

ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



**ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЬ
ВЗЛЕТ ТСРВ**

ИСПОЛНЕНИЕ
ТСРВ-031

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть II

В84.00-00.00-31 РЭ



Россия, Санкт-Петербург, 2008

**Система менеджмента качества ЗАО «ВЗЛЕТ»
соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001
(сертификат соответствия № РОСС RU.ИСО9.К00409,
учетный номер Регистра систем качества РФ №04574)
и международному стандарту ISO 9001:2000
(сертификат соответствия № RU-00409)**



* * *

РОССИЯ, 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Мастерская, 9, ЗАО «ВЗЛЕТ»

факс – (812) 714-71-38

E-mail: mail@vzljot.ru

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

- ♦ **консультации по применению приборов и оборудования** тел. (812) 714-81-78
- ♦ **заказ приборов и оборудования** тел. (812) 714-81-02
714-81-23
- ♦ **поверка приборов, гарантийный и постгарантийный ремонт** тел. (812) 714-81-00
714-81-07

**ЗАО «ВЗЛЕТ»
проводит бесплатное обучение специалистов
по вопросам монтажа и эксплуатации
выпускаемых приборов
тел. (812) 714-81-56**

© ЗАО «ВЗЛЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| 1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ | 5 |
| 2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ | 6 |
| 3. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ | 7 |
| 3.1. Подготовка к монтажу..... | 7 |
| 3.2. Монтаж тепловычислителя | 8 |
| 3.3. Ввод в эксплуатацию | 9 |
| 4. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕМ..... | 10 |
| 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ | 15 |
| 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ | 18 |
| 7. ОБРАБОТКА НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ..... | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Основные меню и опции тепловычислителя..... | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример ввода расчетных формул | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример ввода условий фиксации наличия нештатных ситуаций и реакций на их наличие..... | 30 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Знакопозиционный код состояния тепловычислителя..... | 34 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Рекомендации по устранению неисправностей..... | 35 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Конструкция тепловычислителя..... | 41 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Схема подключения тепловычислителя..... | 44 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И. Порядок замены встроенной батареи | 45 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета | 47 |

В настоящем документе описан порядок использования по назначению тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» энергонезависимого исполнения ТСРВ-031 модификации ТСРВ-03.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора в тепловычислителе (ТВ) возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

| | |
|-----|--|
| ЖКИ | - жидкокристаллический индикатор; |
| НС | - нештатная ситуация; |
| НСХ | - номинальная статическая характеристика преобразования; |
| ПК | - персональный компьютер; |
| ПР | - преобразователь расхода; |
| ПТ | - преобразователь температуры; |
| СЦ | - сервисный центр; |
| ТВ | - тепловычислитель; |
| ЭД | - эксплуатационная документация. |

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах жирным шрифтом Arial, например: **Точка**, соответствует его отображению на дисплее прибора.

1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 1.1. Эксплуатация тепловычислителя должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п.1.2.3 части I настоящего руководства по эксплуатации.
- 1.2. Необходимость защитного заземления прибора определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора.
- 1.3. Молниезащита объекта размещения прибора, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России №280 от 30.06.2003) предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.
- 1.4. Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации (ЭД), учитывают наиболее типичные факторы, влияющие на работу тепловычислителя.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу, оценке или проверке, и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1. К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на изделие.
- 2.2. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».
- 2.3. При обнаружении внешнего повреждения ТВ следует отключить ТВ до выяснения специалистом возможности его дальнейшей эксплуатации.
- 2.4. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту тепловычислителя запрещается: использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

ВНИМАНИЕ! Перед подключением к магистрали защитного заземления (зануления) убедиться в отсутствии напряжения на ней.

3. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

3.1. Подготовка к монтажу

3.1.1. Не допускается размещение ТВ в условиях, не соответствующих п.1.2.3 части I настоящего руководства по эксплуатации.

