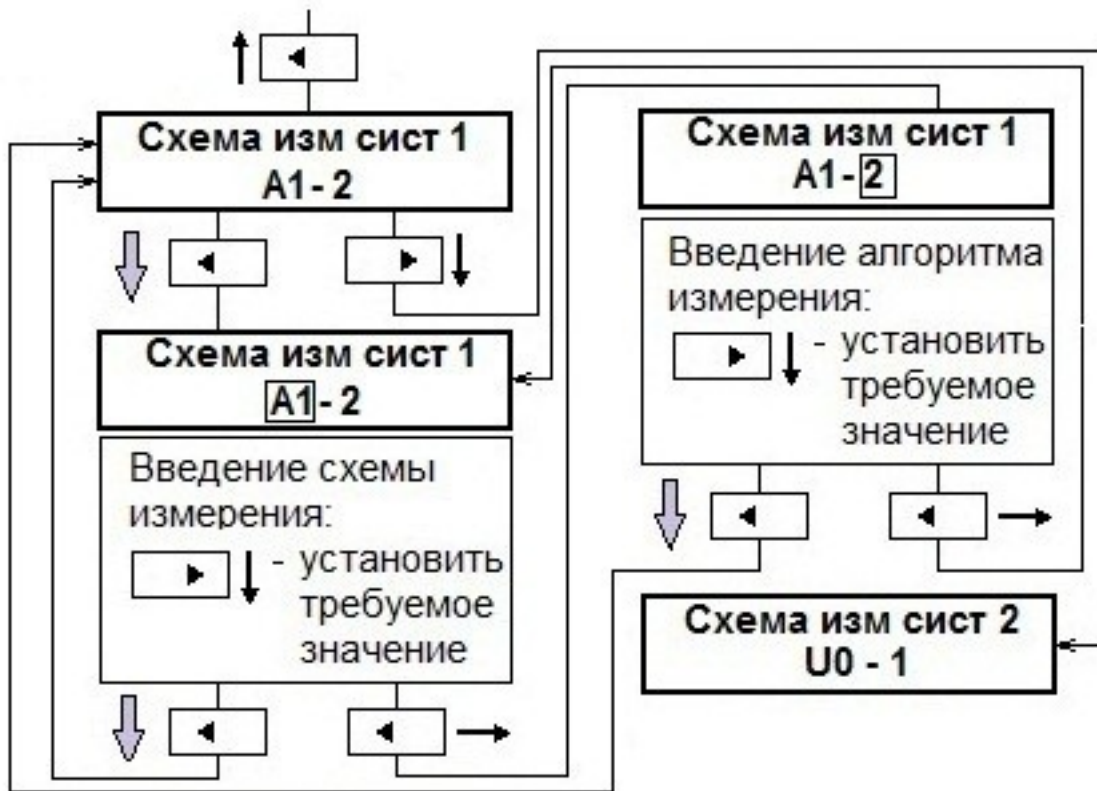


Рисунок 11 – Схема ввода настроечных параметров №3

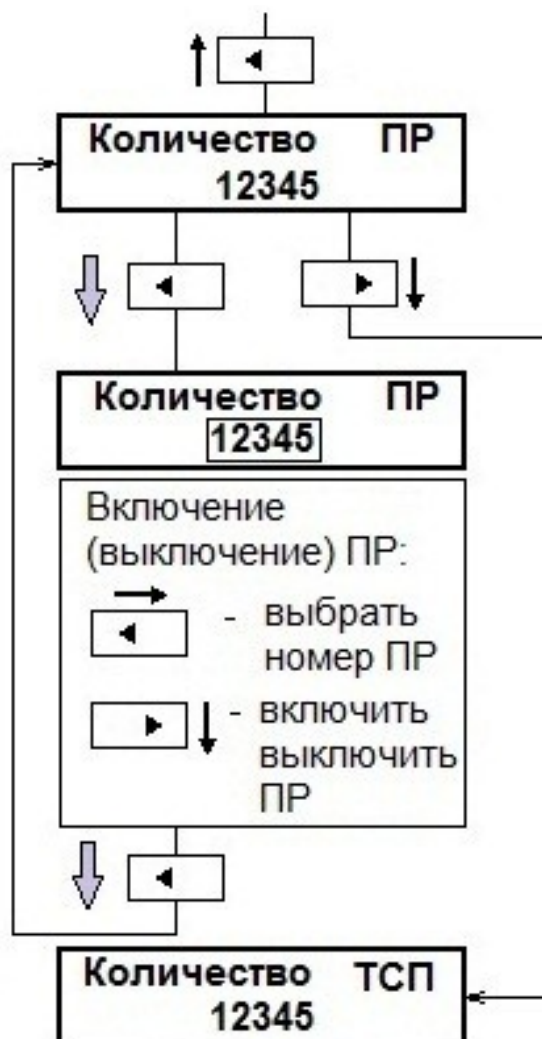


Рисунок 12 – Схема ввода настроечных параметров №4

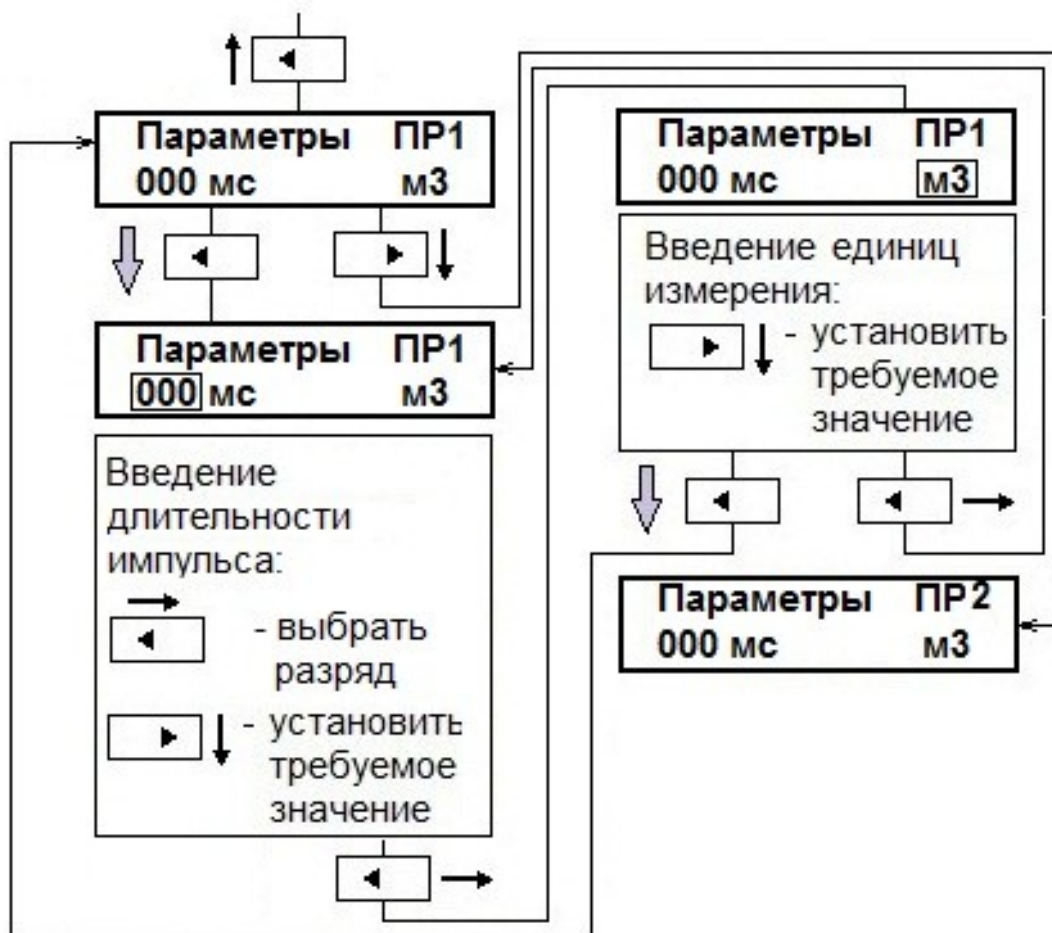


Рисунок 13 – Схема ввода настроечных параметров №5

9 Передача данных

Считывание информации с ВБ возможно через последовательные интерфейсы непосредственно на компьютер, через радиомодем, модем GSM, Ethernet, ИК-порт.

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).

10 Поверка

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

11 Характерные неисправности и методы их 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 дисплее вычислителя отсутствует индикация	прибор отключен от сети напряжения питания	подключить прибор к сети питания в соответствии с монтажной схемой
не производится измерение температуры, на индикаторе выводится сообщение об ошибке температуры и цифра «8»	1) неправильно подключен соответствующий термопреобразователь сопротивления 2) обрыв линии ТС или $t > 180^{\circ}\text{C}$ 3) КЗ в линии ТС или $t < -40^{\circ}\text{C}$	проверить монтаж соответствующего термопреобразователя сопротивления, устранить дефект
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

12 Правила транспортирования и хранения

Основные правила транспортирования и хранения счетчиков:

- 1) Избегать механических повреждений и ударов.
- 2) Хранить прибор в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.
- 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).
- 4) При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается прибор бросать, кантовать и т.п.

13 Гарантия изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик счетчика требованиям изложенным в разделе 2 настоящего руководства, при соблюдении условий транспортировки, хранения и эксплуатации прибора.

