

ТЕПЛОСЧЕТЧИК-РЕГИСТРАТОР

« В З Л Е Т Т С Р »

Исполнение ТСРВ-030М
(универсальный вариант)

Руководство по эксплуатации

Часть II

В20.00-00.00-30 РЭ



- Теплосчетчик-регистратор «ВЗЛЕТ ТСР» имеет сертификат России об утверждении типа средств измерений № 6299 и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 18359-99.

Теплосчетчик также сертифицирован в странах: Украина, Казахстан, Беларусь, Узбекистан, Киргизия.

- Межповерочный интервал – 4 года.
- Теплосчетчик-регистратор «ВЗЛЕТ ТСР» разрешен к применению в узлах учета тепловой энергии (экспертное заключение Госэнергонадзора РФ № 240-ТС от 30.08.2003).

* * *

Система качества ЗАО «ВЗЛЕТ» сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (учетный номер Регистра систем качества РФ № 01580) и ISO 9001:2000 (регистрационный номер RU 00159)



* * *

Теплосчетчик-регистратор «ВЗЛЕТ ТСР» независимым жюри конкурса журнала «Контрольно-измерительные приборы и системы» признан в числе десяти приборов «Лучшим отечественным измерительным прибором 2002 года».

За информацией о приборах, выпускаемых фирмой «ВЗЛЕТ», обращаться:

РОССИЯ, 190008, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9

(812) 114-71-38 – факс

E-mail: mail@vzljot.ru

URL: <http://www.vzljot.ru>

а также:

отдел технической информации (по техническим вопросам и заполнению карт заказа)	(812) 114-81-78, 114-81-48, 114-81-19
договорной отдел (по вопросам заключенных договоров)	(812) 114-81-23
отдел сбыта (получение заказанных и оплаченных приборов)	(812) 114-81-02
эксплуатационно-ремонтный отдел (по вопросам, возникшим в процессе эксплуатации приборов)	(812) 114-81-00
отдел координации региональных связей (сведения по региональным представительствам)	(812) 114-81-97
управление внедрения (по вопросам монтажа на объектах)	(812) 114-81-88

ЗАО «ВЗЛЕТ» проводит бесплатные консультации и обучение специалистов по вопросам монтажа и эксплуатации приборов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	4
1. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ	5
2. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОМ	8
3. ПОРЯДОК РАБОТЫ	11
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	14
5. ОБРАБОТКА НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Основные меню и опции теплосчетчика	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Содержание знакопозиционного кода состояния тепло- счетчика	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пример ввода расчетных формул в тепловычислитель .	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Пример ввода в тепловычислитель условий фиксации наличия нештатных ситуаций и реакций на их наличие	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Порядок замены встроенной батареи	45

В настоящем документе описан порядок использования по назначению тепло-счетчика «ВЗЛЕТ ТСР» энергонезависимого исполнения ТСРВ-030М с расширенным набором установок (настроек) – универсальный вариант.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

D _y	- диаметр условного прохода;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
ПК	- персональный компьютер;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
ТВ	- тепловычислитель;
ТСч	- теплосчетчик;
ЭД	- эксплуатационная документация.

1. РЕЖИМЫ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Теплосчетчик-регистратор «ВЗЛЕТ ТСР» энергонезависимого исполнения ТСРВ-030М с расширенным набором установок имеет три режима управления:

- РАБОТА – эксплуатационный режим теплосчетчика (ТСч);
- СЕРВИС – режим подготовки ТСч к эксплуатации;
- НАСТРОЙКА – режим юстировки и поверки ТСч.

Режимы отличаются уровнем доступа к информации (составом индицируемой на дисплее и/или передаваемой по интерфейсу RS-232 информации) и возможностями по изменению параметров функционирования теплосчетчика.

Наивысшим приоритетом обладает режим НАСТРОЙКА. В этом режиме индицируются все параметры и возможна модификация всех изменяемых параметров функционирования. Наименьшим приоритетом обладает режим РАБОТА.

Во всех режимах возможен просмотр и считывание значений архивируемых параметров.

Управление работой ТСч осуществляется с клавиатуры и организовано с помощью системы меню и окон индикации опций разного уровня, отображаемых на дисплее индикатора. Таблица основных меню и опций приведена в Приложении Б.

В таблице значками *p*, *c* и *n* обозначены режимы РАБОТА, СЕРВИС и НАСТРОЙКА соответственно. Знак в строке опции в столбце «Инд» обозначает режим с наименьшим приоритетом, в котором индицируется данный параметр. Знак в столбце «Корр» обозначает режим с наименьшим приоритетом, в котором возможен переход к данной опции или изменение данного параметра. Если значок режима в графе «Корр» отсутствует, значит корректировка значения невозможна.

1.2. Режим РАБОТА – это режим эксплуатации ТСч на объекте.

В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность просматривать:

- а) измеряемые значения параметров: расхода объемного и массового, температуры, объема, массы, теплоты и тепловой мощности;
- б) заданные значения температуры холодной воды и давлений, параметры работы импульсных и температурных входов, алгоритмы расчета «заданные», критерии и виды реакций на нештатные ситуации;
- в) параметры функционирования ТСч:
 - текущее время и дату;
 - параметры связи по интерфейсу RS-232;
 - значения времени наработки, простоя и нештатных ситуаций, отказа ПР;
 - код состояния теплосчетчика.

В режиме РАБОТА пользователь также имеет возможность:

- а) изменять:
 - параметры связи по интерфейсу RS-232 (скорость обмена, адрес прибора в сети, задержку, вид управления обменом, тип соединения по интерфейсу, число звонков до ответа прибора по модему);
 - единицы измерения для отображения значений тепловой мощности и теплоты;
 - идентификационный номер объекта, контролируемого ТСч;

б) задавать программно по RS-232 вид расчетных формул («летние», «заданные»);

в) разрешать (запрещать) режим автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время (включение функции автоматического перехода возможно только в течение «зимнего» времени);

г) получать информацию о датах перехода на «зимнее» и «летнее» время для установленного или заданного значения года;

д) корректировать текущее время на 15 с (доступно только в режиме РАБОТА).

ТСч находится в режиме РАБОТА при отсутствии переключений на контактных парах J6 и J2 на плате измерителя.

1.3. Режим СЕРВИС – это режим ввода параметров функционирования теплосчетчика в соответствии с выбранной схемой измерительной системы.

В режиме СЕРВИС дополнительно к возможностям в режиме РАБОТА пользователь может:

а) просматривать значения энтальпии, плотности и частоты следования импульсов на входе тепловычислителя (ТВ);

б) изменять:

- показания системных (приборных) часов (текущих значений времени и даты);

- режим перехода на «летнее» и «зимнее» время независимо от времени года;

- параметры и режимы работы температурных входов (устанавливать «летнее» или «зимнее» значение температуры холодной воды и задавать временной интервал ее использования, назначать используемые температурные входы, задавать значение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) применяемых преобразователей температуры (ПТ), устанавливать договорные значения температуры по каналам, запрещать (разрешать) использование в расчетах измеренных значений температуры, задавать вид реакции на отказ ПТ);

- параметры и режимы работы импульсных входов каналов измерения расхода (назначать используемые входы, задавать архивирование массы либо объема, включать проверку импульсных входов; устанавливать значения коэффициентов преобразования импульсных входов, договорные значения расходов, режим входного каскада: активный / пассивный; запрещать (разрешать) использование в расчетах измеренных значений расходов; задавать вид реакции на отказ преобразователя расхода);

- договорные значения давления по каналам и значение давления холодной воды;

- вид расчетных формул («летние» / «заданные») с клавиатуры;

- условия и реакции на нештатные ситуации;

в) вводить при необходимости заводские номера преобразователя расхода (ПР) и ПТ;

г) останавливать (запускать) накопление объемов, масс, теплоты;

д) обнулять значения параметров накопления;

е) устанавливать период обработки результатов измерений.

ТСч находится в режиме СЕРВИС при отсутствии переключки на контактной паре J2 и наличии переключки на контактной паре J6 на плате измерителя в ТВ.

1.4. В режиме НАСТРОЙКА имеется возможность просматривать все вышеперечисленные величины и параметры.

В режиме НАСТРОЙКА дополнительно к режимам РАБОТА и СЕРВИС может производиться поверка тепловычислителя, при которой юстируются каналы измерения температуры путем введения в ТВ соответствующих поправок, а также очистка архивов. Допускается также введение поправки для часов реального времени.

ТСч находится в режиме НАСТРОЙКА при наличии переключки на контактной паре J2 и отсутствии переключки на контактной паре J6 на плате измерителя в ТВ.

2. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОМ

2.1. Управление теплосчетчиком может осуществляться либо с клавиатуры, либо с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого по интерфейсу RS-232.






Клавиатура обеспечивает возможность:







- оперативного управления индикацией на дисплее жидкокристаллического индикатора (ЖКИ);
- конфигурирования измерительной системы;
- ввода установочной информации;
- просмотра текущих значений измеряемых параметров, архивов, а также параметров функционирования.



ПК, кроме вышеперечисленных возможностей (за исключением управления индикацией на ЖКИ), позволяет также считывать с ТСч и сохранять текущую измерительную, установочную и архивную информацию.





2.2. Клавиатура ТВ состоит из шести кнопок, обозначение и назначение которых приведены в табл.1.








Таблица 1



Графическое обозначение	Назначение кнопки
	1. При выборе опции – перемещение вверх. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вводимых символов вверх. 3. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда.
	1. При выборе опции – перемещение вниз. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вводимых символов вниз. 3. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда.
	1. В основном меню – перемещение курсора по строке меню влево. 2. При установке символьных или числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа влево. 3. При выборе параметра – уменьшение числового индекса буквенного обозначения параметра.
	1. В основном меню – перемещение курсора по строке меню вправо. 2. При установке символьных или числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа вправо. 3. При выборе параметра – увеличение числового индекса буквенного обозначения параметра.
	1. Переход в выбранное меню/окно нижнего уровня. 2. Вход в режим редактирования параметра. 3. Запись установленного значения параметра, выполнение операции.
	1. Выход в меню/окно более высокого уровня. 2. Отказ от записи измененного значения параметра, выполнения операции и выход из режима редактирования параметра.

2.3. Изменение значения разряда числового параметра производится с помощью кнопок , ; перемещение по разрядам числа – с помощью кнопок , . Ввод установленного значения параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода – нажатием кнопки .

2.4. Установка формулы расчета тепла производится в следующем порядке:
- в подменю «УСТ» выбирается опция «Расчетные формулы» и нажимается кнопка . После появления индикации «W1» для корректировки индицируемой формулы снова нажимается кнопка . Появление угловых скобок, ограничивающих часть строки, означает переход в режим редактирования содержимого строки;




- кнопками ,  выбирается нужная формула расчета W1 или значение «0». Если не требуется редактирование числовых индексов в выбранной формулы, то осуществляется ее запись: кнопку  нажимают дважды. Для записи значения «0» кнопку  нажимают один раз;




- для изменения значения индексов массы «m» и энтальпии «h» нажимается кнопка . Угловые скобки исчезают, и появляется мигающий курсор . Кнопками ,  курсор перемещается к требуемому индексу, затем кнопками ,  устанавливаются нужные значения индексов, после чего нажимается кнопка .





Аналогичным образом устанавливаются формулы расчета для W2 (3, 4, 5, 6).
Переход к индикации W2 (3, 4, 5, 6) осуществляется кнопками , .