3.1.2. При выборе места размещения ТВ следует учитывать:

- длину кабелей связи ТВ – ПР и ТВ – ПТ;
- необходимость обеспечения свободного доступа к ТВ;
- недопустимость размещения ТВ вблизи источников тепла, например, горячих трубопроводов;
- нежелательность наличия капающего на ТВ конденсата либо жидкости с проходящих трубопроводов.

Для считывания параметров с ТВ необходимо внешнее освещение.

3.1.3. Транспортировка ТВ к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки ТВ к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги необходимо выдержать ТВ в упаковке не менее 3-х часов.

При распаковке ТВ проверить его комплектность в соответствии с паспортом на данный прибор.

3.2. Монтаж тепловычислителя

- 3.2.1. Крепление ТВ производится на DIN-рейку.
- 3.2.2. Подключение преобразователей расхода (ПР) и преобразователей температуры (ПТ) к ТВ производится в соответствии со схемой подключения (рис.Ж.1) и расположением коммутационных элементов на плате (рис.Е.2, Е.3).
- 3.2.3. Разделанные и облуженные концы сигнальных кабелей ПР со стороны ТВ подключаются к ответной части контактной колодки ТВ. Разделка и подключение экрана не требуется.
- 3.2.4. Концы сигнальных кабелей ПТ со стороны ТВ подключаются к соответствующей ответной части контактной колодки ТВ.

Для обеспечения работы каналов измерения температуры в ответной части контактной колодки незадействованного температурного входа необходимо перемкнуть контакты с наименованиями сигналов «LEADxA» и «LEADxB». Если незадействованным должен быть третий канал измерения температуры, то достаточно установить перемычку на контактную пару J1.

- 3.2.5. Кабели по возможности крепятся к стене. Для защиты от механических повреждений рекомендуется сигнальные кабели размещать в трубах, рукавах или коробах (металлических, пластмассовых и т.д.). Допускается в одной трубе (рукаве, коробе) размещать несколько сигнальных кабелей.

Сигнальные кабели, если они проложены не в металлической трубе, рукаве или коробе, не рекомендуется прокладывать ближе 30 см от силовых кабелей другого оборудования. Допускается пересекать их под углом 90°.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ крепить кабели к трубопроводу с теплоносителем.

3.3. Ввод в эксплуатацию

3.3.1. Пусконаладочные работы производятся представителями организации, имеющей право на проведение указанных работ, либо представителями предприятия-изготовителя.

3.3.2. Перед вводом в эксплуатацию произвести конфигурирование ТВ:

- ввести алгоритмы расчета, формулы критериев и реакций на нештатные ситуации функционирования;
- открыть необходимые каналы расхода и температуры, установить значения параметров функционирования, соответствующие подключаемым ПР и ПТ;
- выполнить прочие необходимые настройки.

По окончании – опломбировать ТВ в соответствии с ЭД.

3.3.3. При подготовке изделия к использованию должно быть проверено:

- правильность установки ПР и ПТ в соответствии с выбранным алгоритмом работы ТВ. Соответствие преобразователя номеру точки измерения данного параметра можно проверить по подключению к соответствующему элементу коммутации на плате ТВ;
- подключение дополнительного оборудования (компьютера, модема и т.д.) в соответствии с выбранной схемой.

3.3.4. Тепловычислитель «ВЗЛЕТ ТСРВ» при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации (при отсутствии отказов и нештатных ситуаций в системе) после:

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока теплоносителя (работы на трубопроводе со сливом теплоносителя, перекрытие потока теплоносителя и т.п.);
- 30-минутного прогрева расходомеров.

3.3.5. При необходимости отправки ТВ в поверку или ремонт необходимо снять накладные планки на лицевой панели ТВ и отвернуть винты крепления лицевой части корпуса. Отсоединить лицевую часть корпуса ТВ от задней и отстыковать ответные части контактных колодок с сигнальными кабелями от платы ТВ. Лицевую часть корпуса ТВ с платой упаковать для транспортировки.

4. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕМ

4.1. Для управления тепловычислителем (установка параметров функционирования, управления индикацией и т.п.) используется система меню и опций (Приложение А), состав и структура которых определяется заданным режимом управления и установленными параметрами индикации.

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.

4.2. Режим управления тепловычислителем – это уровень доступа к информации и возможности изменения параметров функционирования ТВ.

Режим управления задается комбинацией наличия / отсутствия замыкания с помощью переключателей двух контактных пар J2 и J6, расположенных на плате ТВ (рис.Е.2, Е.3, Е.4). Соответствие комбинаций режимам управления приведено в табл.1, где «+» – наличие замыкания контактной пары, а «-» – отсутствие замыкания.

Замыкание контактной пары J2 разрешает модификацию калибровочных параметров, контактной пары J6 – функциональных параметров тепловычислителя.

Таблица 1

| Режим управления | Контактная пара | | Назначение режима |
|------------------|-----------------|----|---------------------------------|
| | J2 | J6 | |
| РАБОТА | - | - | Эксплуатационный режим |
| СЕРВИС | - | + | Режим подготовки к эксплуатации |
| НАСТРОЙКА | + | - | Режим юстировки и поверки |

4.3. Управление режимом индикации меню выполняется с помощью команды **Отобр. меню**. Установленный параметр команды **Отобр. меню (полное, малое, без настр.)** определяет:

- перечень индицируемых пунктов меню **ИЗМ**, в том числе и пункта, содержащего команду **Отобр. меню**;
- возможность выхода из меню **ИЗМ** в основное меню.

В табл.2 приведено соответствие между установленным параметром команды **Отобр. меню** и перечнем индицируемых пунктов меню **ИЗМ**.

Таблица 2

| Установленный параметр | Перечень индицируемых пунктов меню ИЗМ | Индикация пункта меню Отобр. меню | Выход из меню ИЗМ в основное меню |
|------------------------|---|--|--|
| полное | определяется установленным режимом управления | да | да |
| малое | m1(2, 3), t1(2, 3), W1(2-6), Время текущее, Дата текущая, Тнар, Тпр, Код состояния | да | нет |
| без настр. | определяется установленным режимом управления | нет | да |

Параметры команды **Отобр. меню** могут устанавливаться с клавиатуры ТВ во всех режимах управления.

Параметр **полное** устанавливается автоматически:

- при переводе ТВ из режима РАБОТА в режим СЕРВИС или режим НАСТРОЙКА;
- при переводе ТВ из режима СЕРВИС в режим НАСТРОЙКА;
- при перезапуске ТВ, находящегося в режиме СЕРВИС или НАСТРОЙКА.

По умолчанию при выпуске прибора из производства установлен параметр **полное**.

4.4. Управление тепловычислителем 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) с целью просмотра текущих значений измеряемых и установочных параметров, архивов, а также ввода установочной информации.

4.5. Клавиатура ТВ состоит из шести кнопок, обозначение и назначение которых приведены в табл.3.

























4.6. 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  .



Таблица 3

| 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. |

4.7. 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 формуле, 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 Б и В.



4.8. 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) нужный числовой индекс (порядковый номер преобразователя) 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  , .






4.9. Опция **Летнее время** в подменю **УСТ** позволяет в режиме РАБОТА в период «зимнего» времени включить / выключить 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 .





4.10. 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.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

- 5.1. Введенный в эксплуатацию тепловычислитель работает непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих значений измеряемых параметров, а также содержимого архивов может осуществляться либо с ЖКИ ТВ, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсу RS-232.

Период обработки измерительной информации (период обновления значений) составляет:

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

Период обновления индикации измеренных значений составляет 4 с.

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**.

- 5.2. Включение индикации производится любой кнопкой. После нажатия 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 .

- 5.3. Для каждого расчетного канала в режимах СЕРВИС или НАСТРОЙКА можно задать архивирование либо массы (т), либо объема (м³) теплоносителя в меню **УСТ / Импульсные входы / ПР1(2,3) в архиве**.

ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе дальнейшей эксплуатации ТВ 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 индицироваться единицы измерения, соответствующие вновь заданному виду параметра архивирования. То есть численные значения, зафиксированные в архивах для прежде заданного параметра, останутся неизменными.

Возможно изменение единиц измерения индицируемых текущих и архивных значений тепловой мощности и количества теплоты 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.

- 5.4. Считывание текущих значений измеряемых параметров, а также содержимого архивов может осуществляться с индикатора ТВ и по последовательному интерфейсу RS-232.

5.5. При использовании ТВ с автономным питанием в связи с ограниченной емкостью встроенной батареи не рекомендуется:

- устанавливать активный режим работы импульсных входов;
- часто пользоваться индикацией ЖКИ;
- часто обращаться к ТВ по интерфейсу RS-232 (например, использовать ТВ в сети приборов);
- длительно эксплуатировать ТВ в режиме СЕРВИС.

В табл.4 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 4

| № 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 нахождения дисплея во включенном состоянии и/или сеансов связи в течение месяца.

Кроме того, следует учесть, что:

- даже при отсутствии пользования индикатором и интерфейсом RS-232 энергопотребление ТВ в режиме СЕРВИС в 16 раз выше энергопотребления в режиме РАБОТА;
- эксплуатация ТВ при температурах, близких к граничным значениям допустимого диапазона, также сокращает ресурс батареи.

ВНИМАНИЕ! Во избежание преждевременного разряда батареи тепловычислителя с автономным питанием не допускается использование интерфейса RS-232 в конфигурации:

- тип соединения – модемное;
- управление – двунаправленное.

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

5.6. Одним из признаков того, что уровень заряда батареи близок к тому, что ТВ прекратит функционирование, является неустойчивая индикация символов на экране ЖКИ (изображение исчезает и вновь появляется). После появления указанного эффекта тепловычислитель может продолжать работу еще около семи дней (при условии, что не используется ЖКИ и интерфейс RS-232, а ТВ находится в режиме РАБОТА).

5.7. Замена батареи должна осуществляться непосредственно перед проведением поверки прибора либо в случае ее отказа в региональных представительствах. Порядок выполнения операций при замене батареи приведен в Приложении И.

После восстановления питания ТВ и включения дисплея тепловычислителя возможно появление одного или нескольких сообщений. Содержание сообщений и порядок действий пользователя при их появлении приведен в Приложениях Г и Д.

Перерыв в электропитании тепловычислителя приводит к нарушению непрерывности ведения архивных записей, что может повлиять на корректность архивных данных, считанных по RS-232. Поэтому не рекомендуется снимать архивные данные для отчетов за дни отсутствия электропитания прибора и еще один день спустя.

6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

6.1. В процессе функционирования тепловычислителя производится диагностика состояния ТВ, ПР и ПТ. При возникновении неисправности в работе ТВ на дисплей выводится соответствующее сообщение.

6.2. Возникшие неисправности отображаются:

- одним или двумя восклицательными знаками при индикации текущих значений измеряемых параметров;
- знаком «x» в знакопозиционном коде состояния;
- сообщением о виде неисправности, индицируемым после активации окна кода состояния.

Вид и содержание индикации зависит также от вида неисправности и заданных настроек (опций) соответствующего канала. Настройки каналов задаются в меню **УСТ** (рис.А.2 Приложения А).

Для вывода на индикацию сообщения о видах неисправностей, зафиксированных в коде состояния, необходимо в меню **ИЗМ** открыть окно кода состояния и активизировать его, нажав кнопку



, после чего кнопками



, перебрать сообщения об отмеченных в коде состояния отказах и/или нештатных ситуациях.

6.3. Возможные неисправности, номера позиций кода состояния и вид сообщений на индикаторе приведены в табл.Г.1, а реакции ТВ на неисправности и рекомендации по их устранению – в табл.Д.1, Д.2.