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

Адрес изготовителя:

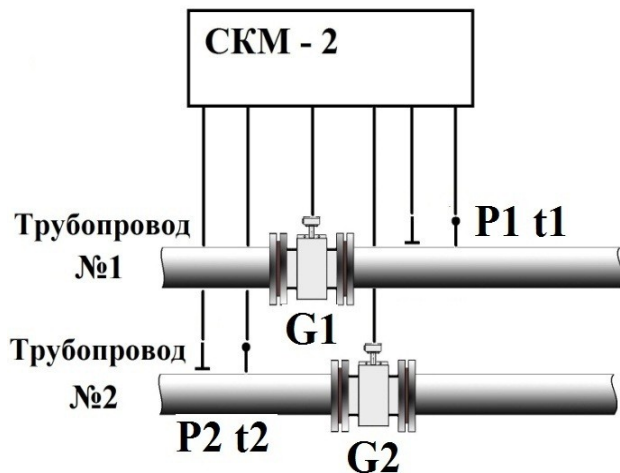
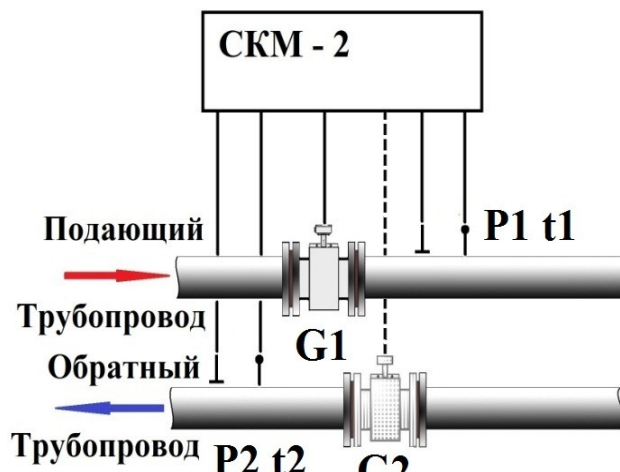
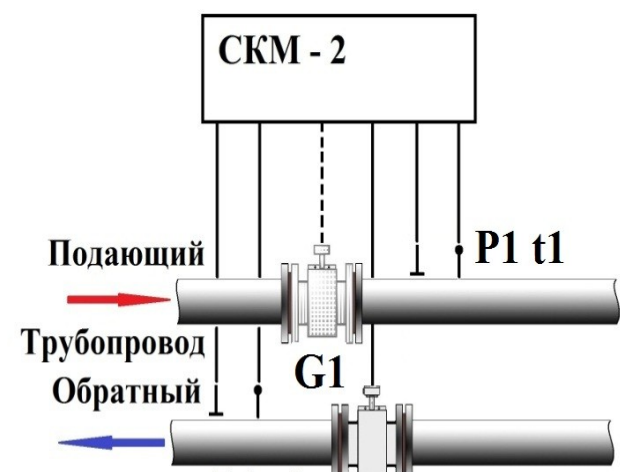
ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»

220053 РБ, г. Минск, ул. Орловская, 40А.

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

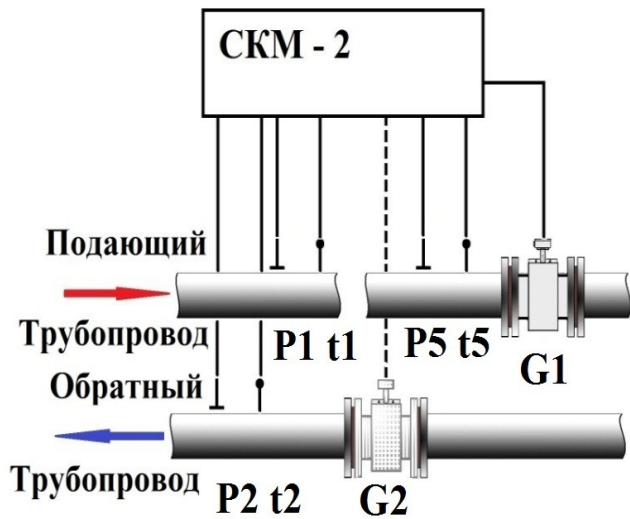
Приложение А (справочное)

Исполнение, назначение, формулы расчета тепловой энергии и массы

СИСТЕМА 1	
<p>Исполнение U0</p> 	<p>Счетчик воды.</p> <p>Для измерения расхода, объема, массы, температуры и давления жидкости по каналам G1 и G2.</p> <p>Формула расчета массы:</p> $M_1 = V_1 * \rho_1$ $M_2 = V_2 * \rho_2$
<p>Исполнение U1</p> 	<p>Закрытая СТ.</p> <p>Для учета <i>полученной</i> тепловой энергии (расчет по расходомеру G1 в подающем трубопроводе). Дополнительный расходомер G2 для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в обратном трубопроводе.</p> <p>Формула расчета тепловой энергии:</p> $Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2)$ <p>Формула расчета массы:</p> $M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$
<p>Исполнение U2</p> 	<p>Закрытая СТ</p> <p>Для учета <i>полученной</i> тепловой энергии (расчет по расходомеру G2 в обратном трубопроводе). Дополнительный расходомер G1 для измерения расхода, объема и массы теплоносителя в подающем трубопроводе.</p> <p>Формула расчета тепловой энергии:</p> $Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2)$ <p>Формула расчета массы:</p> $M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_2 * \rho_2$

СИСТЕМА 1

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.

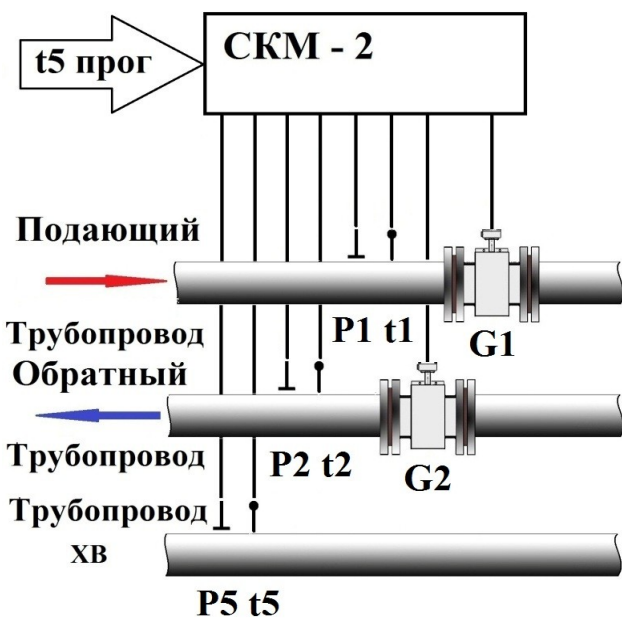
Формула расчета тепловой энергии:

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

Формула расчета массы:

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

Исполнение A1



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**.

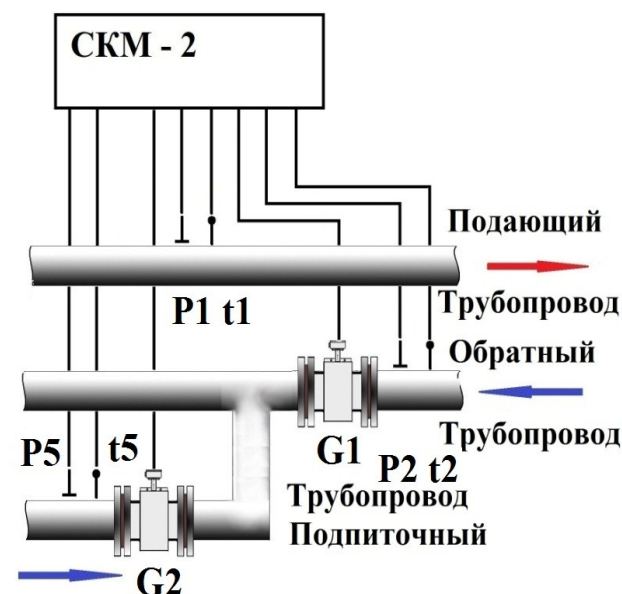
Формула расчета тепловой энергии:

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

Формула расчета массы:

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

Исполнение A2



Открытая СТ

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

Формула расчета тепловой энергии:

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

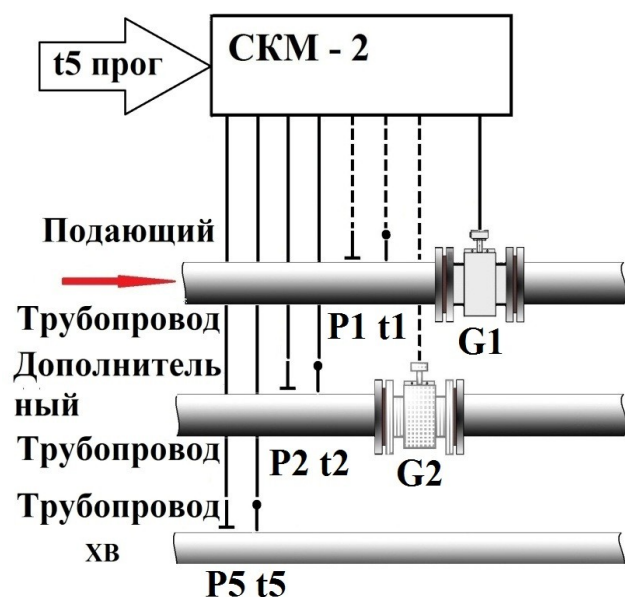
$$Q_3 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

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

СИСТЕМА 1

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**.

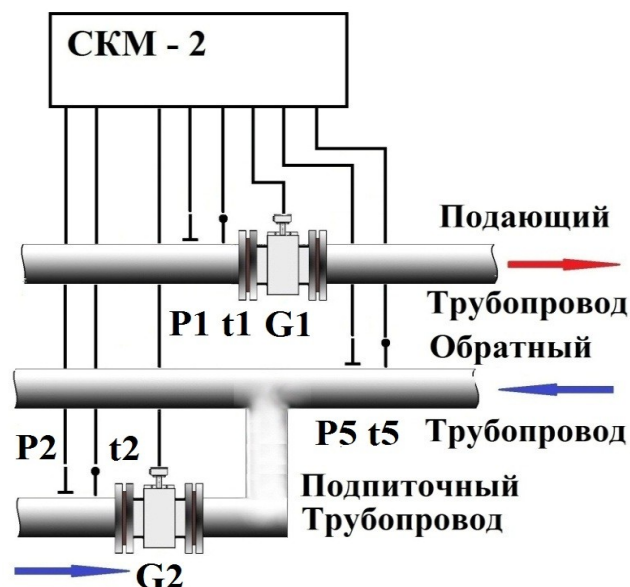
Формула расчета тепловой энергии:

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

Формулы расчета массы:

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

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:

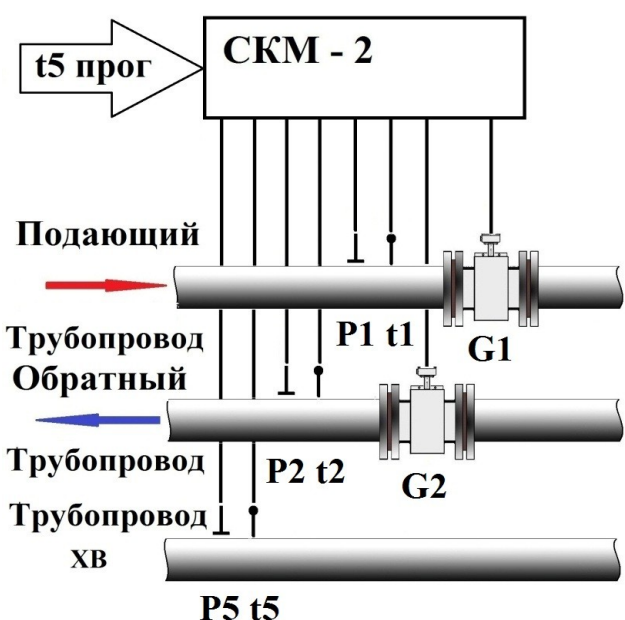
$$Q_1 = M_2 * (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) * (h_1 - h_5)$$