Установка условий нештатных ситуаций и реакций на них осуществляется аналогичным образом. Примеры ввода формул и установки условий приведены в Приложениях Г и Д.




2.5. Установка параметров и режимов функционирования температурных и импульсных входов, а также интерфейса RS-232 производится следующим образом:



а) в подменю «УСТ» кнопками ,  выбирается нужная опция и нажимается кнопка .

б) в открывшемся окне параметра может содержаться его числовое или символьное значение. Для редактирования значения параметра кнопками ,  выбирается (если это требуется) его числовой индекс и нажимается кнопка .


- если окно содержит числовое значение, то после нажатия кнопки  появляется мигающий курсор  в младшем разряде индицируемого числа. Кнопками ,  курсор устанавливается в позицию редактируемого разряда числового

значения параметра, а кнопками  ,  устанавливается требуемое значение разряда;

- если окно содержит символьное значение параметра, то после нажатия кнопки  часть строки заключается в угловые скобки. Кнопками  ,  производится изменение (выбор из списка) символьного значения;





в) подтверждение редактирования значения параметра производится нажатием кнопки  , отказ – нажатием кнопки  ;

г) перебор окон параметров производится кнопками  ,  .


2.6. Опция «Летнее время» в подменю «УСТ» позволяет включить в период «зимнего» времени функцию автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время. Даты автоматического перехода в текущем году можно определить в опции «Летнее время» в подменю «ИНФ», дважды нажав кнопку  .


Для определения даты перехода на «зимнее» и «летнее» время в предыдущих или последующих годах необходимо:

- нажать кнопку  ;


- после появления мигающего курсора ■ установить требуемый год кнопками  ,  ,  ,  ;

- повторно нажать кнопку  .

2.7. Для просмотра содержимого архива за конкретный интервал архивирования после входа в выбранный архив по нажатию кнопки  выбор времени записи (интервала архивирования) производится следующим образом:

- повторно нажать кнопку  ;

- после появления мигающего курсора ■ установить требуемый час, число, месяц и год кнопками  ,  ,  ,  ;

- снова нажать кнопку  .

Если архивная запись, обозначенная указанным временем и/или датой, существует, то индицируется окно архивных параметров. Если запись отсутствует, то окно архивных параметров не откроется.

Перебор архивных параметров производится кнопками  ,  .

Для перехода к другой архивной записи необходимо:

- нажать кнопку  и выйти в окно выбора времени архивной записи;

- выбрать время следующей (предыдущей) записи кнопками  ,  ;

- нажать кнопку  для просмотра выбранной архивной записи.

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1. Перед вводом теплосчетчика в эксплуатацию необходимо произвести установку в теплосчетчике всех необходимых параметров функционирования: как числовых, так и символьных значений.

Для каждого расчетного канала в режимах СЕРВИС или НАСТРОЙКА можно задать архивирование либо массы (т), либо объема (м^3) теплоносителя в меню «УСТ / Импульсные входы / ПР1(2,3) в архиве».

ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе дальнейшей эксплуатации ТСч вид заданного архивируемого параметра (масса или объем) изменять не рекомендуется, так как после выполнения данной операции для всех ранее зафиксированных в расчетном канале архивных значений будут индцироваться единицы измерения, соответствующие вновь заданному виду параметра архивирования. То есть численные значения, зафиксированные в архивах для прежде заданного параметра, останутся неизменными.

3.2. Включение индикации производится любой кнопкой. После включения ЖКИ на дисплее отображается главное меню.

В режиме РАБОТА через 60 с после окончания манипуляции с кнопками индикация отключается. В режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА индикация отключается принудительно в подменю «ОТКЛ» при выборе опции «Выкл. дисплей» по нажатию кнопки **ВВОД**.

3.3. Сданный в эксплуатацию теплосчетчик работает непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих значений измеренных параметров, а также содержимого архивов может осуществляться либо с ЖКИ ТСч, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсу RS-232.

Период обновления значений измеряемых параметров (период обработки измерительной информации) составляет:

- 360 с – в режиме РАБОТА;
- 8 с – в режиме СЕРВИС;
- 4 с – в режиме НАСТРОЙКА,

Для режимов СЕРВИС и НАСТРОЙКА период обработки можно установить в интервале от 4 до 360 с (шаг изменения 4 с) в меню «УСТ» / «Накопление» / «Период обработки». Обновление индикации значений параметров производится 1 раз в 4 с.

3.4. Во все архивы записываются значения следующих параметров:

- время начала прошедшего интервала архивации;
- количество израсходованного тепла нарастающим итогом $W4$ (5, 6);
- параметры отдельно по каждому каналу: m или V (масса или объем воды нарастающим итогом), t (средневзвешенное значение температуры за интервал архивирования в случае записи в архив массы и среднее значение температуры за интервал архивирования в случае записи в архив объема);

- временные параметры: Тнар, Тпр – нарастающим итогом, Т НС1 (2, 3, 4, 5), Т ПР1 (2, 3) – приращениями за данный интервал архивирования;
- вид реакции на отказ ПР1 (2, 3) (только в часовом архиве).

Назначение архивируемых параметров:

- W4 (5, 6) – количество тепла, рассчитанное по формулам, установленным в конфигурации теплосистемы;
- Тнар – время наработки теплосчетчика;
- Тпр – время простоя ТСч при наличии отказов или нештатных ситуаций – это время, в течение которого были зафиксированы отказы ПР и/или ПТ для конфигураций ТСч, указанных в разделе 4, а также время наличия нештатных ситуаций, для которых в качестве реакции на них задано прекращение накопления;
- Т НС1 (2, 3, 4, 5) – время нахождения теплосчетчика в нештатной ситуации 1(2...5) соответственно в течение данного интервала архивирования;
- Т ПР1 (2, 3) – время простоя расходомера, установленного в канале 1 (2, 3), в течение данного интервала архивирования при наличии отказов.

Значения времени Т НС1 (2, 3, 4, 5) и Т ПР1 (2, 3) одновременно отображаются в двух форматах: «час:мин» – в левой части нижней строки, «Х,ХХ» в сотых долях часа – в правой части нижней строки.

3.5. Снятие архивных значений параметров может осуществляться на ПК при непосредственном подключении ПК к разъему RS-232 ТВ или через модем, подключенный к разъему RS-232 ТВ, по телефонной линии связи или радиоканалу.

3.6. Возможно изменение единиц измерения индицируемых текущих и архивных значений тепловой мощности и тепла с помощью опции «Единицы тепла» в подменю «ИНФ». При выборе опции «Дж» значения будут индицироваться с единицами измерения ГДж/ч и ГДж, опции «кал» – Гкал/ч и Гкал.

3.7. В связи с тем, что встроенная батарея имеет ограниченный ресурс работы, не рекомендуется:

- эксплуатация теплосчетчика с активным режимом импульсных входов;
- частое пользование индикацией ЖКИ;
- частое обращение к ТСч по интерфейсу RS-232 (например, использование ТСч в сети приборов);
- длительная эксплуатация ТСч в режиме СЕРВИС.

В табл.2 приведены ориентировочные допустимые значения времени работы с прибором в течение месяца при использовании ЖКИ и интерфейса RS-232 с учетом обеспечения времени работы не менее 4-х лет.

Таблица 2

№ п/п	Используемые средства	Время работы*, мин
1	Только ЖКИ	300
2	Только интерфейс RS-232	150
3	ЖКИ и интерфейс RS-232	125

* - суммарная продолжительность сеансов связи или нахождения дисплея во включенном состоянии в течение месяца.

Кроме того следует учесть, что:

- при отсутствии пользования индикатором и интерфейсом RS-232 энергопотребление ТСч в режиме СЕРВИС в 16 раз выше энергопотребления в режиме РАБОТА;

- эксплуатация ТСч при температурах, близких к граничным значениям допустимого диапазона, также сокращает ресурс батареи.

При выполнении требований и рекомендаций руководства по эксплуатации встроенная батарея обеспечивает штатное функционирование теплосчетчика в течение межповерочного интервала.

Одним из признаков того, что уровень заряда батареи близок к значению, при котором ТСч прекратит функционирование, является неустойчивая индикация символов на экране ЖКИ (изображение исчезает и вновь появляется). После появления указанного эффекта теплосчетчик может продолжать работу еще около семи дней (при условии, что не используется ЖКИ и интерфейс RS-232).

Поэтому необходимо учесть, что отключение батареи приводит к потере накопленных значений объемов, масс и тепла в текущих интервалах архивирования (часовом, суточном и месячном). Но поскольку запись в архивы осуществляется нарастающим итогом, то значение параметров по окончании часового интервала соответствуют значению, записанному к этому же моменту в интервалах суточном и месячном, что позволяет частично восстановить потерянные результаты.

Замена батареи должна осуществляться непосредственно перед проведением поверки прибора (либо в случае отказа батареи) в региональных представительствах. Порядок выполнения операций при замене батареи приведен в Приложении Е.

После замены батареи и включения дисплея теплосчетчика возможно появление одного или нескольких сообщений. Содержание сообщений и порядок действий пользователя при их появлении приведен в Приложении В.

Перерыв в электропитании теплосчетчика, связанный также и с заменой батареи, приводит к нарушению непрерывности ведения архивных записей, что может повлиять на корректность отображения архивных данных в отчетах, распечатываемых при помощи адаптера принтера или с использованием сервисного ПО. Поэтому не рекомендуется снимать архивные данные для отчетов за дни отсутствия электропитания и еще один день спустя.

4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

4.1. В процессе функционирования теплосчетчика производится диагностика состояния ТВ, ПР и ПТ. При возникновении неисправности в работе ТВ на дисплей выводится соответствующее сообщение. Перечень сообщений приведен в Приложении В.




4.2. Возникшие неисправности отображаются:

- одним или двумя восклицательными знаками при индикации текущих значений измерительных параметров;
- знаком « » в знакопозиционном коде состояния;
- соответствующим наименованием вида неисправности, появляющимся после активизации окна кода состояния.

Содержание индикации при возникновении нештатной ситуации (неисправности) определяется заданными настроечными параметрами и видом нештатной ситуации (неисправности).

Настроечные параметры задаются в меню «УСТ» (Приложение Б). Возможные неисправности, индицируемые в коде состояния и их наименование, задаваемые настроечные параметры и реакция ТСч приведены в Приложении В.

Один восклицательный знак, индицируемый в окне текущих значений измерительных параметров, свидетельствует о том, что возникла неисправность, но накопление тепла продолжается, два восклицательных знака – возникла неисправность и накопление тепла прекращено. При этом в обоих случаях запись данных в архивы продолжается, однако во втором случае записываемые в архив значения тепла будут постоянными и равными последнему обновленному значению.

Для определения видов неисправностей, зафиксированных в коде состояния, необходимо в меню «ИЗМ» открыть окно кода состояния и активизировать его, нажав кнопку , после чего кнопками ,  перебрать наименования отмеченных в коде состояния отказов и нештатных ситуаций.

4.3. Для устранения неисправности при появлении на экране ЖКИ ее признака (п.4.2) необходимо:

- а) определить наименование неисправности, зафиксированное в окне кода состояния;
- б) выбрать таблицу (табл.В.2-В.5), содержащую соответствующее наименование неисправности (строка «Содержание индикации»);
- в) в таблице определить столбец, в котором приведены наименования настроек, совпадающие с настройками, заданными в ТВ;
- г) воспользоваться рекомендациями по устранению неисправности, приведенными в ячейке на пересечении выбранного столбца и строки «Способ устранения неисправности».