Для выбора нужной рекомендации необходимо:

- а) определить наименование неисправности, зафиксированное в окне кода состояния;
 - б) выбрать таблицу (табл.Д.1, Д.2), содержащую соответствующее наименование неисправности (строка «Содержание индикации»);
 - в) в таблице определить столбец, в котором указаны настройки (опции), совпадающие с настройками, заданными в ТВ;
 - г) воспользоваться рекомендацией по устранению неисправности, приведенной в ячейке таблицы на пересечении выбранного столбца и строки «Рекомендации по устранению неисправности».
- 6.4. 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, установленное в расходомере и тепловычислителе.

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

- в окне текущих значений измеряемых параметров индицируется два восклицательных знака;
- прекращается накопление **m** и **V** по отказавшему каналу, **W1, ..., W6**, а также **Tнар**;
- включается счетчик **Tпр**.

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

- в окне текущих значений измеряемых параметров индицируется один восклицательный знак;
- продолжается накопление **W1, ..., W6, Tнар**;
- 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, ..., W6, m1(2,3), V1(2,3)** и **Tнар** продолжается.

6.5. 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.

6.6. 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.

ТВ на неисправность **Отказ ПР1 (2, 3)** в соответствии с установленной 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**.

Среднечасовое значение рассчитывается как среднеарифметическая величина за последние 3 часа безотказной работы в течение последних 6 часов.

При отказе ПР (или отсутствии связи с ПР) сообщения о возникновении неисправности не выводится в следующих случаях:

- 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.

- 6.7. При неисправности **Разрыв контура тока** необходимо проверить целостность линии связи ПТ с ТВ и исправность ПТ путем прозвонки. При необходимости устранить разрыв или заменить ПТ.
- 6.8. Неисправность **Отказ ПТ1 (2, 3)** означает, что измеренное значение температуры вышло за допустимые пределы. Необходимо проверить правильность НСХ, введенных в ТВ для ПТ данного канала.
- 6.9. Сообщения об отказе встроенной батареи не выводятся. При отказе встроенной батареи необходимо произвести ее замену на новую батарею того же типа (Приложение И). Замена батареи в течение межповерочного интервала не требует поверки ТВ.
- 6.10. При отказе одного из датчиков согласованной пары ПТ должна производиться замена обоих преобразователей согласованной пары.
- 6.11. Сбой в работе ТВ, повлекший модификацию базы настроечных параметров до недопустимых значений, приводит к установлению настроек НС:
 - **Условие X. УХ = не задано;**
 - **Реакция X. Присваивание – нет присваив.**где X=1, 2, 3, 4, 5 – числовой индекс порядкового номера условия и реакции.
- 6.12. Возможные неисправности функционирования тепловычислителя, вид сообщения о неисправности приведены в табл.Д.3.

Сообщения о неисправности ТВ индицируются при включении дисплея.
- 6.13. Если действия, предпринятые в соответствии с указанными выше рекомендациями, не привели к восстановлению нормальной работы изделия, следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия.

7. ОБРАБОТКА НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

7.1. Нештатная ситуация, возникающая в работе теплосистемы, фиксируется в ТВ при выполнении критерия фиксации НС, заданного в виде формулы (Приложение В). При этом в знакопозиционном коде состояния отображается знак «х», а при индикации измеряемых параметров – один или два восклицательных знака.

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

7.2. Если выполнено условие фиксации и в качестве реакции на нештатную ситуацию задана **Накоплен. идет**, то:

- в окне текущих значений измеряемых параметров индицируется один восклицательный знак;
- продолжается накопление **W1, ..., W6, m1 (2, 3), V1 (2, 3), Tнар**;
- включается счетчик **T НС1 (2, ..., 5)**.