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

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:

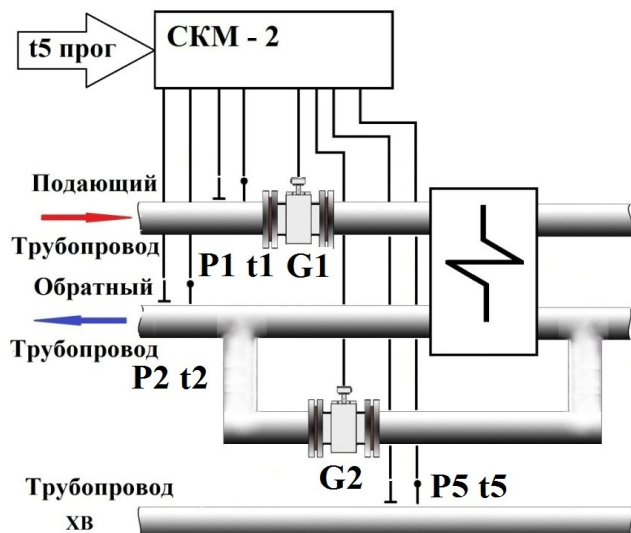
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_5) - M_2 * (h_2 - h_5)$$

Формула расчета массы:

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

СИСТЕМА 1

Исполнение А7



Независимая схема присоединения потребителей 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:

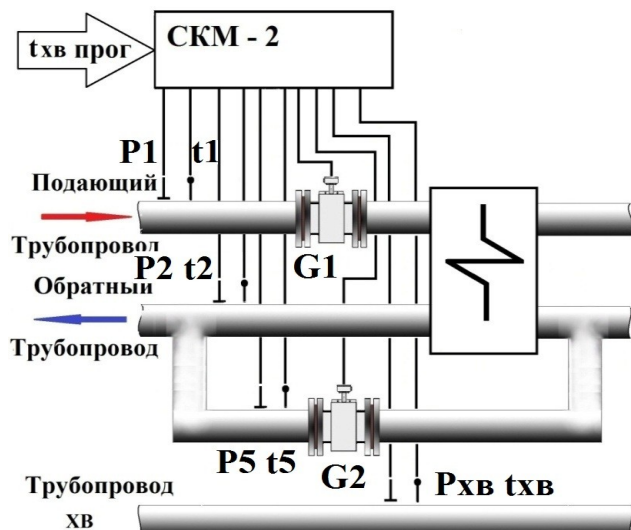
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2) + M_2 * (h_2 - h_5)$$

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

Формула расчета массы:

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

Исполнение А8



Независимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям.

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

Формула расчета тепловой энергии:

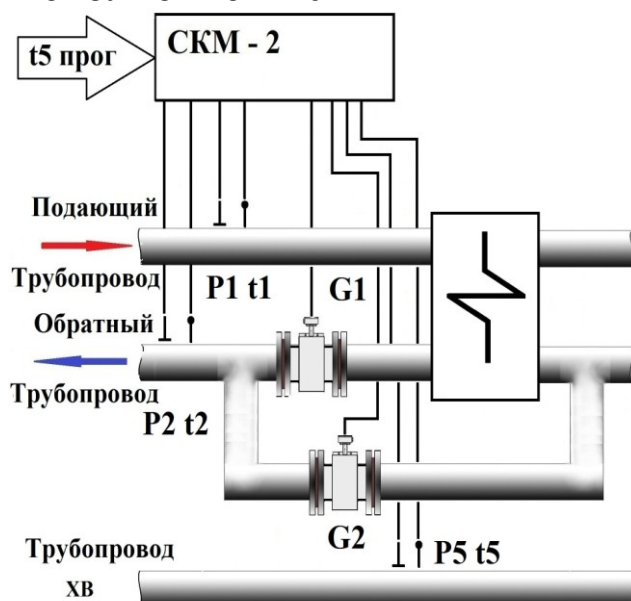
$$Q_1 = M_1 * (h_1 - h_2) + M_2 * (h_5 - h_{хв})$$

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

Формула расчета массы:

$$M_1 = V_1 * \rho_1 \quad M_2 = V_5 * \rho_5$$

Исполнение А10



Независимая схема присоединения потребителей к тепловым сетям.

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

Формула расчета тепловой энергии:

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

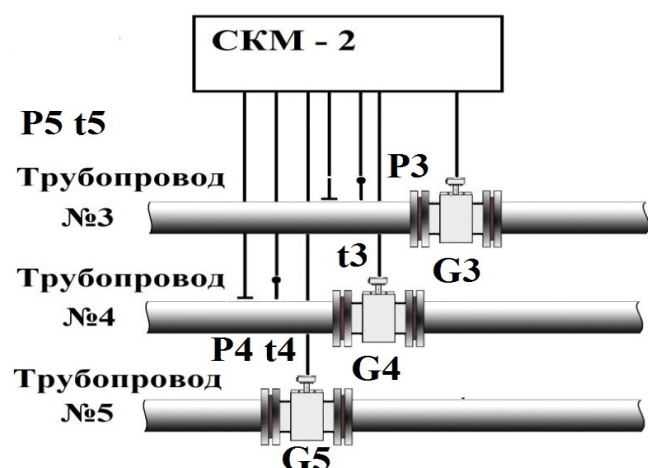
$$Q_3 = M_1 * (h_1 - h_2)$$

Формула расчета массы:

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

СИСТЕМА 2

Исполнение U0



Счетчик воды.

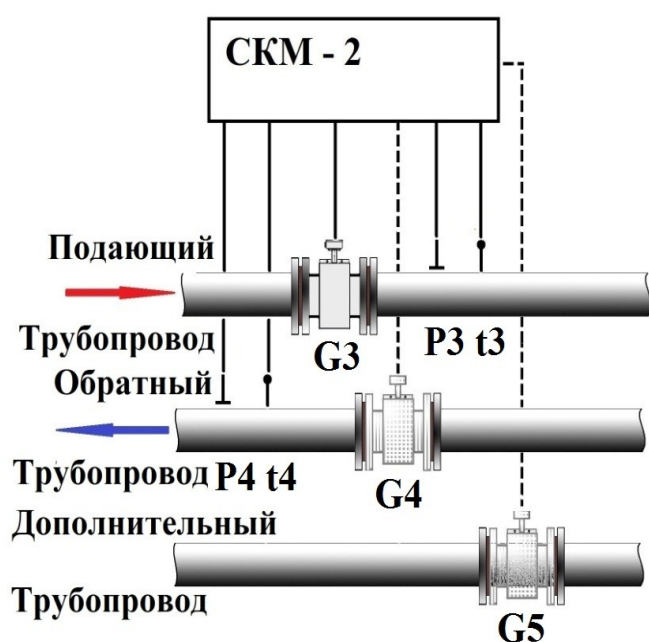
Для измерения расхода, объема, массы, температуры и давления жидкости по каналам **G3**, **G4**. Для измерения расхода и объема по каналу **G5**.

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.

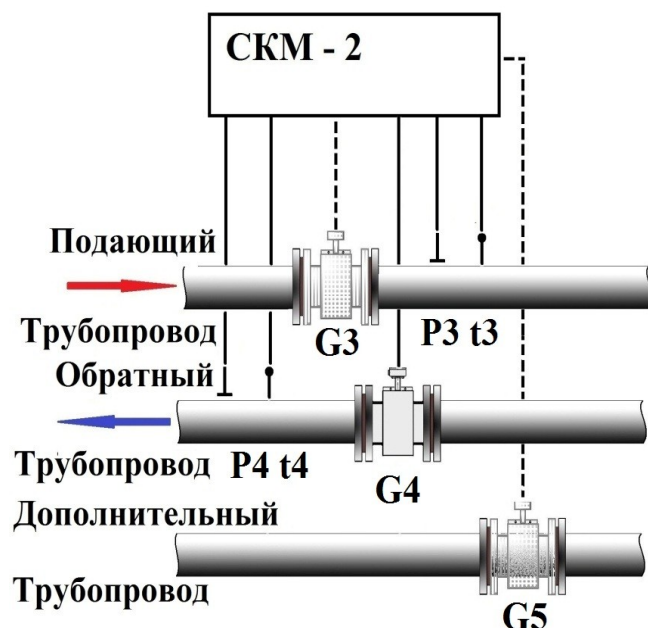
Формула расчета тепловой энергии:

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

Формула расчета массы:

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

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:

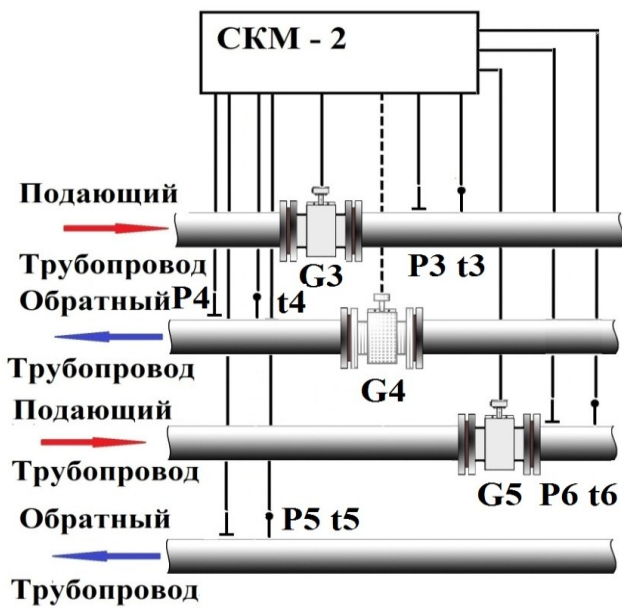
$$Q_2 = M_4 * (h_3 - h_4)$$

Формулы расчета массы:

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

СИСТЕМА 2

Исполнение U4



Две закрытых СТ

Для учета полученной тепловой энергии Q_2 (расчет по расходомеру G_3) и Q_3 (расчет по расходомеру G_5). Расходомер G_4 для измерения расхода и объема в обратном трубопроводе.