4.4. Неисправность «Отказ ПР1 (2, 3)» фиксируется в случае:

- отсутствия сетевого питания соответствующего ПР, от выходного каскада которого подпитывается импульсный вход ТВ в пассивном режиме, либо отсутствия связи с этим ПР;

- ошибочно задан параметр **«Режим входов пассивный»** при нахождении выходного каскада расходомера в пассивном режиме.

ТСч на неисправность **«Отказ ПР1 (2, 3)»** в соответствии с заданной реакцией срабатывает в очередном цикле обработки данных. Реакция задается при настройке прибора из следующего списка (меню **«УСТ / Импульсные входы»**):

- нет реакции;
- договорное значение;
- среднечасовое значение;
- останов накопления.

Заданная реакция **«договорное значение»** или **«среднечасовое значение»** используется, если по архивным записям за последние 6 часов имеется 3 часовые записи без фиксации отказов. В противном случае используется реакция **«останов накопления»**. Таки образом реакции **«договорное значение»** или **«среднечасовое значение»** используются в течение следующих 3 часов после возникновения отказа.

Время действия реакций **«останов накопления»** и **«нет реакции»** не ограничено и определяется временем наличия неисправности.

«Среднечасовое значение» рассчитывается как среднеарифметическая величина за время, равное зафиксированной суммарной продолжительности безотказной работы в течение последних 6 часов.

При отказе ПР (отсутствии сетевого питания ПР или отсутствии связи с ПР) сообщения о возникновении неисправности не выводится, если:

- входной каскад ТВ работает в активном режиме;
- не задана проверка импульсных входов ТВ (меню **«УСТ / Импульсные входы / Проверка входов нет»**);

При этом значение расхода по данному каналу расхода будет нулевым.

4.5. Неисправность **«Превышение частоты ПР1 (2, 3)»** означает, что превышено допустимое значение частоты на импульсных входах ТВ, которое составляет:

- 10 Гц – для активного режима работы импульсных входов;
- 100 Гц – для пассивного режима работы импульсных входов.

Необходимо проверить значение веса импульса, установленного в расходомере и теплосчетчике.

Если превышена частота по каналу расхода, для которого задан параметр **«ПР1 (2, 3) в расчеты входит»**, то:

- в окне текущих значений измеряемых (определяемых) параметров индицируется два восклицательных знака;
- прекращается накопление W (по всем каналам и теплосистемам), а также накопление m , V по отказавшему каналу и $T_{нар}$;
- включается счетчик $T_{пр}$.

Если превышена частота по каналу расхода, для которого задан параметр **«ПР1 (2, 3) в расчеты не входит»**, то:

- в окне текущих значений измеряемых (определяемых) параметров индицируется один восклицательный знак;
- продолжается накопление W , $T_{нар}$;
- прекращается накопление m , V по отказавшему каналу.

В режиме СЕРВИС или НАСТРОЙКА (в случае превышения допустимого значения частоты на импульсных входах) сообщение о возникновении неисправности не выводится, накопление $W1$ (2,...,6), $m1$ (2, 3), $V1$ (2, 3) и $Tнар$ продолжается.

4.6. При неисправности «Разрыв контура тока» необходимо проверить целостность линии связи ТВ с ПТ и собственно ПТ. При необходимости устранить разрыв или заменить ПТ.

4.7. Неисправность «Отказ ПТ1 (2, 3)» означает, что измеренное значение температуры вышло за допустимые пределы. Необходимо проверить правильность НСХ и значения термосопротивления, введенных в ТВ для ПТ данного канала.

4.8. Неисправность «Не использ. ПР1 (2, 3) входит в расчет» означает, что установлено недопустимое сочетание опций «Используется ПР1 (2, 3) нет» и «ПР1 (2, 3) в расчеты входит». Необходимо изменить сочетание опций.

Неисправность «Не использ. ПТ1 (2, 3) входит в расчет» означает, что установлено недопустимое сочетание опций «Используется ПТ1 (2, 3) нет» и «ПТ1 (2, 3) в расчеты входит». Необходимо изменить сочетание опций.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сообщение «Не использ. ПР1 (2, 3) входит в расчет» и «Не использ. ПТ1 (2, 3) входит в расчет» не архивируются. При возникновении данного вида неисправностей в архивы соответственно записываются сообщения «Отказ ПР1 (2, 3)» и «Отказ ПТ1 (2, 3)».

4.9. Сообщения об отказе (разряде) встроенной батареи не выводится, однако о наступлении данного события можно судить по признакам, перечисленным в разделе 3. При отказе встроенной батареи необходимо произвести ее замену на новую батарею того же типа (Приложение Е). Замена батареи в межповерочный интервал не требует внеочередной поверки ТСч.

4.10. При отказе одного из датчиков согласованной пары ПТ должна производиться замена обоих преобразователей согласованной пары.

5. ОБРАБОТКА НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

5.1. Нештатные ситуации, возникающие в работе теплосистемы, фиксируются в ТСч при выполнении критерия фиксации НС, заданного в виде формулы (Приложение Д). При этом в знакопозиционном коде состояния отображается знак « », а при индикации измеряемых параметров – один или два восклицательных знака.

Кроме того, в зависимости от заданной реакции, в ТСч может быть продолжено или прекращено накопление тепла.

5.2. Если выполнено условие фиксации и в качестве реакции на нештатную ситуацию задана «Накоплен. идет», то:

- в окне текущих значений измеряемых (определяемых) параметров индицируется один восклицательный знак;
- продолжается накопление $W1(2, \dots, 6)$, $m1(2, 3)$, $V1(2, 3)$, $T_{нар}$;
- включается счетчик $T_{НС1}(2, \dots, 5)$.

5.3. Если выполнено условие фиксации нештатной ситуации и в качестве реакции на нее задана «Накоплен. стоп», то:

а) в окне текущих значений измеряемых (определяемых) параметров индицируются два восклицательных знака;

б) прекращается накопление $T_{нар}$, а также:

- $W1(2, \dots, 6)$, если задан параметр «Останов по НС для: W »;
- $m1(2, 3)$, $V1(2, 3)$ по всем каналам и $W1(2, \dots, 6)$, если задан параметр «Останов по НС для: m, V, W »;

в) включаются счетчики $T_{НС1}(2, \dots, 5)$, $T_{пр}$.

5.4. Фиксации нештатной ситуации не происходит в случае:

- отсутствия заданной формулы условия фиксации нештатной ситуации («У1(2, 3, 4, 5) = не задано»);
- использования недействительных значений массового расхода или температуры, в формуле условия нештатной ситуации;
- использования «летних» формул (меню «УСТ / Формулы, НС летние»).

5.5. Недействительным считается значение расхода, измеренное в канале, для которого справедливо одно из условий:

- задан параметр «Используется ПР1(2, 3) нет»;
- превышена частота на импульсном входе ТВ;
- произошел отказ ПР и используется (задана либо вступила в действие) реакция «останов накопления».

Недействительным считается значение температуры, измеренное в канале, для которого справедливо одно из условий:

- задан параметр «Используется ПТ1(2, 3) нет»;

- произошел разрыв контура тока;

- значение температуры вышло за допустимый диапазон (от минус 50 до 180

С) и задана реакция на отказ датчика «останов накопления».

Если значение измеренного параметра является недействительным, то оно не будет присвоено другому параметру по формуле присвоения.

Значение параметра остается недействительным и после присваивания этому параметру действительного значения в формуле реакции на нештатную ситуацию.

5.6. Фиксируемые нештатные ситуации на результат измерения расхода и температуры не влияют. Однако в случае необходимости измеренное значение расхода и температуры можно изменить, задав в формуле реакции на нештатную ситуацию присвоение Q_m и t требуемых значений.

Типовые схемы измерительных систем и рекомендуемые алгоритмы расчета

**Схема узла учета потребителя
для системы отопления без отбора теплоносителя с одним ПР**

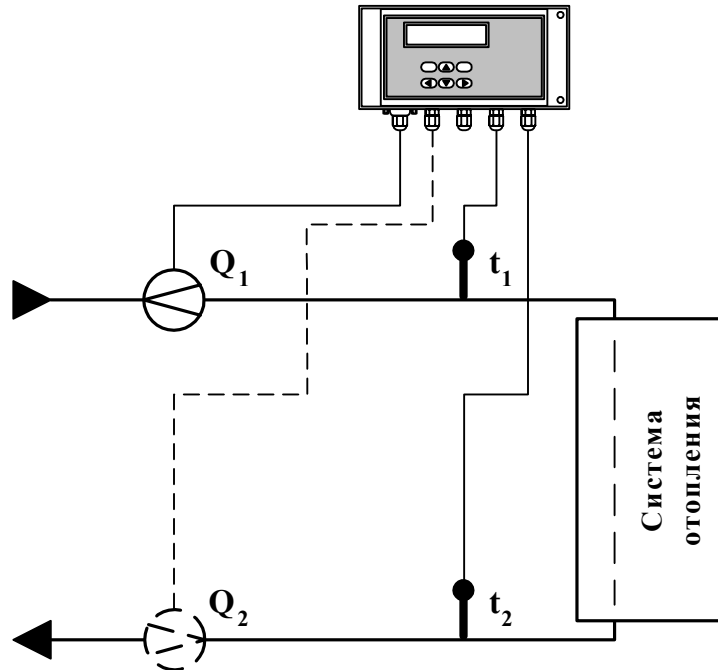


Рис. А.1.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_2) & W_4 &= W_1 \\ W_2 &= 0 & W_5 &= 0 \\ W_3 &= 0 & W_6 &= 0 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $\rho_1 = f(t_1, P_1)$

Дополнительные параметры*

$$\begin{aligned} m_2 &= V_2 \cdot \rho_2; & m_3 &= V_3 \cdot \rho_3, \\ \text{где } \rho_2 &= f(t_2, P_2); & \rho_3 &= f(t_3, P_3) \end{aligned}$$

* - дополнительные параметры могут определяться теплосчетчиком, если использовать незадействованные каналы измерения расхода и температуры с учетом уже используемой системы размещения измерительных точек и индикации измерительных параметров, а также заданных договорных значений параметров.