7.3. Если выполнено условие фиксации нештатной ситуации и в качестве реакции на нее задана **Накоплен. стоп**, то:

- а) в окне текущих значений измеряемых параметров индицируются два восклицательных знака;
- б) прекращается накопление:
 - **Tнар**;
 - **W1, ..., W6**, если задана опция **Останов по НС для: W**;
 - **m1 (2, 3), V1 (2, 3)** по всем каналам и **W1, ..., W6**, если задана опция **Останов по НС для: m, V, W**;
- в) включается счетчик **T НС1 (2, ..., 5)**;
- г) включается счетчик **Tпр**.

7.4. Нештатная ситуация не фиксируется 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 лето**).

7.5. 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 **Накоплен. стоп**.

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 **Накоплен. стоп.**

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

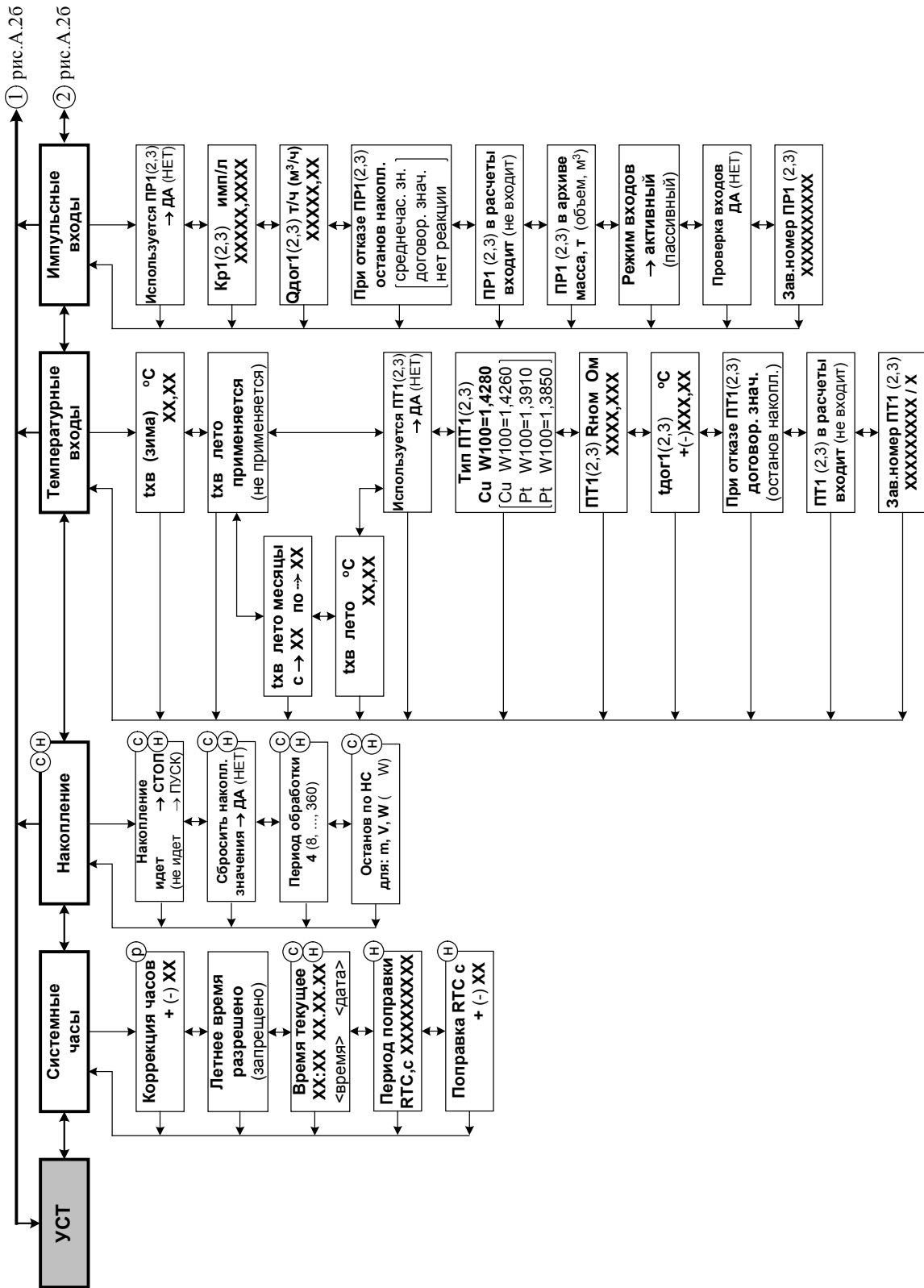
Значение параметра остается недействительным и после присваивания этому параметру действительного значения по формуле реакции на нештатную ситуацию.