Формула расчета тепловой энергии:

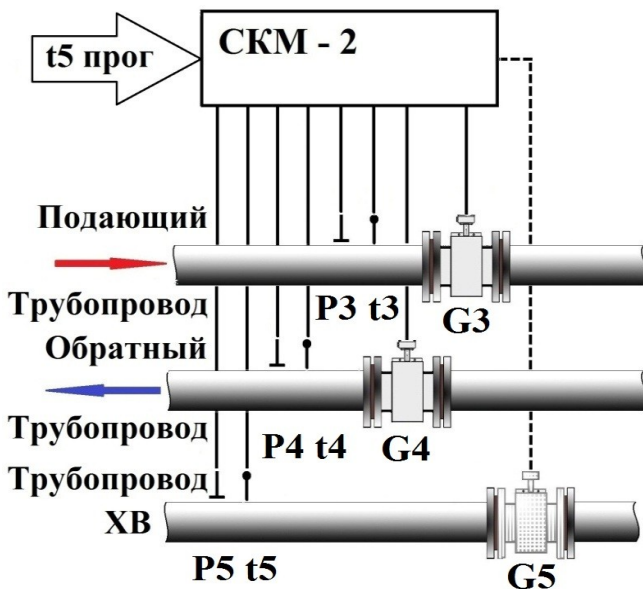
$$Q_2 = M_3 * (h_3 - h_4), \quad Q_3 = M_5 * (h_6 - h_5)$$

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 G_3 и G_4 , в подающем и обратном трубопроводах). Дополнительный расходомер G_5 для измерения расхода и объема в трубопроводе холодной воды. Возможность программирования температуры холодной воды t_5 .

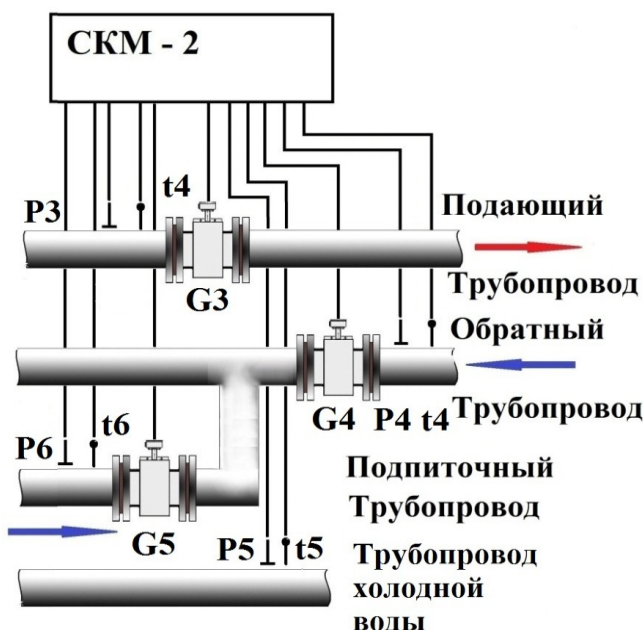
Формула расчета тепловой энергии:

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

Формулы расчета массы:

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

Исполнение A9



Открытая СТ (теплоисточник)

Для учета отпущенной тепловой энергии (расчет по показаниям расходомеров G_3 , G_4 , G_5 , в подающем, обратном, подпиточном и холодном трубопроводах соответственно).

Формула расчета тепловой энергии:

$$Q_2 = M_3 * h_3 - M_4 * h_4 - M_5 * h_5$$

Формула расчета массы:

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

$$M_5 = V_5 * \rho_6$$

Примечания

1 U3, A2, A3, A4, A5, A7, A8 – для 1-й системы теплоснабжения; U0, U1, U2, A1 – для 1-й и 2-й системы теплоснабжения; U4, A9 – для 2-й системы теплоснабжения

2 Температура t_5 является общей для обеих систем. Не допускается совместное применение исполнений A4 и A9. Совместное применение исполнений A2 и A9 возможно только в том случае, когда используется один источник подпитки

3 Для исполнений A1 и A4 разность масс $M_1 - M_2$ принимает значение равное нулю в случае, когда $M_2 > M_1$. При этом формула расчета энергии для первой системы принимает вид $Q_1 = M_2(h_{t1} - h_{t2})$, 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	10 знаков, ГДж (МВт·ч, Гкал)	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		
	Время нормальной работы 2-й системы		
	Ошибки измерения расхода		
	Ошибки измерения температуры	5 знаков	
		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

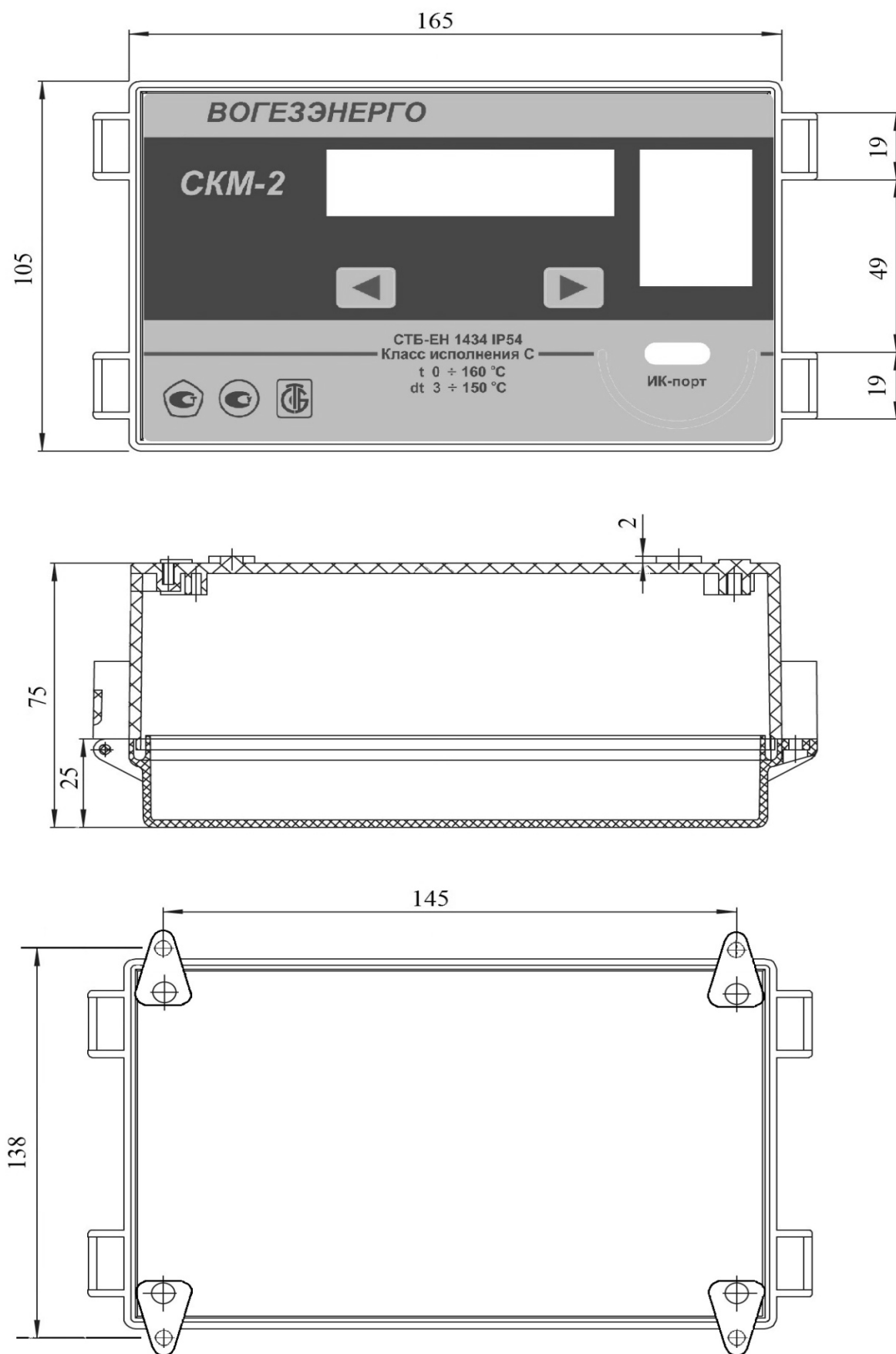


Рисунок В.1 – Габаритные и установочные размеры вычислителя двухканального (корпус Sanhe)

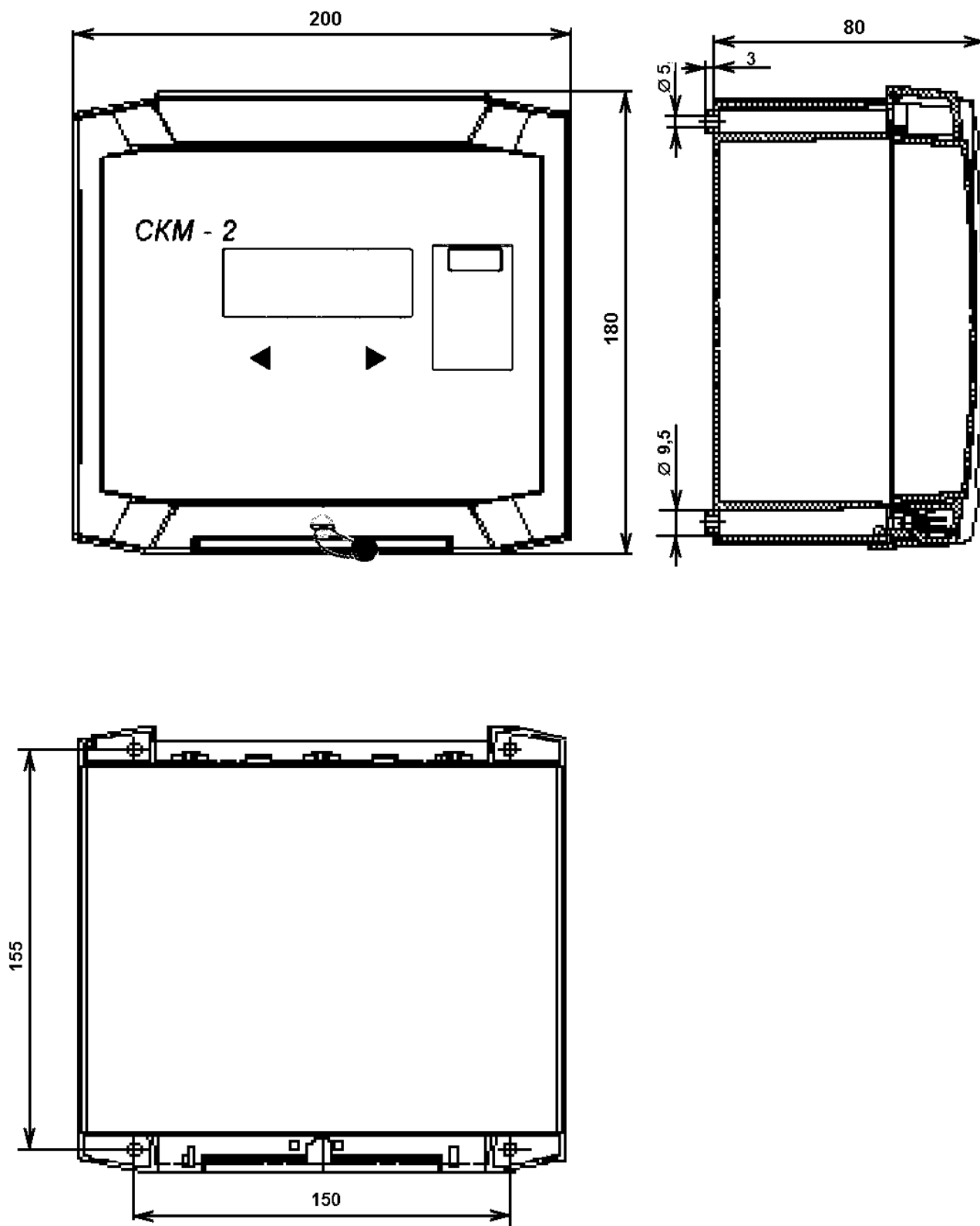


Рисунок В.2 – Габаритные и установочные размеры вычислителя многоканального (корпус Borla)