**Схема узла учета потребителя
для системы отопления без отбора теплоносителя
и нециркуляционной системы ГВС
при договорном значении температуры холодной воды**

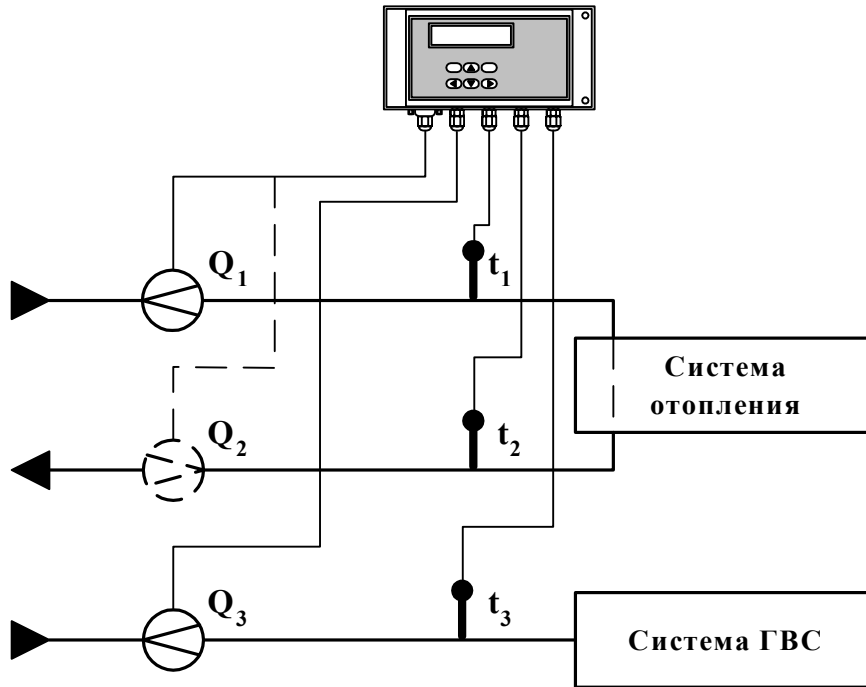


Рис. А.2.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_2) & W_4 &= W_1 \\ W_2 &= 0 & W_5 &= W_3 \\ W_3 &= m_3 (h_3 - h_0) & W_6 &= W_1 + W_3 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_{1-1}$; $m_3 = V_{3-3}$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;
 $v_1 = f(t_1, P_1)$; $v_3 = f(t_3, P_3)$;
 $t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$

Дополнительные параметры

$$m_2 = V_{2-2},$$

где $v_2 = f(t_2, P_2)$

**Схема узла учета потребителя
для системы отопления с отбором теплоносителя
при договорном значении температуры холодной воды**

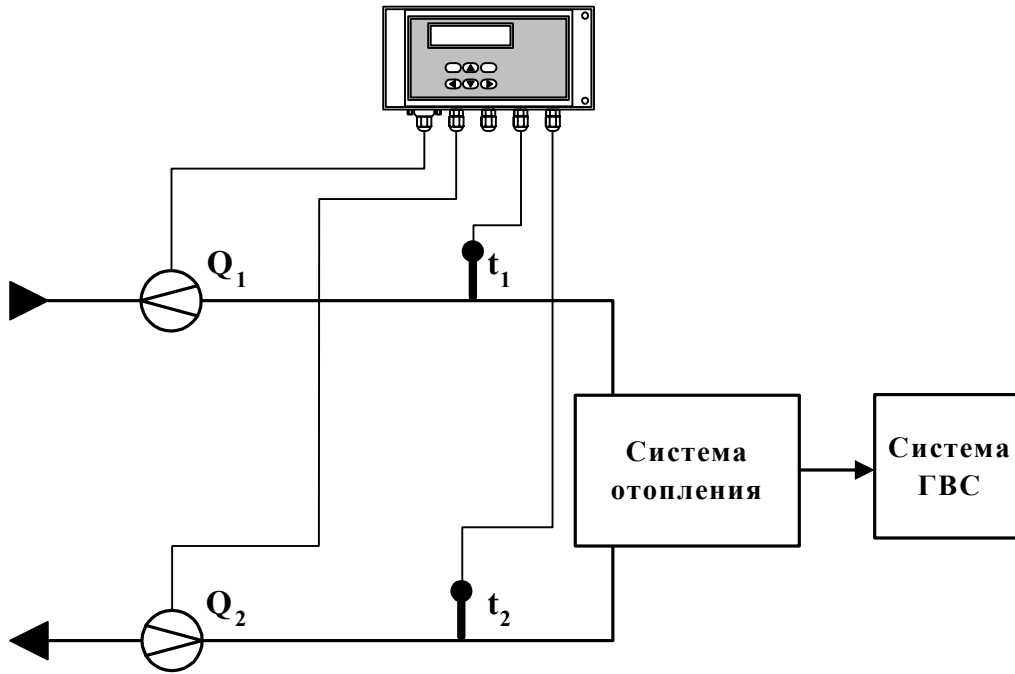


Рис. А.3.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_0) & W_4 &= W_1 \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_0) & W_5 &= W_2 \\ W_3 &= 0 & W_6 &= W_1 - W_2 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$;
 $t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$

Дополнительные параметры

$$m_3 = V_3 \cdot \rho_3,$$

где $\rho_3 = f(t_3, P_3)$

**Схема узла учета потребителя
для системы отопления с отбором теплоносителя
и измерением температуры холодной воды**

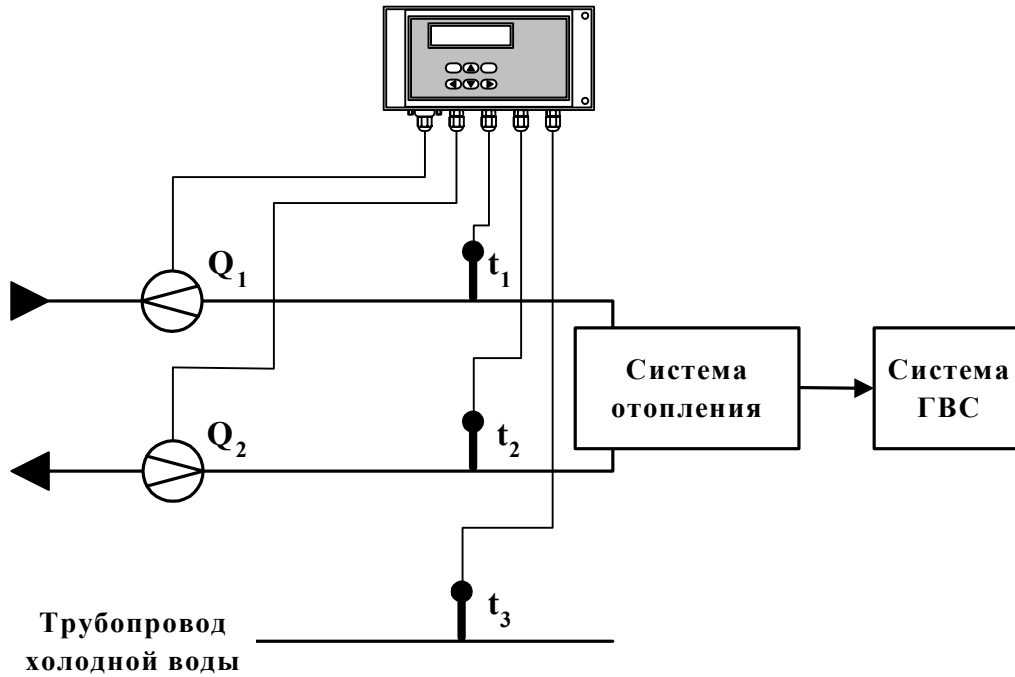


Рис. А.4.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_3) & W_4 &= W_1 \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_3) & W_5 &= W_2 \\ W_3 &= 0 & W_6 &= W_1 - W_2 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$

Дополнительные параметры

$$m_3 = V_3 \cdot \rho_3,$$

где $\rho_3 = f(t_3, P_3)$

**Схема узла учета на теплоисточнике
при договорном значении температуры холодной воды**

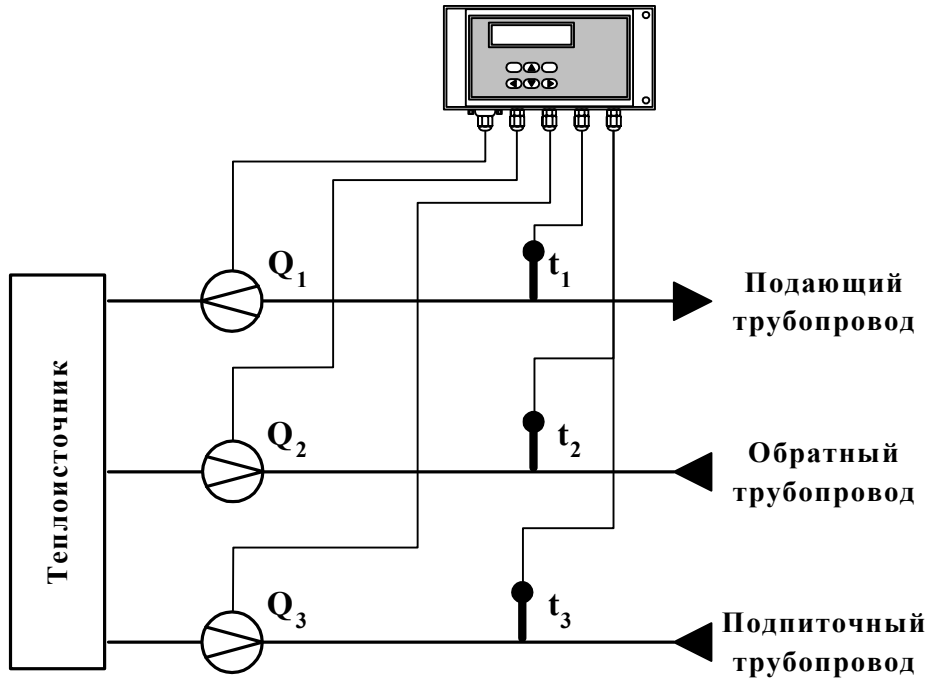


Рис. А.5.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned}
 W_1 &= m_1 h_1 - m_2 h_2 & W_4 &= W_1 \\
 W_2 &= m_3 h_0 & W_5 &= W_2 \\
 W_3 &= 0 & W_6 &= W_1 - W_2
 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$; $m_3 = V_3 \cdot \rho_3$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$; $\rho_3 = f(t_3, P_3)$;
 $t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$

**Схема узла учета потребителя для системы отопления
с отбором теплоносителя при отсутствии отопления
и договорном значении температуры холодной воды
(для двухтрубной нециркуляционной системы ГВС
в межотопительный период)**

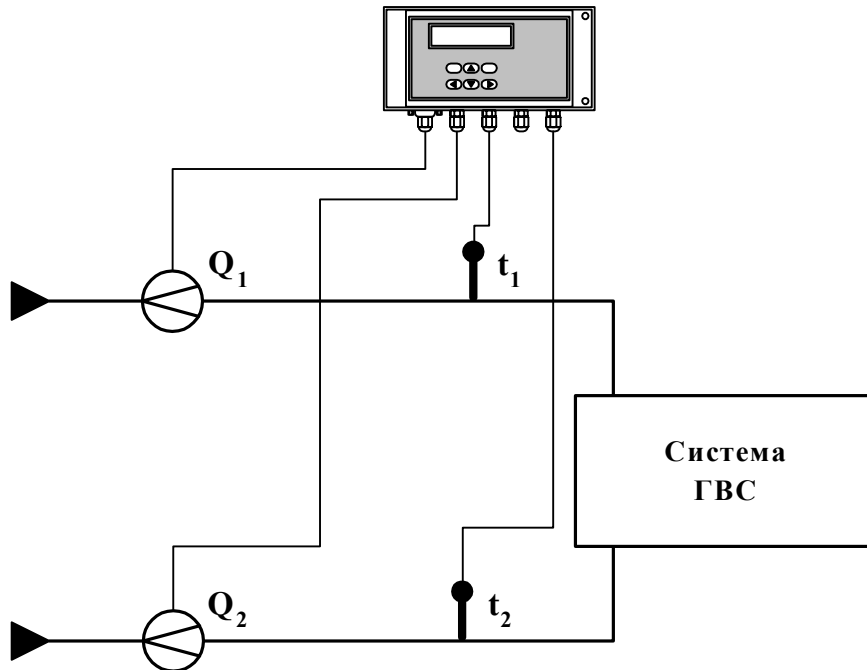


Рис. А.6.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_0) & W_4 &= W_1 \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_0) & W_5 &= W_2 \\ W_3 &= 0 & W_6 &= W_1 + W_2 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$;
 $t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$