- 7.6. 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 присваивание Q_m и t требуемых значений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Основные меню и опции тепловычислителя

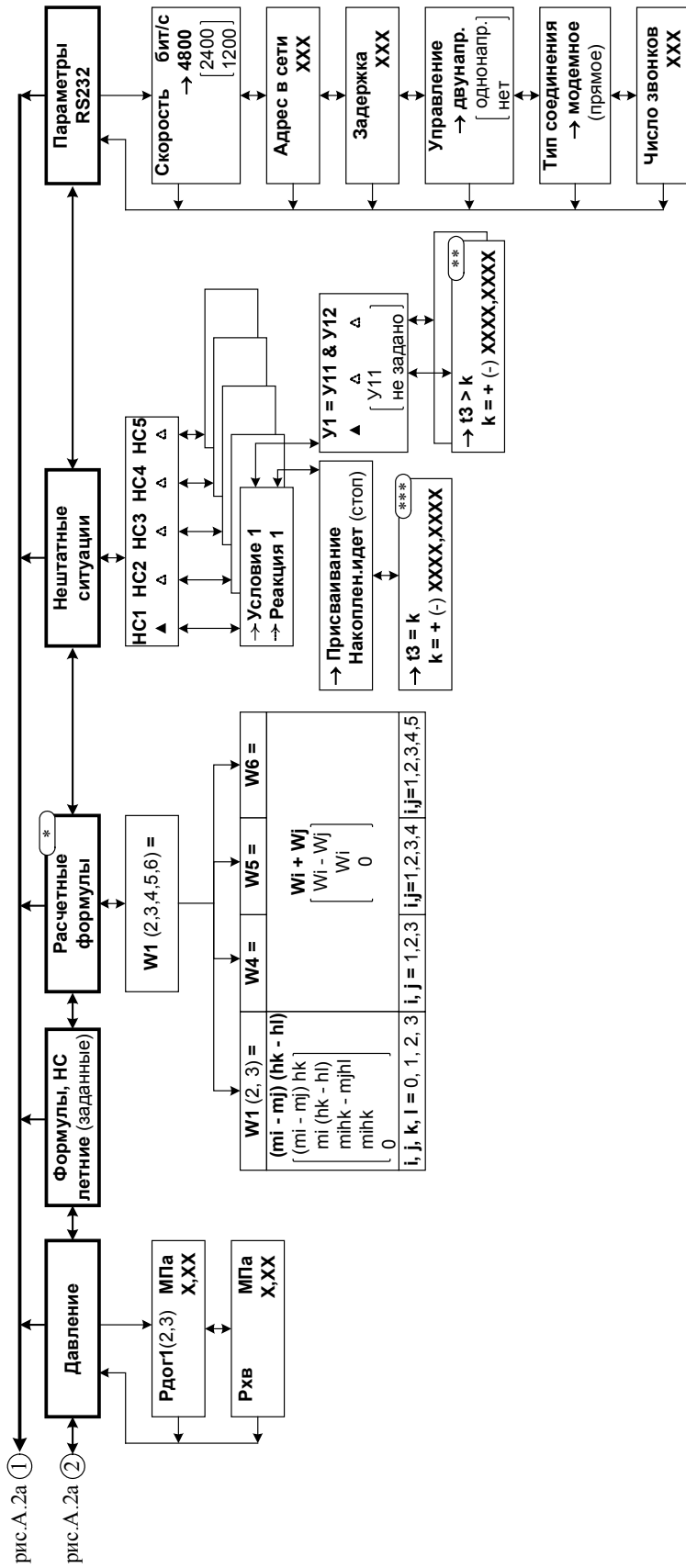
| ИЗМ | УСТ | | | АРХ | | | ИНФ | | | ОТКЛ | | |
|----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| | И О Р Д Р | И Н Д Р | О П Ц И Я | И О Р Д Р | О П Ц И Я | Ч А С | И Н Д Р | О П Ц И Я | И Н Д Р | О П Ц И Я | И Н Д Р | О Т К Л |
| опция | | | | | | | | | | | | |
| m1(2,3) | р | р | Системные часы | р | р,с | Час | р | - | ВЗЛЕТ ТСРВ-03Х | р | - | Выкл. дисплей |
| t1(2,3) | р | р | Накопление | с | с | Сут | р | - | XX.XX.XX.XX(Y) | р | - | Рестарт |
| W1(2,3,4,5,6) | р | р | Температурные входы | р | с | Мес | р | - | Текущий режим | р | - | |
| Время текущее | р | р | Импульсные входы | р | с | Очис | н | н | Заводской номер | р | н | |
| Дата текущая | р | р | Давление | р | с | | | | Номер объекта | р | р | |
| Tнар | р | р | Формулы, НС | р | с | | | | Единицы тепла | р | р | |
| Tпр | р | р | Расчетные формулы | р | с | | | | Летнее время | р | р | |
| Код состояния | р | р | Нештатные ситуации | р | с | | | | год: XXXX | | | |
| Отобр. меню | р | р | Параметры RS232 | р | р | | | | | | | |
| V1(2,3) | р | р | | | | | | | | | | |
| E1(2,3,4,5,6) | р | р | | | | | | | | | | |
| Qm1(2,3) | р | р | | | | | | | | | | |
| Qv1(2,3) | р | р | | | | | | | | | | |
| T НС1(2,3,4,5) | р | р | | | | | | | | | | |
| T ПР1(2,3) | р | р | | | | | | | | | | |
| F1(2,3) | с | с | | | | | | | | | | |
| hхв | с | с | | | | | | | | | | |
| h1(2,3) | с | с | | | | | | | | | | |
| ρхв | с | с | | | | | | | | | | |
| ρ1(2,3) | с | с | | | | | | | | | | |