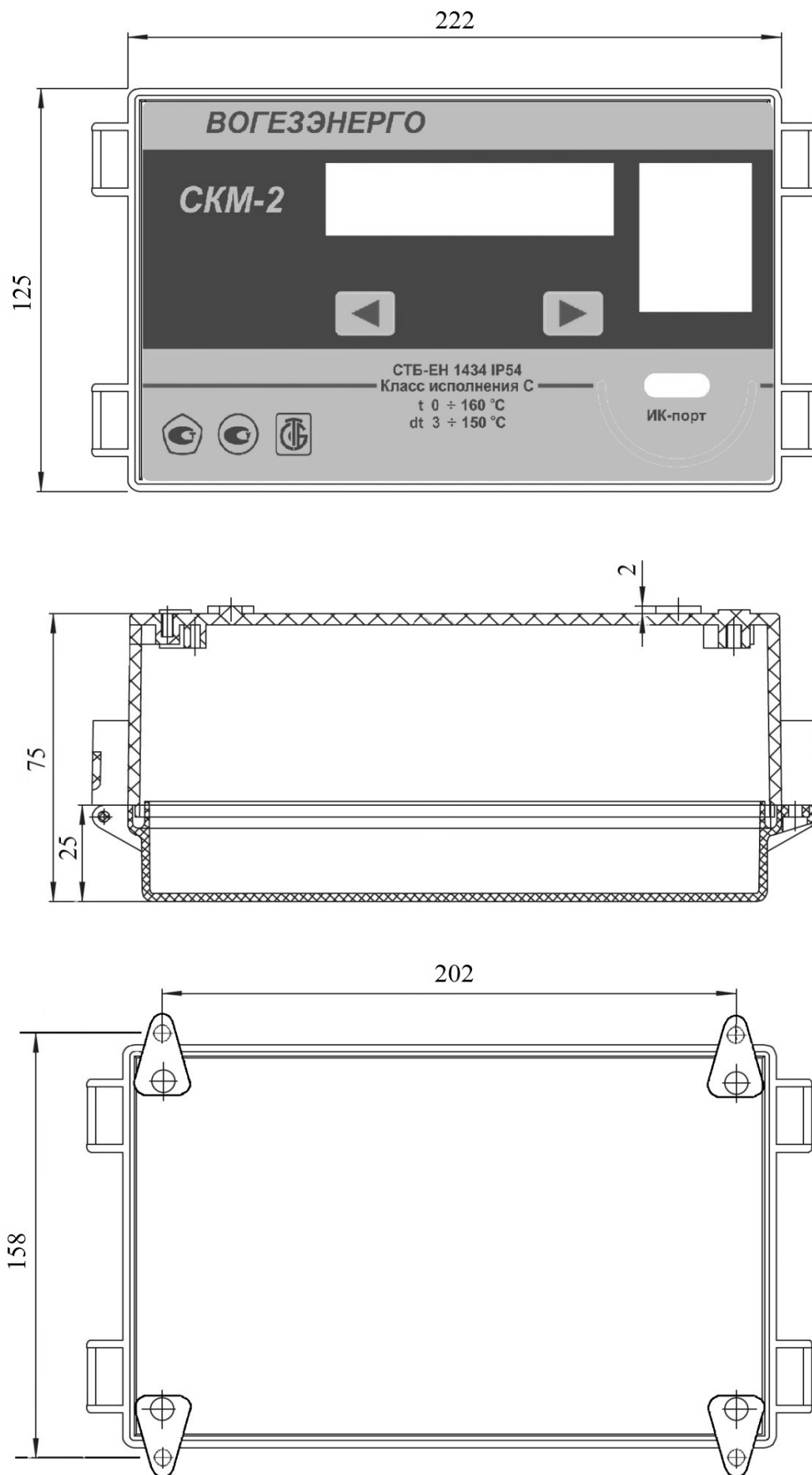


Рисунок В.3 – Габаритные и установочные размеры вычислителя многоканального (корпус Sanhe)