Дополнительные параметры

$$m_3 = V_3 \cdot \rho_3,$$

где $\rho_3 = f(t_3, P_3)$

Схема узла учета масс в трех трубопроводах

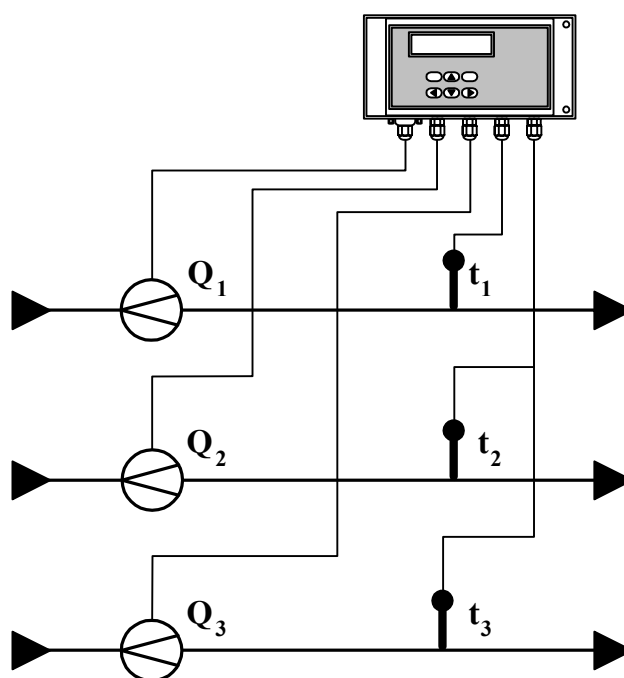


Рис. А.7.

Алгоритмы расчета

$$\begin{array}{ll} W_1 = 0 & W_4 = 0 \\ W_2 = 0 & W_5 = 0 \\ W_3 = 0 & W_6 = 0 \end{array}$$

$$m_1 = V_1 \cdot \rho_1; \quad m_2 = V_2 \cdot \rho_2; \quad m_3 = V_3 \cdot \rho_3,$$

$$\text{где } \rho_1 = f(t_1, P_1); \quad \rho_2 = f(t_2, P_2); \quad \rho_3 = f(t_3, P_3)$$

**Схема узла учета потребителя для системы отопления
с отбором теплоносителя и отдельным определением теплоты,
израсходованной на отопление
при договорном значении температуры холодной воды**

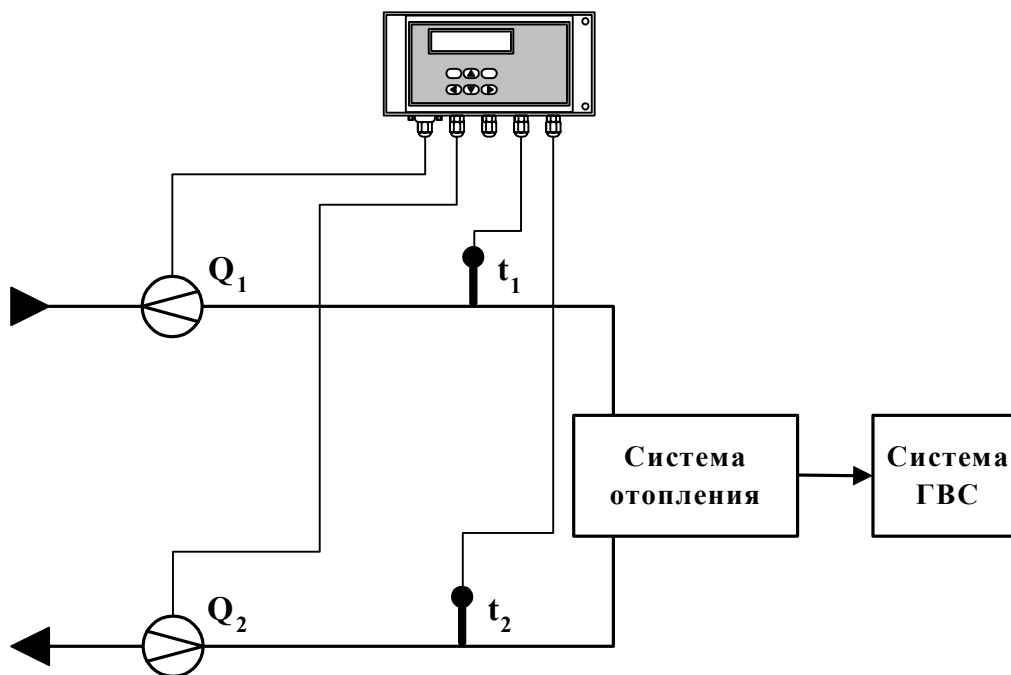


Рис. А.8.

Алгоритмы расчета

$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_0) & W_4 &= W_1 - W_2 \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_0) & W_5 &= W_3 \\ W_3 &= m_2 (h_1 - h_2) & W_6 &= W_4 - W_3 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$
 $t_0 = t_{ХВ}$; $P_0 = P_{ХВ}$

Дополнительные параметры

$$m_3 = V_3 \cdot \rho_3,$$

где $\rho_3 = f(t_3, P_3)$

**Схема узла учета потребителя для системы отопления
с отбором теплоносителя и нециркуляционной системы ГВС
с отдельным учетом в системе ГВС
при договорном значении температуры холодной воды**

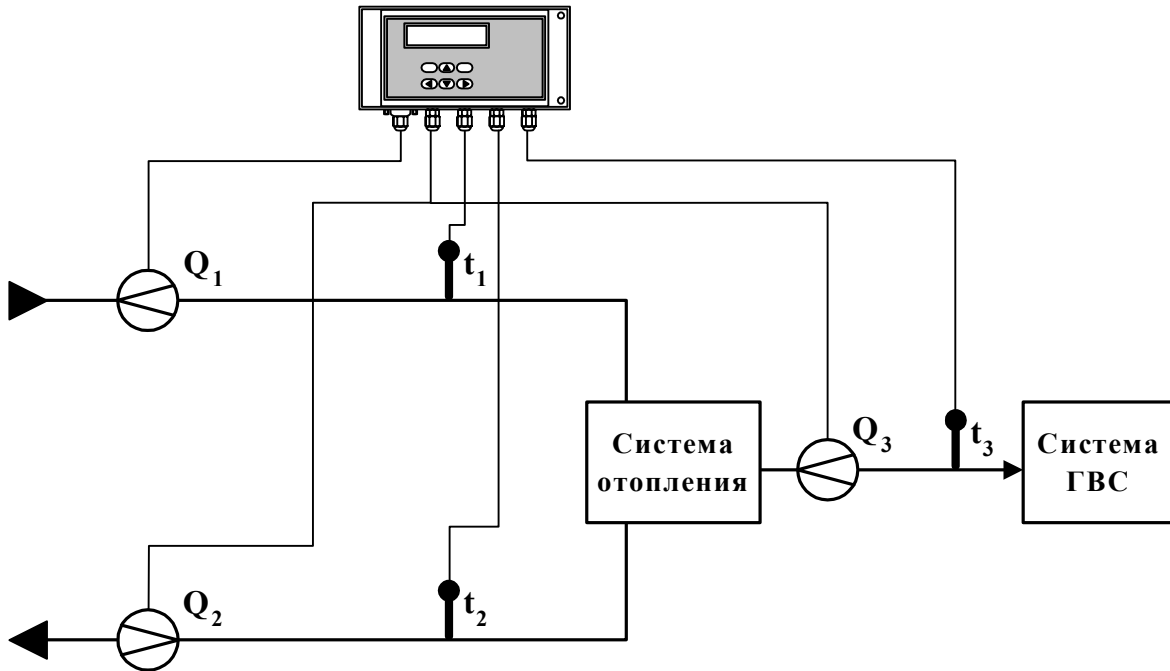


Рис. А.9.

Алгоритмы расчета

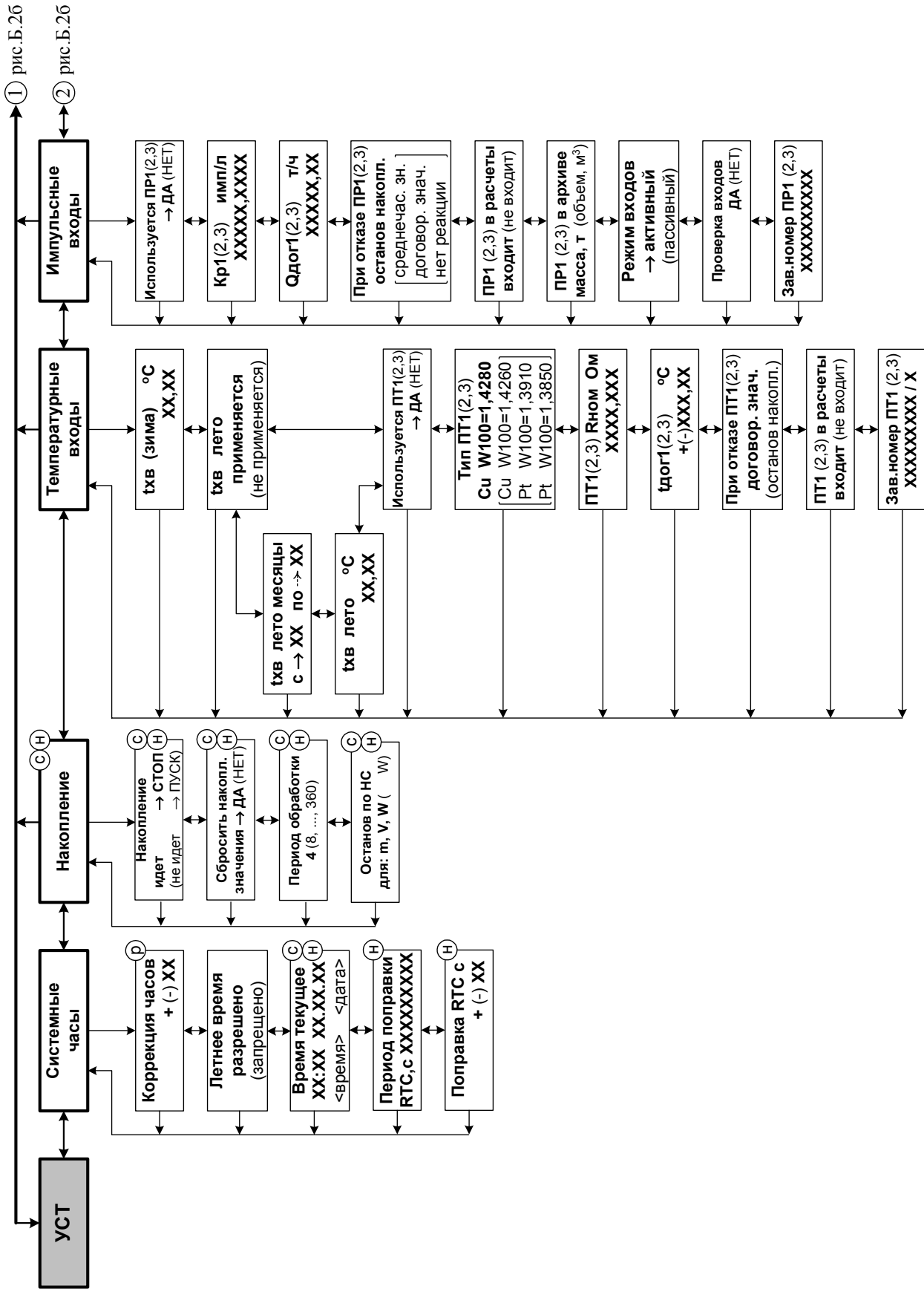
$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_0) & W_4 &= 0 \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_0) & W_5 &= 0 \\ W_3 &= m_3 (h_3 - h_0) & W_6 &= W_1 - W_2 \end{aligned}$$

где $m_1 = V_1 \cdot t_1$; $m_2 = V_2 \cdot t_2$; $m_3 = V_3 \cdot t_3$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$; $h_{XB} = f(t_{XB}, P_{XB})$;
 $v_1 = f(t_1, P_1)$; $v_2 = f(t_2, P_2)$; $v_3 = f(t_3, P_3)$;
 $t_0 = t_{XB}$; $P_0 = P_{XB}$

Основные меню и опции теплосчетчика

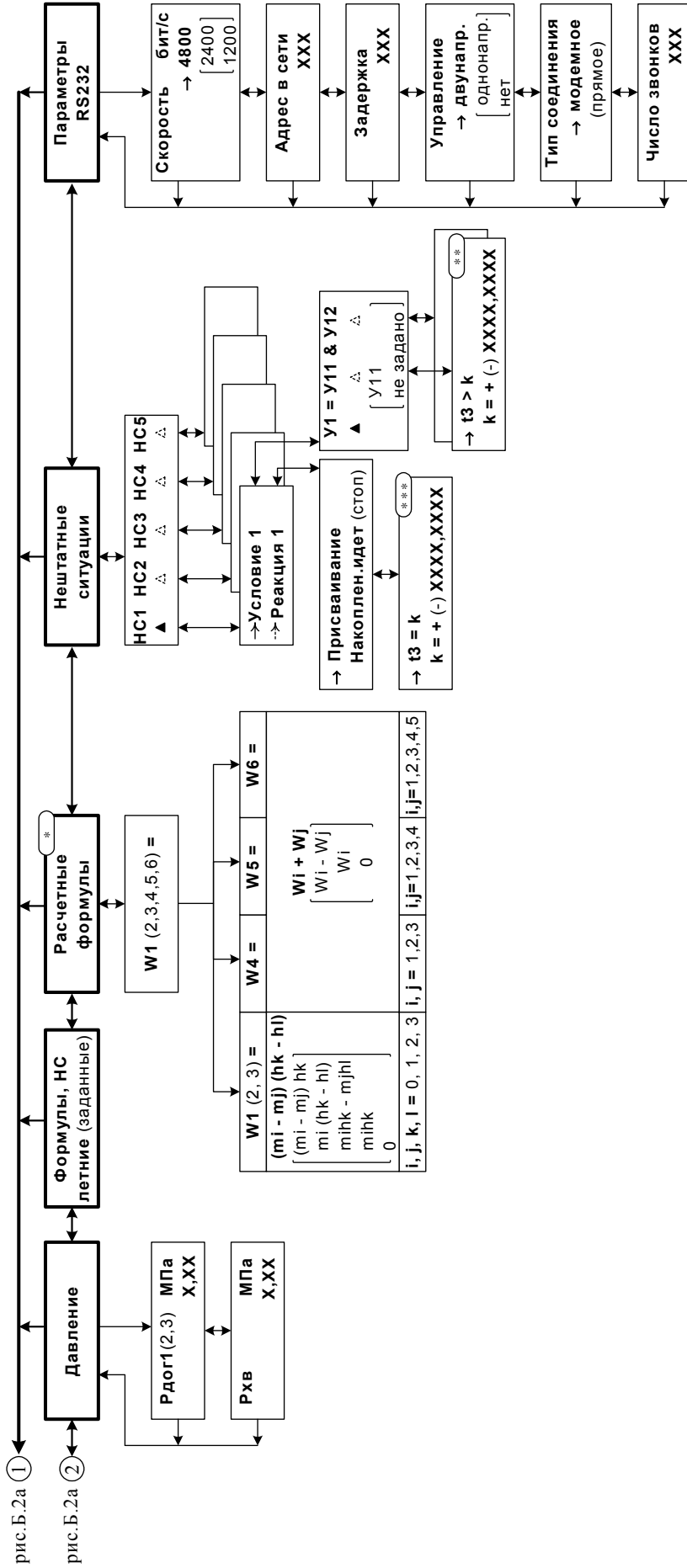
ИЗМ		УСТ		АРХ		ИНФ		ОТКЛ	
опция	ИНД	опция	ИНД	опция	ИНД	опция	ИНД	опция	ИНД
	К О Р Р		К О Р Р		К О Р Р		К О Р Р		К О Р Р
W1(2,3,4,5,6)	р -	Системные часы	р р,с	Час	р -	ВЗЛЕТ ТСРВ-030		Выкл. дисплей	р р
m1(2,3)	р -	Накопление	с с	Сут	р -	XX.XX.XX.XX(Y)	р -	Рестарт	р р
V1(2,3)	р -	Температурные входы	р с	Мес	р -	Текущий режим	р -		
t1(2,3)	р -	Импульсные входы	р с	Очис	н н	Заводской номер	р н		
E1(2,3,4,5,6)	р -	Давление	р с			Номер объекта	р р		
Qm1(2,3)	р -	Формулы, НС	р с			Единицы тепла	р р		
Qv1(2,3)	р -	Расчетные формулы	р с			Летнее время			
F1(2,3)	с -	Нештатные ситуации	р с			год: XXXX	р р		
Время текущее	р -	Параметры RS232	р р						
Дата текущая	р -								
Tнар	р -								
Tпр	р -								
Код состояния	р -								
T НС1(2,3,4,5)	р -								
T ПР1(2,3)	р -								
hхв	с -								
h1(2,3)	с -								
хв	с -								
1(2,3)	с -								

Рис. Б.1. Таблица основных меню и опций теплосчетчика.



ПРИМЕЧАНИЕ. Пометки (C), (H), (P) означают режим, в котором индицируется данное окно (меню), где (C) - режим СЕРВИС, (H) - режим НАСТРОЙКА, (P) - режим РАБОТА. Отсутствие пометки означает, что данное окно (меню) индицируется во всех режимах.

Рис. Б.2а. Состав и структура меню «УСТ».



* - устанавливаются путем выбора из имеющихся наборов в соответствии со схемой измерительной системы и алгоритмом расчета (Приложение А)

** - структура критерия представлена на рис.Д.1

*** - структура операции присваивания представлена на рис.Д.2

Рис. Б.2б. Состав и структура меню «УСТ» (окончание).

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Содержание знакопозиционного кода состояния теплосчетчика

Таблица В.1

Порядковый номер позиции кода	Содержание события	Обозначение события
1	Наличие нештатной ситуации 1	«НС1»
2	Наличие нештатной ситуации 2	«НС2»
3	Наличие нештатной ситуации 3	«НС3»
4	Наличие нештатной ситуации 4	«НС4»
5	Наличие нештатной ситуации 5	«НС5»
6	Отказ расходомера на импульсном входе 1	«Отказ ПР1»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения расхода 1	«Не использ. ПР1 входит в расчет»
7	Отказ расходомера на импульсном входе 2	«Отказ ПР2»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения расхода 2	«Не использ. ПР2 входит в расчет»
8	Отказ расходомера на импульсном входе 3	«Отказ ПР3»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения расхода 3	«Не использ. ПР3 входит в расчет»
9	Превышение частоты на импульсном входе 1	«Превышение частоты ПР1»
10	Превышение частоты на импульсном входе 2	«Превышение частоты ПР2»
11	Превышение частоты на импульсном входе 3	«Превышение частоты ПР3»
12	Разрыв контура тока измерения температур	«Разрыв контура тока»
13	Выход за допустимый диапазон температуры 1	«Отказ ПТ1»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения температуры 1	«Не использ. ПТ1 входит в расчет»
14	Выход за допустимый диапазон температуры 2	«Отказ ПТ2»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения температуры 2	«Не использ. ПТ2 входит в расчет»
15	Выход за допустимый диапазон температуры 3	«Отказ ПТ3»
	Недопустимое сочетание опций в канале измерения температуры 3	«Не использ. ПТ3 входит в расчет»

Отсчет позиции кода производится по индикатору слева направо. Отсутствие события индицируется знаком «-», наличие – « ».

Неисправности преобразователей температуры и расхода, фиксируемые тепловычислителем, содержание индикации и реакции на зафиксированные неисправности в зависимости от заданных настроек, приведены в табл.В.1-В.5.

Неисправности каналов измерения расхода

Таблица В.2

Содержание события	Превышение частоты на импульсном входе		Недопустимое сочетание опций
Заданные настройки	«Используется ПР1(2,3) ДА»		«Используется ПР1 (2, 3) НЕТ»
	«ПР1 (2, 3) в расчеты входит»	«ПР1 (2, 3) в расчеты не входит»	«ПР1 (2, 3) в расчеты входит»
Содержание индикации	!!	!	!!
	« » в поз. 9 (10, 11) знакопоз. кода		« » в поз. 6 (7, 8) знакопоз. кода
	«Превышение частоты ПР1 (2, 3)»		«Не использ. ПР1 (2, 3) входит в расчет»
Реакция на событие	W – останов накопл. (все значения) $m_i, V_i, T_{нар}, T_{ПР_i}$ – останов накопл. $T_{пр}$ – накопл.	$m_i, V_i, T_{пр}, T_{ПР_i}$ – останов накопл. $T_{нар}$ – накопл.	W – останов накопл. (все значения) $m_i, V_i, T_{нар}, T_{ПР_i}$ – останов накопл. $T_{пр}$ – накопл.
Способ устранения неисправности	Исправить значение веса импульса, установленное в расходомере		Изменить настройки канала

Таблица В.3

Содержание события	Отказ расходомера на импульсном входе			
Заданные настройки	«ПР1 (2, 3) в расчеты входит»			«ПР1 (2, 3) в расчеты не входит»
	«При отказе ПР1 (2, 3) нет реакции»	«При отказе ПР1 (2,3) договор. знач.» («среднечас. зн.»)	«При отказе ПР1 (2, 3) останов накопл.»	«При отказе ПР1 (2,3) а) «нет реакции» б) «договор. знач.» («среднечас. зн.») в) «останов накопл.»
Содержание индикации	!	! – в течение 3 часов !! – через 3 часа	!!	!
	« » в поз. 6 (7, 8) знакопоз. кода			
	«Отказ ПР1 (2, 3)»			
Реакция на событие	m_i, V_i – останов накопл.	$m_i, V_i, T_{нар}$ – накопл. след. 3 часа $T_{пр}$ – накопл. W – останов накопл.	W – останов накопл. (все значения) $m_i, V_i, T_{нар}$ – останов накопл. $T_{пр}$ – накопл.	m_i, V_i а) останов накопл. б) накопл. след. 3 часа в) останов накопл. $T_{нар}$ – накопл. $T_{пр}$ – не накопл.
	$T_{ПР_i}$ – накопл.			
Способ устранения неисправности	Проверить целостность линии связи ТС с ПР или питание ПР			