Приложение Г

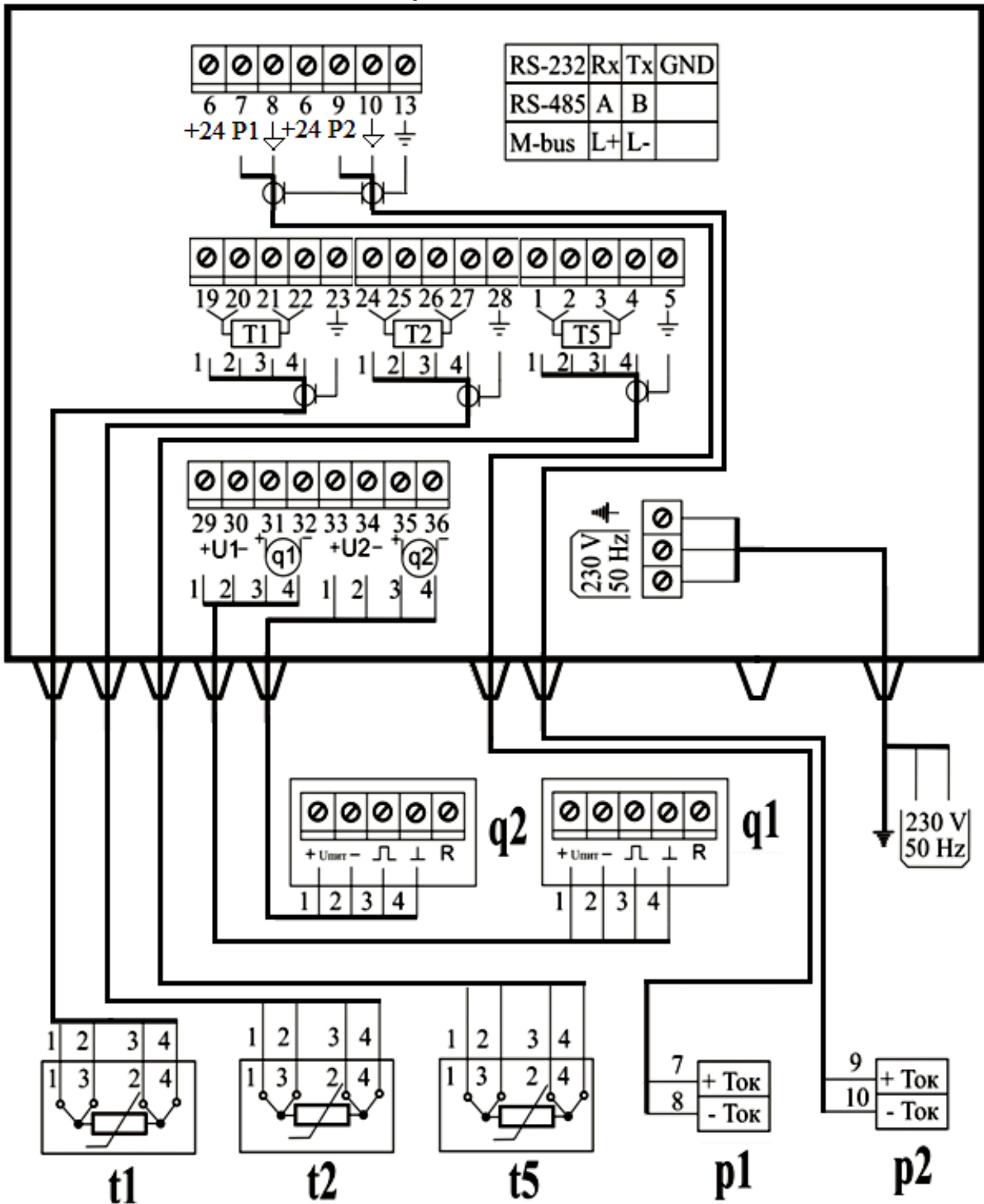


Рисунок Г.1 – Схема электрическая подключения вычислителя СКМ-2 двухканального

Продолжение приложения Г

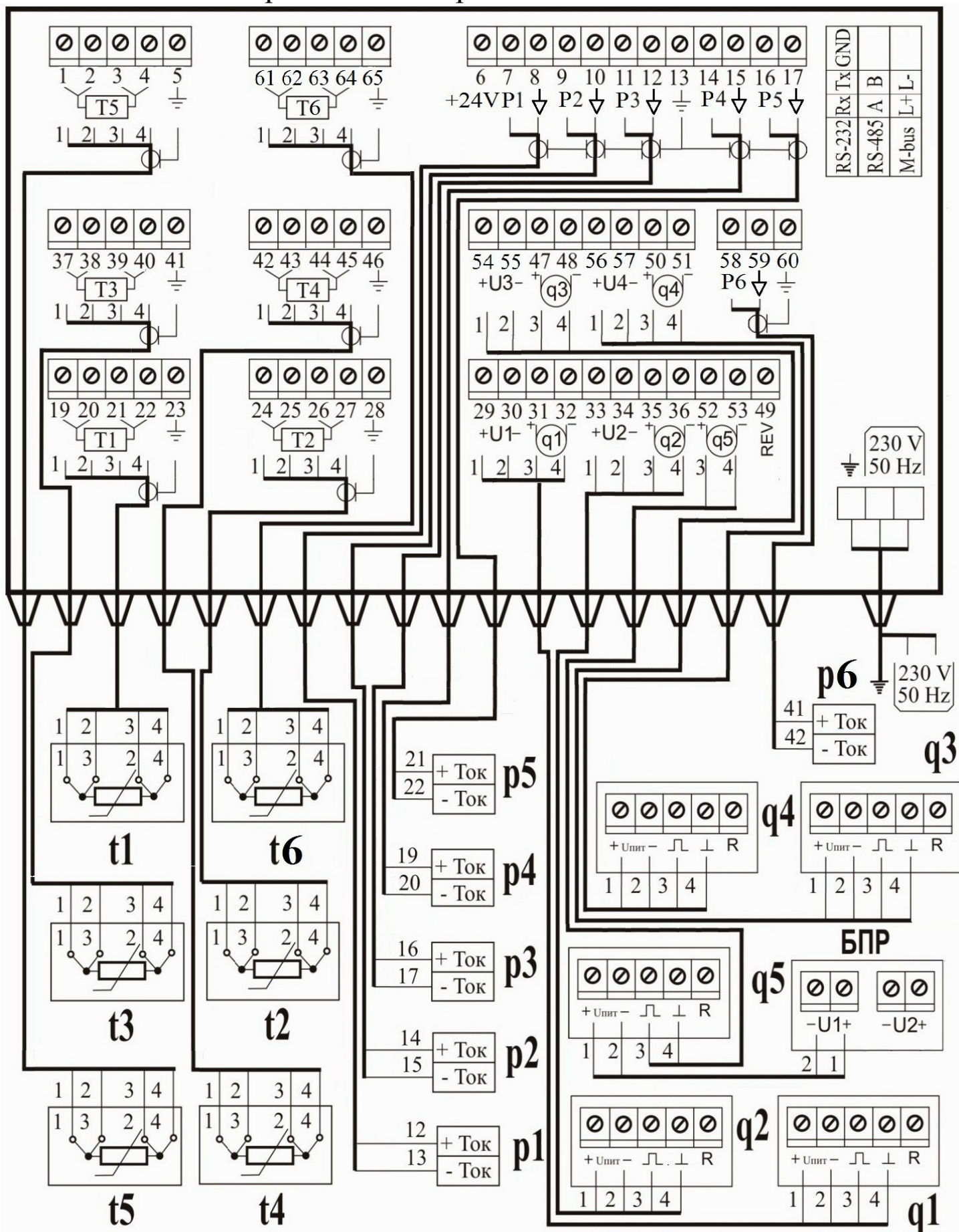


Рисунок Г.2 – Схема электрическая подключения вычислителя СКМ-2
МНОГОКАНАЛЬНОГО

1 t1- t6 – термопреобразователи; БПР1 – внешний источник питания; q1 - q5 – расходомеры; p1- p6 – преобразователи давления

2 Выходы источников питания расходомеров (клеммы 29-30, 33-34, 54-55, 56-57) идентичны, и могут использоваться для питания расходомеров в произвольном сочетании.

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 q2 с учетом режима «Реверс») – схема подключения представлена на рисунке Г.4

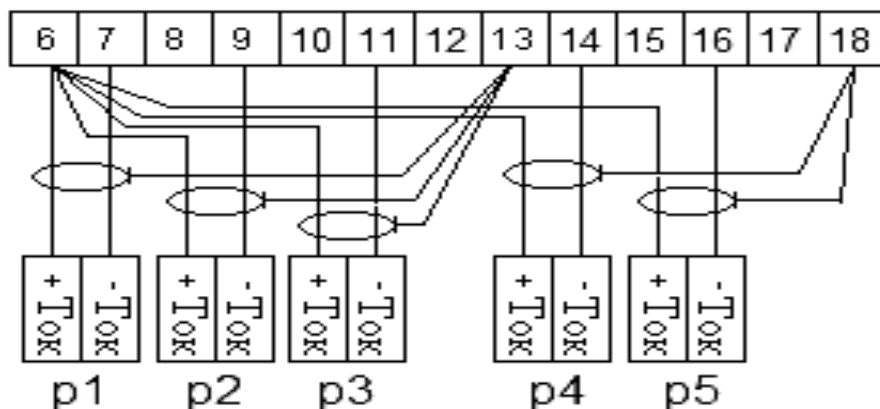


Рисунок Г.2 – Двухпроводная схема подключения преобразователей давления (4-20 мА), питание от вычислителя +24 В

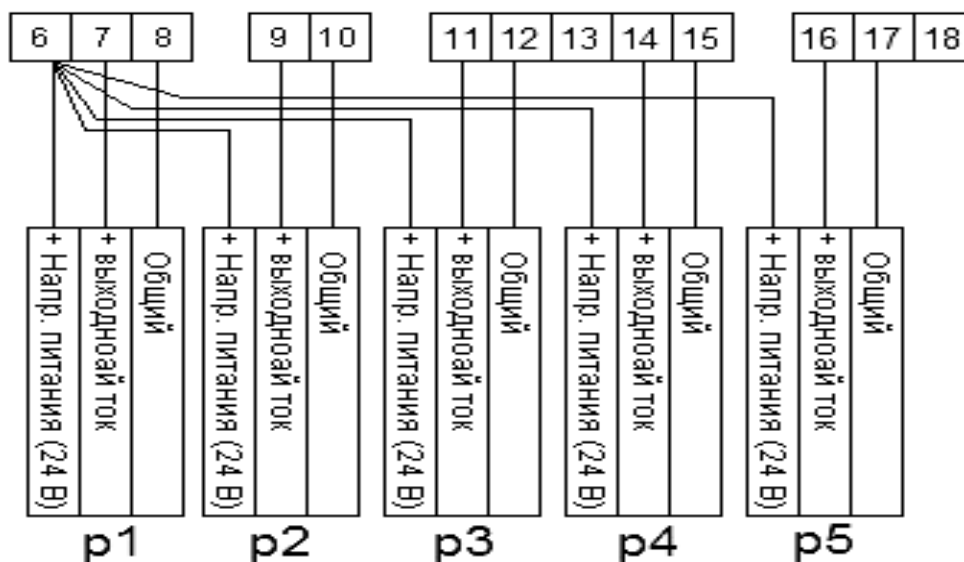
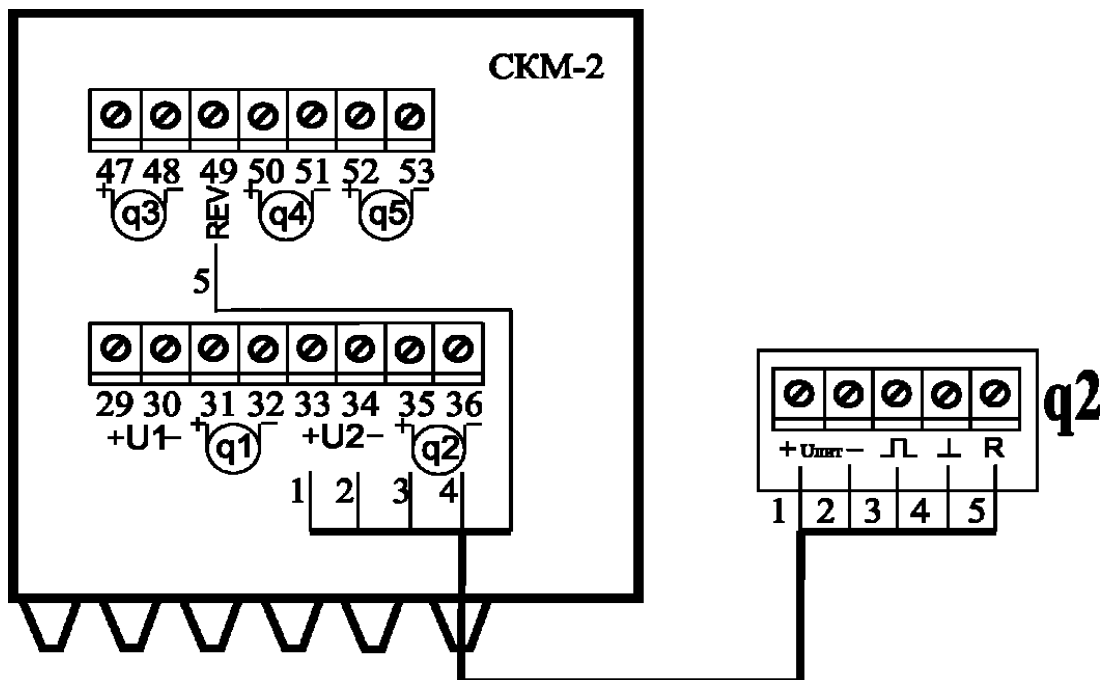


Рисунок Г.3 – Трехпроводная схема подключения преобразователей давления, питание от вычислителя +24 В



Уровни сигнала направления потока на входе REV (клемма 49) 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)

Разъем DB 9 (устанавливается на кабеле)