$i = 1, 2, 3$ – номер канала, в котором зафиксирована неисправность

Неисправности каналов измерения температуры

Таблица В.4

Содержание события	Разрыв контура тока		Недопустимое сочетание опций
Заданные настройки	«Используется ПТ1 (2, 3) ДА»		«Используется ПТ1 (2, 3) НЕТ»
	«ПТ1 (2, 3) в расчеты входит»	«ПТ1 (2, 3) в расчеты не входит» (для всех каналов)	«ПТ1 (2, 3) в расчеты входит»
Содержание индикации	!!	!	!!
	« » в поз. 12 знакопоз. кода		« » в поз. 13 (14, 15) знакопоз. кода
	«Разрыв контура тока»		«Не использ. ПТ1 (2, 3) входит в расчет»
Реакция на событие	m , W – останов накопл. (по всем каналам) t – обнуляется (по всем каналам) $T_{нар}$ – останов накопл. $T_{пр}$ – накапл.	m , W – останов накопл. (по всем каналам) t – обнуляется (по всем каналам) $T_{нар}$ – накапл. $T_{пр}$ – останов накопл.	W – останов накопл. (все значения) m_i , $T_{нар}$ – останов накопл. t_i – обнуляется $T_{пр}$ – накапл.
Способ устранения неисправности	Проверить целостность линии связи ТВ с ПТ и собственно ПТ		Изменить настройки канала

Таблица В.5

Содержание события	Выход за допустимый диапазон	
Заданные настройки	«При отказе ПТ1 (2, 3) договор. знач.»	«При отказе ПТ1 (2, 3) останов. накопл.»
Содержание индикации	!	!!
	« » в поз. 13 (14, 15) знакопоз. кода	
	«Отказ ПТ1 (2, 3)»	
Реакция на событие	t_i – договорн.	W – останов накопл. (все значения) m_i , $T_{нар}$ – останов накопл. t_i – обнуляется $T_{пр}$ – старт накопл.
Способ устранения неисправности	Проверить правильность НСХ для ПТ _{<i>i</i>}	

$i = 1, 2, 3$ – номер канала, в котором зафиксирована неисправность

Сообщение на дисплее	Возможная причина	Состояние ТСч	Порядок действий
1	2	3	4
Сбой АЦП	Сбой в работе АЦП	В ТСч прекращается выполнение измерений, вычислений и архивирования. Архивные данные, записанные до наступления сбоя, сохраняются	Отправить прибор в ремонт.
Сбой EEPROM rw или Сбой EEPROM r или Сбой EEPROM w	Сбой в работе ТВ при записи (w) и/или чтении (r) данных из EEPROM, а также при физическом повреждении EEPROM	Данные, хранящиеся в EEPROM, могут быть ошибочны либо недоступны.	Отправить прибор в ремонт.
Ош. парам. n	В EEPROM записаны ошибочные значения настроечных параметров, где n – количество ошибочных параметров	Текущие значения параметров накопления и значения архивных данных могут быть ложными.	<p>Необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нажать кнопку Отмена и выйти в основное меню; - перевести прибор в режим СЕРВИС (снять пломбу с контактной пары J6 и установить на нее перемычку); - произвести проверку и повторную запись (при необходимости) всех настроечных параметров, выбрав соответствующие пункты меню «УСТ»; - убедиться, что вновь введенное значение записано, закрыть и затем снова открыть окно, в котором производился ввод значения установочного параметра; - если значение настроечного параметра осталось таким же, как до его перезаписи, то прибор необходимо отправить в ремонт;

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4
			<p>- если вновь введенное значение параметра записано, то во избежание сохранения возможных ложных значений параметров накопления необходимо произвести их обнуление. Для чего следует выбрать пункт меню «УСТ/Накопление/Сбросить накопл. значения», установить для опции «Сбросить накопл. значения» значение «Да» и нажать кнопку ВВОД;</p> <p>- выбрать и активизировать пункт меню «ОТКЛ/Рестарт да»;</p> <p>- если после рестарта ТСч вновь отображается сообщение «Ош. парам. л», то прибор необходимо отправить в ремонт;</p> <p>- если после рестарта ТСч сообщение «Ош. парам. л» не отображается, то необходимо перевести прибор в режим РАБОТА (снять перемычку с контактной пары J6 и произвести ее опломбирование) и оформить соответствующий документ (акт) о проведении обнуления значений параметров накопления.</p>
<p>Сбой времени</p>	<p>Сбой часов реального времени, произошедший, например, в результате перерыва в электропитании ТСч либо сильного электромагнитного воздействия.</p>	<p>Приборная дата и/или значение приборного времени могут оказаться произвольными, а текущие значения параметров накопления и значения измерительных параметров в архивах – ложными.</p>	<p>Необходимо переустановить приборное время и дату, для чего:</p> <p>- нажать кнопку отмена и выйти в основное меню;</p> <p>- перевести прибор в режим СЕРВИС (снять пломбу с контактной пары J6 и установить на нее перемычку);</p> <p>- выбрать пункт меню «УСТ/Системные часы/Время текущая» и/или «УСТ/Системные часы/Дата текущая» и произвести установку текущего времени и/или даты;</p>

1	2	3	4
Сообщение отсутствует, но происходят рестарты прибора, о чем свидетельствует самопроизвольное включение дисплея.	1. Ненадежное соединение одного из выводов встроенной батареи с контактной площадкой на плате ТВ. 2. Ненадежный контакт перемычки с контактной парой J3. 3. Наличие источника сильных электромагнитных полей (например, силовой трансформатор).	Текущие значения параметров накопления и значения архивных данных могут быть ложными.	<p>- во избежание сохранения возможных ложных значений параметров накопления необходимо произвести их обнуление, выбрав пункт меню «УСТ/Накопление/Сбросить накопл. значения», установив для опции «Сбросить накопл. значения» значение «Да» и нажав кнопку ВВОД;</p> <p>- выбрать и активизировать пункт меню «ОТКЛ/Рестарт да»;</p> <p>- если после рестарта ТСч отображается сообщение «Сбой времени», прибор необходимо отправить в ремонт;</p> <p>- если после рестарта ТСч сообщение «Сбой времени» не отображается, то необходимо перевести прибор в режим РАБОТА (снять перемычку с контактной пары J6 и произвести ее опломбирование) и оформить соответствующий документ (акт) о проведенном обнулении значений параметров накопления.</p>
Сообщение отсутствует, но происходят рестарты прибора, о чем свидетельствует самопроизвольное включение дисплея.	1. Ненадежное соединение одного из выводов встроенной батареи с контактной площадкой на плате ТВ. 2. Ненадежный контакт перемычки с контактной парой J3. 3. Наличие источника сильных электромагнитных полей (например, силовой трансформатор).	Текущие значения параметров накопления и значения архивных данных могут быть ложными.	<p>Необходимо проверить:</p> <p>- надежность пайки выводов встроенной батареи;</p> <p>- надежность установки перемычки на контактную пару J3;</p> <p>- отсутствие источника сильных электромагнитных полей.</p> <p>При повторении рестартов ТСч после выполнения всех вышеперечисленных действий необходимо прибор отправить в ремонт.</p>

Пример ввода расчетных формул в тепловычислитель

В качестве примера показан ввод нижеприведенных формул по расчету тепла для теплосистемы, изображенной на рис.А.8:












$$\begin{aligned} W_1 &= m_1 (h_1 - h_0); & W_4 &= W_1 - W_2; \\ W_2 &= m_2 (h_2 - h_0); & W_5 &= W_3; \\ W_3 &= m_2 (h_1 - h_2); & W_6 &= W_4 - W_3. \end{aligned}$$











Порядок нажатия кнопок при вводе расчетных формул и вид индикации после нажатия кнопок приведены в табл.Г.1. На экране ЖКИ могут индицироваться расчетные формулы, исходный вид которых может отличаться от вида, приведенного в примере.

В исходном состоянии экран ЖКИ выключен.

Таблица Г.1

№ п/п	Выполняемые действия	Используемая кнопка	Вид индикации после нажатия кнопки
1	2	3	4
1.	Включение ЖКИ. <i>Может производиться путем нажатия любой кнопки.</i>		ИЗМ УСТ АРХ ИНФ ▲
2.	Выбор меню «УСТ». <i>После однократного нажатия курсор перемещается на одну позицию вправо.</i>		ИЗМ УСТ АРХ ИНФ ▲
3.	Активизация меню «УСТ».		Системные часы
4.	Переход к подменю «Расчетные формулы». <i>Кнопку нажимают до тех пор, пока на экране не появится название подменю «Расчетные формулы».</i>		Расчетные формулы
5.	Активизация подменю «Расчетные формулы». <i>Поскольку формула W_1 имеет требуемый вид, то ее редактирование не производится.</i>		$W_1 =$ $m_1 (h_1 - h_0)$

1	2	3	4
6.	Переход к формуле расчета значения параметра W_2 . <i>Поскольку формула W_2 имеет требуемый вид, то ее редактирование не требуется.</i>		$W_2 =$ $m_2 (h_2 - h_0)$
7.	Переход к формуле расчета значения параметра W_3 .		$W_3 =$ 0
8.	Активизация списка формул расчета значения параметра W_3 . <i>В нижней строке экрана появляются угловые скобки.</i>		$W_3 =$ << 0 >>
9.	Выбор формулы расчета значения параметра W_3 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока на экране не появится требуемый вид правой части формулы.</i>	 , 	$W_3 =$ << $m_3 (h_3 - h_0)$ >>
10.	Активизация формулы расчета значения параметра W_3 . <i>Прекращается индикация угловых скобок. На месте числового индекса обозначения параметра m_3 индицируется мигающий курсор в виде черного прямоугольника.</i>		W_3 $m_3 (h_3 - h_0)$
11.	Установка значения числового индекса обозначения параметра m_3 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока вместо значения 3 числового индекса не будет отображаться значение 2.</i>	 , 	$W_3 =$ $m_2 (h_3 - h_0)$
12.	Выбор числового индекса обозначения параметра h_3 . <i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра h_3.</i>		$W_2 =$ $m_2 (h_3 - h_0)$
13.	Установка значения числового индекса обозначения параметра h_3 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока вместо значения 3 числового индекса не будет отображаться значение 1.</i>	 , 	$W_3 =$ $m_2 (h_1 - h_0)$

1	2	3	4
14.	<p>Выбор числового индекса обозначения параметра h_0.</p> <p><i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра h_0.</i></p>		$W_3 = m_2 (h_1 - h_0)$
15.	<p>Установка значения числового индекса обозначения параметра h_0.</p> <p><i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока вместо значения 0 числового индекса не будет отображаться значение 2.</i></p>	 , 	$W_3 = m_2 (h_1 - h_2)$
16.	<p>Ввод формулы расчета значения параметра W_3.</p> <p><i>Индикация курсора прекращается. В память ТВ записывается формула расчета значения параметра W_3.</i></p>		$W_3 = m_2 (h_1 - h_2)$
17.	<p>Переход к формуле расчета значения параметра W_4.</p>		$W_4 = W_1$
18.	<p>Активизация списка формул расчета значения параметра W_4.</p> <p><i>В нижней строке экрана ЖКИ появляются угловые скобки.</i></p>		$\ll W_1 \gg$
19.	<p>Выбор формулы расчета значения параметра W_4.</p> <p><i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока на экране не появится требуемый вид правой части формулы.</i></p>	 , 	$\ll W_1 - W_1 \gg$
20.	<p>Активизация формулы расчета значения параметра W_4.</p> <p><i>Прекращается индикация угловых скобок. На месте числового индекса обозначения параметра W_1 индицируется мигающий курсор в виде черного прямоугольника.</i></p>		$W_4 = W_1 - W_1$
21.	<p>Выбор числового индекса обозначения параметра W_4.</p> <p><i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра W_1, стоящего после знака «-».</i></p>		$W_4 = W_1 - W_1$

Продолжение таблицы Г.1

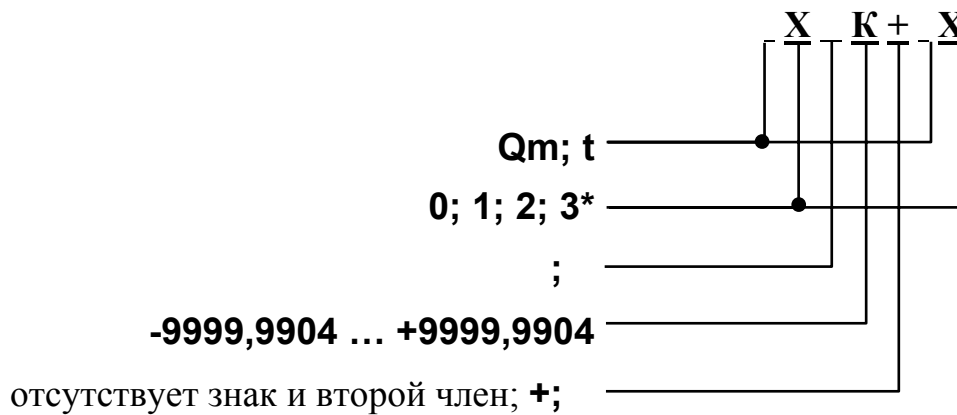
1	2	3	4
22.	Установка значения числового индекса обозначения параметра W_1 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока вместо значения 1 числового индекса не будет отображаться значение 2.</i>	 , 	
23.	Ввод формулы расчета значения параметра W_4 . <i>Индикация курсора прекращается. В память ТВ записывается формула расчета значения параметра W_4.</i>		
Для ввода формул расчета значений параметров W_5 и W_6 необходимо выполнить операции по п.п.17-23 настоящей таблицы.			
24.	Возврат в окно индикации основного меню. <i>Кнопка «Отмена» нажимается до тех пор, пока на экране ЖКИ не будет индицироваться окно основного меню.</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**Пример ввода в тепловычислитель условий фиксации наличия
нештатных ситуаций и реакций на их наличие**

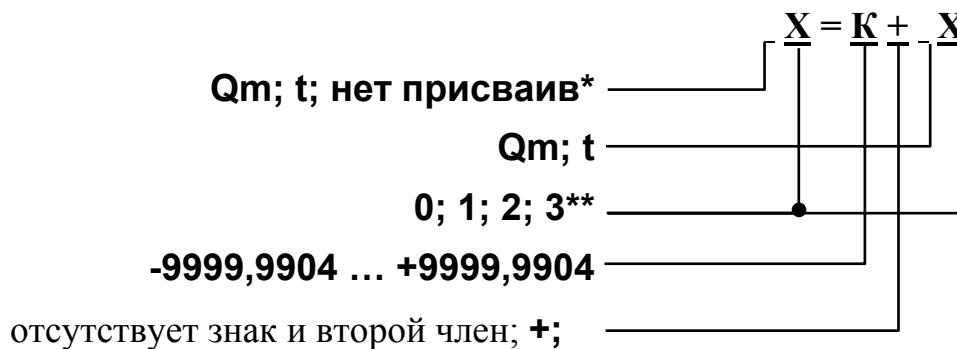
Структура математических формул, посредством которых задаются условия (критерии оценки) наличия нештатных ситуаций и реакции на их наличие в виде операции присваивания, приведены на рис.Д.1, Д.2.

Значение «К» имеет размерность параметра в левой части формулы для случая отсутствия знака и второго члена формулы либо при наличии знака суммы.



* - индексы параметров в левой и правой части формулы не должны совпадать.

**Рис. Д.1. Структура и условия формирования
критерия оценки нештатной ситуации.**



* - остальные компоненты формулы отсутствуют;

** - индексы параметров в левой и правой части формулы не должны совпадать.

**Рис. Д.2. Структура и условия формирования
операции присваивания.**

Обе формулы близки по своей структуре, поэтому в качестве примера показан ввод в тепловычислитель условия нештатной ситуации:

$$Q_{m2} \quad K_{пр} \quad Q_{m1},$$

где $K_{пр}$ – коэффициент превышения расхода. Будем устанавливать значение $K_{пр} = 1,04$.

Принцип работы с клавиатурой при вводе данных формул аналогичен принципу работы при вводе формул расчета значения тепла (Приложение Г).
















В исходном состоянии экран ЖКИ выключен.

Таблица Д.1

№ п/п	Выполняемые действия	Используемые кнопки	Вид индикации после нажатия
1	2	3	4
1.	Включение ЖКИ		
2.	Выбор меню «УСТ»		
3.	Активизация меню «УСТ»		
4.	Выбор подменю «Нештатные ситуации»		
5.	Активизация подменю «Нештатные ситуации»		
6.	Активизация подменю «НС1»		
7.	Активизация подменю «Условие 1»		
8.	Активизация списка обозначений условий		
9.	Выбор обозначения условия		
10.	Ввод обозначения условия		

11.	Выбор обозначения Y11 для ввода формулы критерия		$Y1 = Y11$ ▲
12.	Активизация формулы условия для обозначения Y11		→ $Qm0 < k$ $k = 0,0000$
13.	Активизация формулы критерия		→ $Qm0 < k$ $k = 0,0000$
14.	Выбор числового индекса обозначения параметра Qm	 , 	→ $Qm0 < k$ $k = 0,0000$

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
15.	Установка значения числового индекса обозначения параметра Qm	 , 	→ $Qm2 < k$ $k = 0,0000$
16.	Выбор знака отношения левой и правой части формулы	 , 	→ $Qm2 \leq k$ $k = 0,0000$
17.	Установка вида знака отношения левой и правой части формулы	 , 	→ $Qm2 \geq k$ $k = 0,0000$
18.	Выбор знака арифметической операции для правой части формулы		→ $Qm2 > k$ $k = 0,0000$
19.	Установка вида знака арифметической операции для правой части формулы	 , 	→ $Qm2 > k \cdot Qm0$ $k = 0,0000$
20.	Выбор числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы	 , 	→ $Qm2 > k \cdot Qm0$ $k = 0,0000$
21.	Установка значения числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы	 , 	→ $Qm2 > k \cdot Qm1$ $k = 0,0000$
22.	Ввод формулы критерия		→ $Qm2 > k \cdot Qm1$ $k = 0,0000$
23.	Выбор обозначения коэффициента k		$Qm2 > k \cdot Qm1$ → $k = 0,0000$

24.	Активизация обозначения коэффициента k		$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = +0000,0000
25.	Выбор разряда сотых долей значения коэффициента k	,	$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = +0000,000
26.	Установка значения разряда сотых долей значения коэффициента k	,	$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = +0000,0400
27.	Выбор разряда единиц значения коэффициента k	,	$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = +0000,0400
28.	Установка значения разряда единиц значения коэффициента k	,	$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = +0001,0400
29.	Ввод значения коэффициента k		$Q_{m2} > k \cdot Q_{m1}$ → k = 1,0400
30.	Возврат в подменю «Условие1 / Реакция 1» (п.6)		→ Условие 1 Реакция 1




Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
31.	Переход к подменю «Реакция 1»		Условие 1 → Реакция 1
32.	Активизация подменю «Реакция 1»		→ Присваивание Накоплен. стоп

Для ввода реакции на заданное условие необходимо:

- активизировать подменю «Присваивание» и ввести соответствующую формулу, используя кнопки, как описано в п.п.13-15, 18-29;
- вернуться в подменю «Присваивание/накопление» и выбрать опцию «Накоплен.».

33.	Выбор опции «Накоплен.»		Присваивание → Накоплен. стоп
34.	Активизация списка значений опции «Накоплен.»		Присваивание → Накоплен. <<стоп>>

35.	Выбор значения опции «Накоплен.» из списка	 , 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Присваивание</p> <p>→ Накоплен. <<идет>></p> </div>
36.	Ввод значения опции «Накоплен.»		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Присваивание</p> <p>→ Накоплен. идет</p> </div>

Для возврата в главное меню кнопка «Отмена» нажимается до появления соответствующей индикации на экране ЖКИ.

Порядок замены встроенной батареи

Е.1. При замене встроенной батареи используются следующие инструменты и материалы:

- паяльник мощностью не более 40 Вт с напряжением питания не выше 36 В;
- круглогубцы;
- бокорезы;
- припой ПОС-61;
- спиртоканифольная смесь;
- спиртобензиновая смесь;
- замша техническая.

Е.2. Последовательность выполнения операций при замене батареи.

1. Отвернуть винты и снять верхнюю крышку с платой тепловычислителя.
2. Снять перемычку с контактной пары J3 (рис.А.2 часть I).
3. Отформовать круглогубцами выводы батареи в соответствии с рис.Е.1 таким образом, чтобы обозначение полярности батареи было видно при установке батареи на плату. Радиус изгиба выводов должен быть не менее 3 мм, расстояние между отформованными выводами – 58 ± 1 мм.

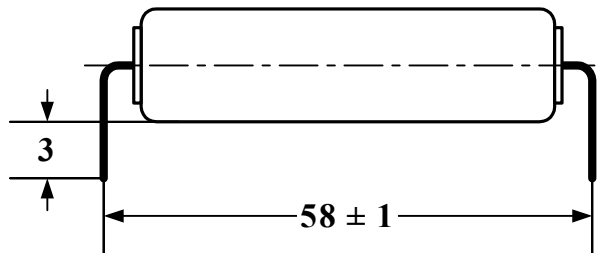


Рис. Е.1. Внешний вид батареи с отформованными выводами.

4. Бокорезами откусить выводы батареи на расстоянии 3 мм от корпуса батареи (рис.Е.1).

5. Поочередно нагреть паяльником места пайки отказавшей батареи на плате и вынуть выводы батареи из платы.

6. **СОБЛЮДАЯ ПОЛЯРНОСТЬ**, вставить выводы новой батареи в отверстия на плате и последовательно запаять их.

7. Протереть места пайки вначале замшей, смоченной в спиртобензиновой смеси, затем – сухой.

8. Проконтролировать места пайки: убедиться в отсутствии коротких замыканий припоя на соседние контакты и печатные проводники.

9. Установить перемычку на контактную пару J3, нажать кнопку микропереключателя SK7.

10. Снять пломбу с контактной пары J6 и установить на нее перемычку (перевести прибор в режим СЕРВИС).

11. Выбрать и активизировать опции меню «УСТ / Накопление / СБРОС».

Установить для опции «СБРОС» значение «Да» и нажать кнопку **ВВОД**.

12. Выбрать и активизировать опции меню «УСТ/Системные часы» и установить текущее время (опция «Время текущее») и текущую дату (опция «Дата текущая»).

13. Снять перемычку с контактной пары J6 (перевести прибор в режим РАБОТА) и установить на нее пломбу.

14. Установить верхнюю крышку с платой тепловычислителя и завернуть винты крепления.