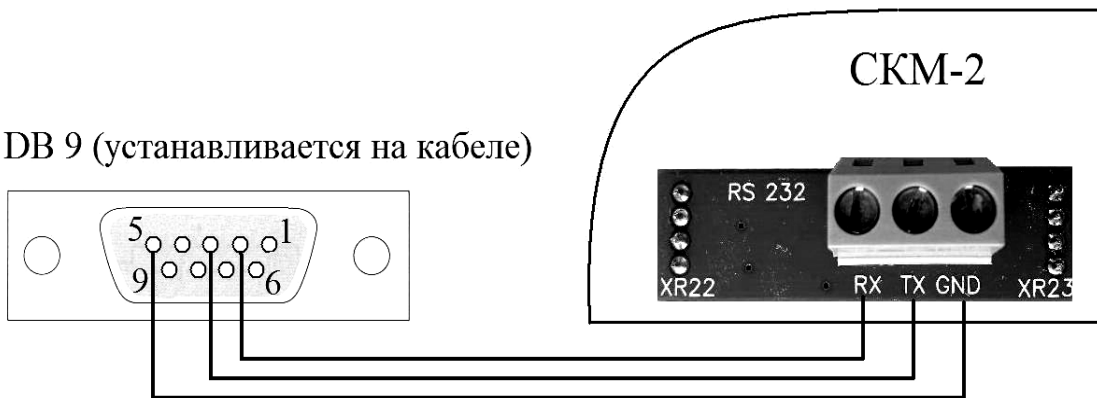


Рисунок Г.5 – Схема подключения счетчика к компьютеру

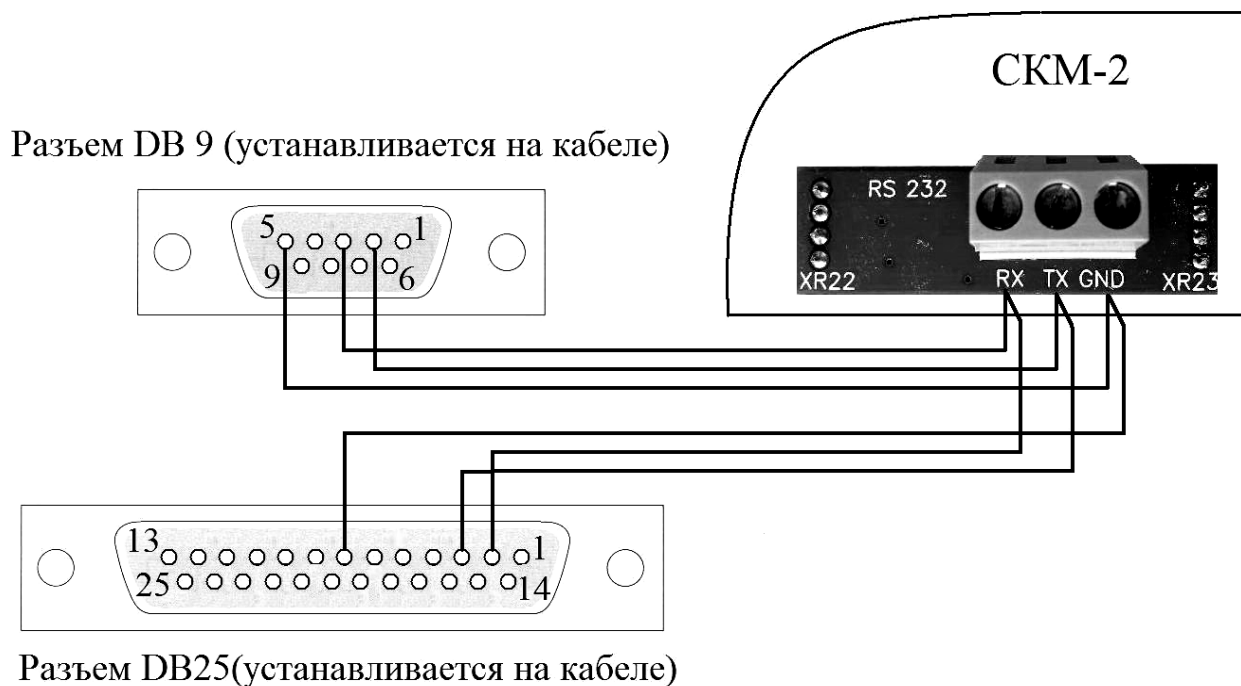


Рисунок Г.6 – Схема подключения счетчика к модему

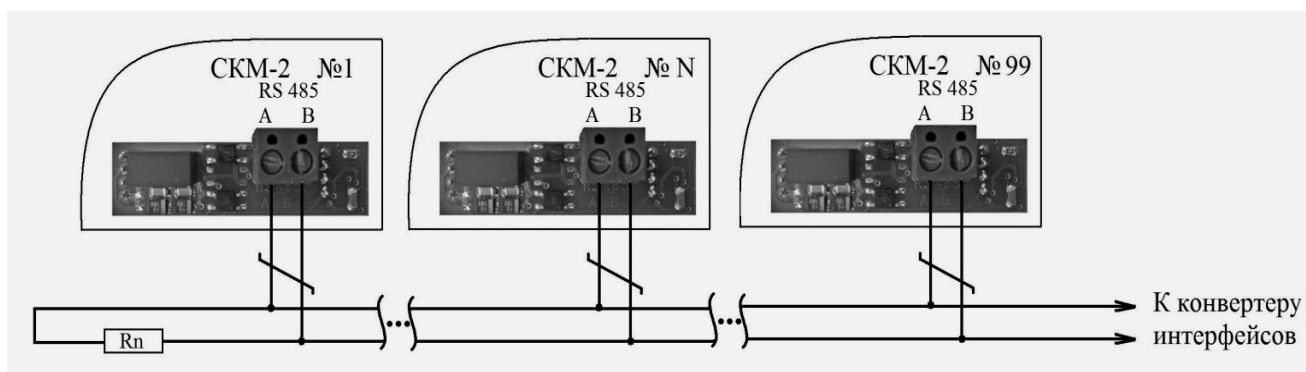


Рисунок Г.7 – Схема организации сети счетчиков на базе интерфейса RS485

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

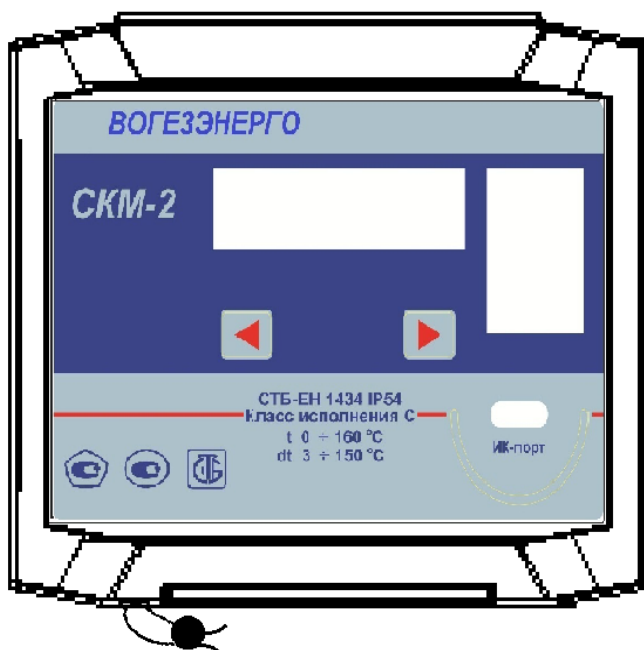
Таблица Д.1

№ 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	⊥	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	⊥	Экран преобразователей давления p1, p2, p3
14	p4	Преобразователь давления p4, ток
15	↓	Общий преобразователя давления p4
16	p5	Преобразователь давления p5, ток
17	↓	Общий преобразователя давления p5
18	⊥	Экран кабеля преобразователя давления p4, p5
19	t1	Термопреобразователь t1 "+I"
20	t1	Термопреобразователь t1 "+U"
21	t1	Термопреобразователь t1 "-U"
22	t1	Термопреобразователь t1 "-I"
23	⊥	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	⊥	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	$\underline{\underline{=}}$	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	$\underline{\underline{=}}$	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	$\underline{\underline{=}}$	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	$\underline{\underline{=}}$	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

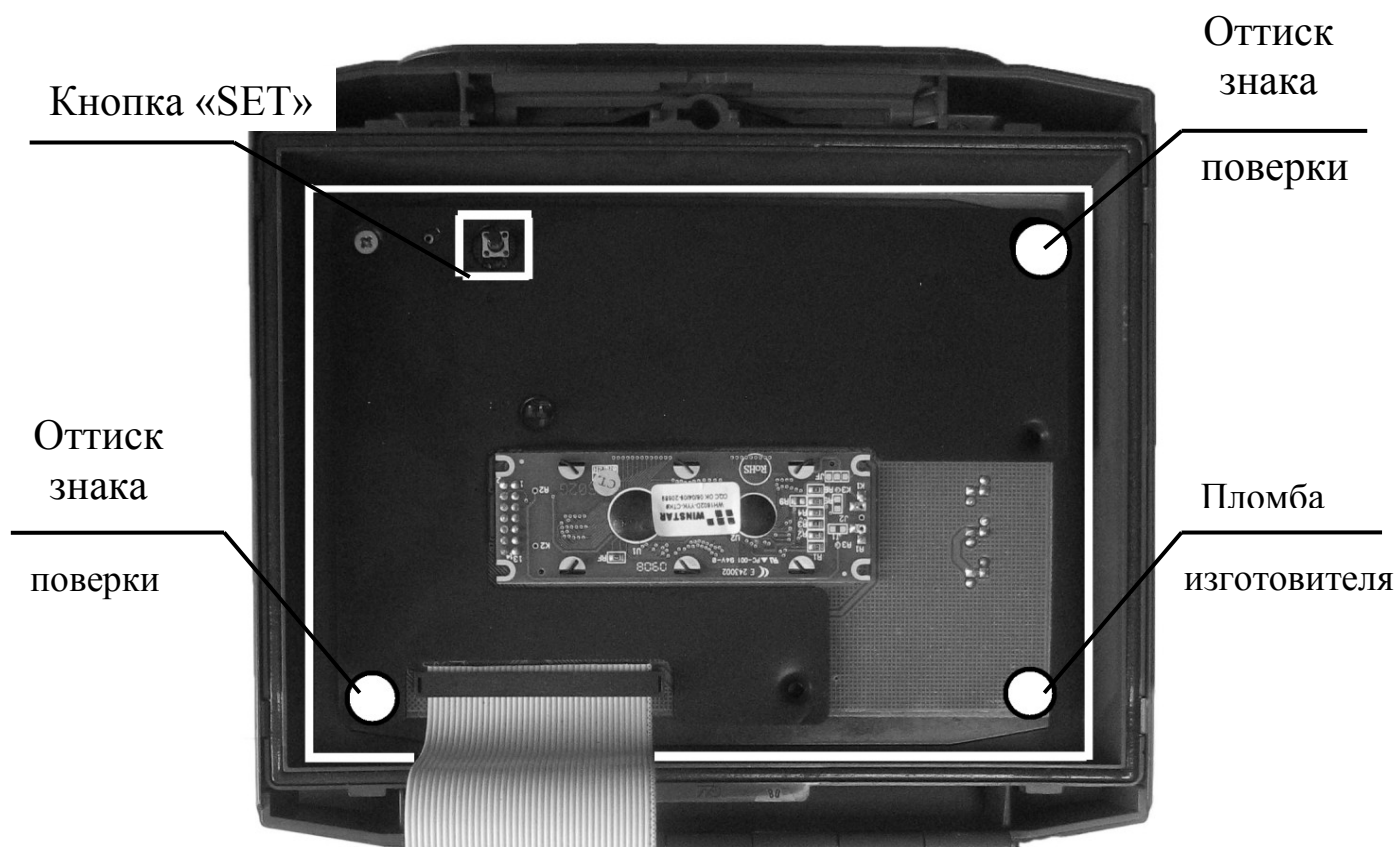
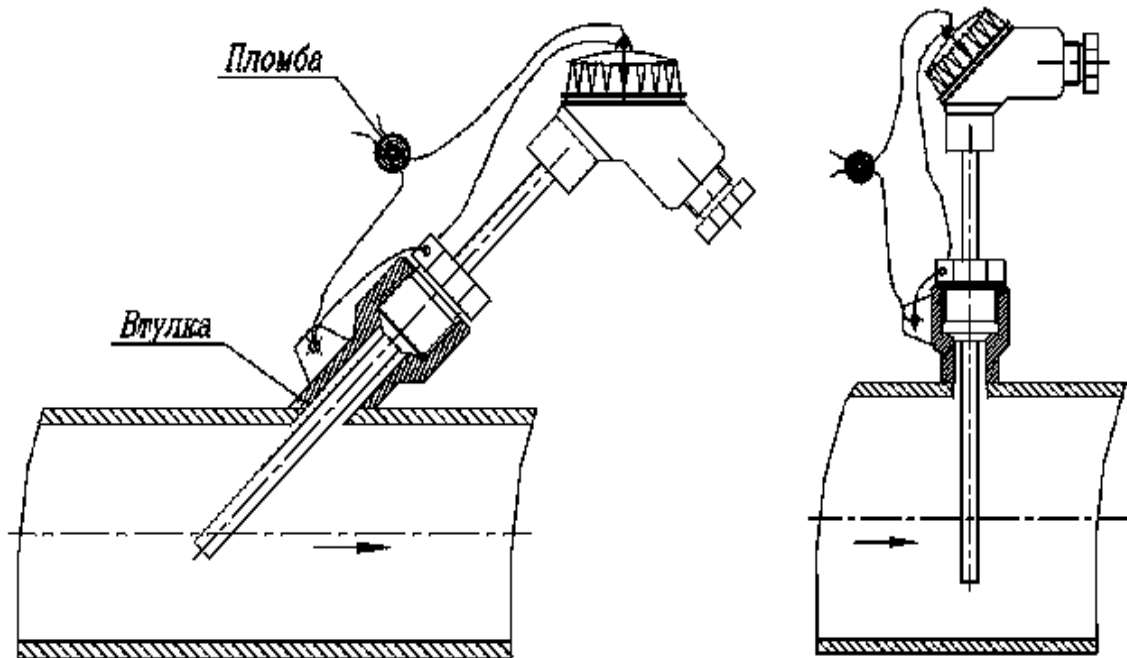


Рисунок Е.2 – Вид вычислителя с открытой крышкой (корпус Vorla)



а) для трубопровода $D_u \leq 50$

б) для трубопровода $D_u > 50$

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

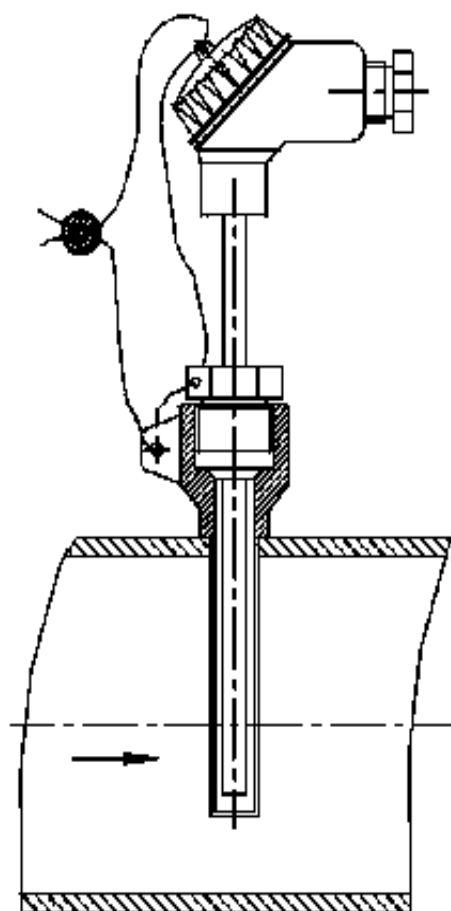


Рисунок Е.4 – Схема монтажа термопреобразователя с защитной гильзой на трубопроводе (только для трубопроводов $D_u > 50$)

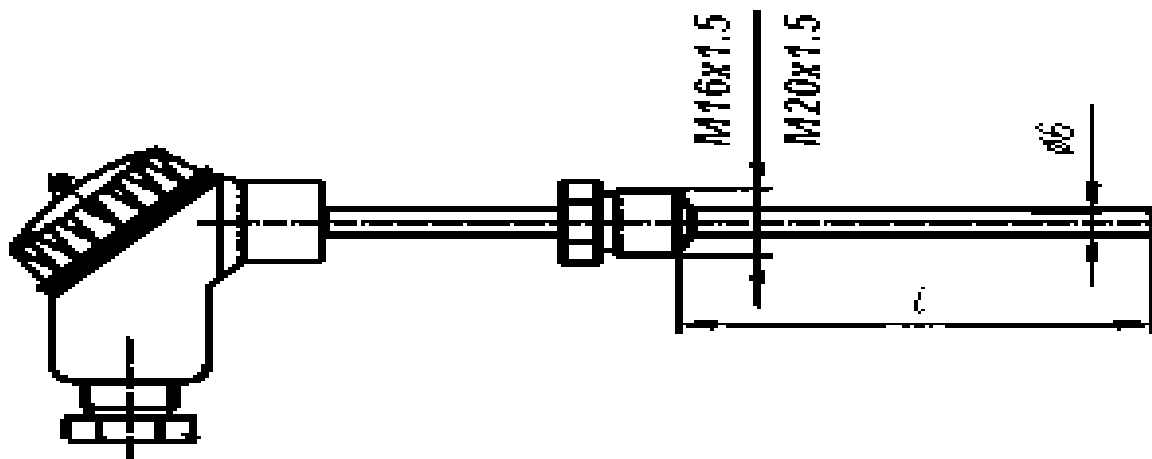


Рисунок Е.5 – Термопреобразователь

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

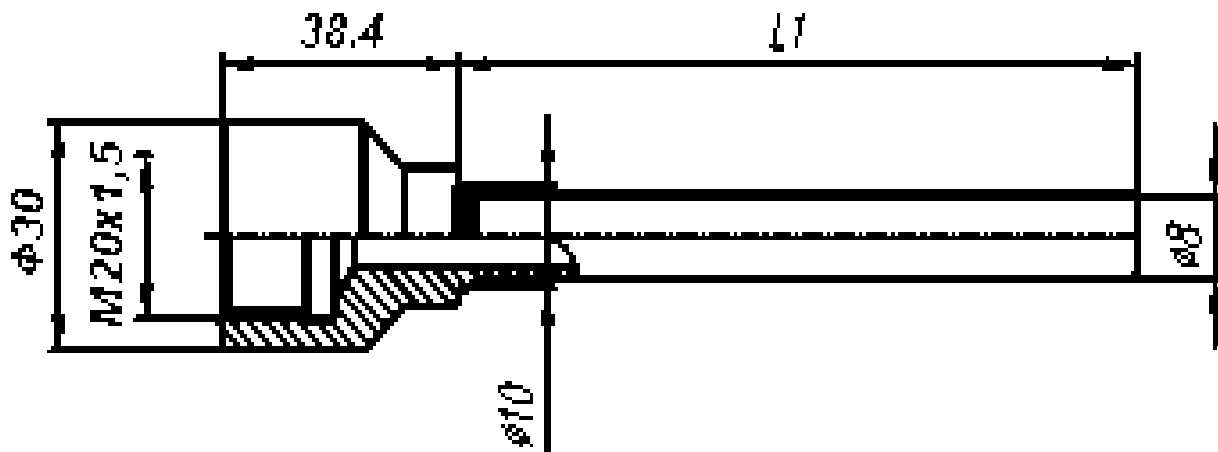


Рисунок Е.6 – Защитная гильза

Таблица Е.2 – Габаритные, установочные и присоединительные 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)

Полный 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	Значение (допускаемые 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 и алгоритм вычисления тепловой энергии	«XX - Y», где XX – исполнение (U0...A7) для сист1, (U0..U2,A1,A6) – для сист 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 номер пре- образователя канала)	Единицы измерения или обо- значение
Наименование	Значение (допускаемые пределы)		
Параметры для каждого канала измерения расхода	«XXX - Y» Здесь: XXX – дли- тельность импульса (0...999) мс Y – единица изме- рения- т, м ³	Номер измери- тельного канала расхода (1...5)	м ³ /(т)
НСХ термопреоб- разователей	Pt100, 100П, Pt500, 500П. Для канала 5 – константное значение темпера- туры t5, если функция измере- ния выключена (0...99,99)	Номер измери- тельного канала температуры (1...6)	
Минимальное значение разности температур	(0...99,99)	t1-t2 или t3-t4	°С
Входные сигналы преобразователя 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 вычисле- ния энтальпии	(0...6500), если «0,0» - вычисляется по измеренным значениям p1...p6		кПа
Единицы измере- ния тепловой энергии			МВт·ч, Гкал, Гдж
Импульсный вы- ход	PULS 1 (PULS 2)	V1...V5, V1-2, V3-4, E1, E2, E3	

Приложение К
(справочное)
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 меньше заданного значения	ч	H6
Время, когда значение разности температур t3–t4 меньше заданного минимального значения	ч	H7
Время, когда значение расхода q1 меньше заданного q _{min}	ч	q1
Время, когда значение расхода q2 меньше заданного q _{min}	ч	q2
Время, когда значение расхода q3 меньше заданного q _{min}	ч	q3
Время, когда значение расхода q4 меньше заданного q _{min}	ч	q4
Время, когда значение расхода q5 меньше заданного q _{min}	ч	q5
Время, когда значение расхода q1 больше заданного q _{max}	ч	Q1

Время, когда значение расхода q_2 больше заданного q_{max}	ч	Q2
Время, когда значение расхода q_3 больше заданного q_{max}	ч	Q3
Время, когда значение расхода q_4 больше заданного q_{max}	ч	Q4
Время, когда значение расхода q_5 больше заданного q_{max}	ч	Q5
Среднее значение температуры t_1 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t1
Среднее значение температуры t_2 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t2
Среднее значение температуры t_3 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t3
Среднее значение температуры t_4 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t4
Среднее значение температуры t_5 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t5
Среднее значение температуры t_6 (за час, за сутки, за месяц)	°C	t6
Среднее значение давления p_1 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p1
Среднее значение давления p_2 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p2
Среднее значение давления p_3 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p3
Среднее значение давления p_4 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p4
Среднее значение давления p_5 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p5
Среднее значение давления p_6 (за час, за сутки, за месяц)	кПа	p6
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 “8” одновременно		Er

Окончание таблицы К.1

Наименование параметра	Единицы измерений	Условное обозначение																				
<p>Коды состояния преобразователей: □□□□□</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td>состояние преобразователя q1 (t1)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td>состояние преобразователя q2 (t2)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td>состояние преобразователя q3 (t3)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td>состояние преобразователя q4 (t4)</td> </tr> <tr> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td style="width: 10px;"> </td> <td>состояние преобразователя q5 (t5)</td> </tr> </table> <p>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</p>				состояние преобразователя q1 (t1)				состояние преобразователя q2 (t2)				состояние преобразователя q3 (t3)				состояние преобразователя q4 (t4)				состояние преобразователя q5 (t5)		Er
			состояние преобразователя q1 (t1)																			
			состояние преобразователя q2 (t2)																			
			состояние преобразователя q3 (t3)																			
			состояние преобразователя q4 (t4)																			
			состояние преобразователя q5 (t5)																			