Рис. А.1. Таблица основных меню и опций тепловычислителя.



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. А.2а. Состав и структура меню УСТ.



- * - устанавливаются путем выбора из имеющихся наборов в соответствии со схемой измерительной системы и алгоритмом расчета (Приложение К)
- ** - структура формулы условия фиксации наличия нештатной ситуации представлена на рис.В.1
- *** - структура формулы реакции (операции присваивания) представлена на рис.В.2

Рис. А.2б. Состав и структура меню УСТ (окончание).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример ввода расчетных формул

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

$$W_1 = m_1 \cdot (h_1 - h_0);$$

$$W_4 = W_1 - W_2;$$

$$W_2 = m_2 \cdot (h_2 - h_0);$$

$$W_5 = W_3;$$

$$W_3 = m_2 \cdot (h_1 - h_2);$$

$$W_6 = W_4 - W_3.$$











Порядок нажатия кнопок при вводе расчетных формул и вид индикации после нажатия кнопок приведены в табл.Б.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 Б.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> | | |
| 2. | Выбор меню УСТ. <i>После однократного нажатия курсор перемещается на одну позицию вправо.</i> | | |
| 3. | Активизация меню УСТ. | | |
| 4. | Переход к подменю Расчетные формулы . <i>Кнопку нажимают до тех пор, пока на экране не появится название подменю Расчетные формулы.</i> | | |
| 5. | Активизация подменю Расчетные формулы . <i>Поскольку формула W_1 имеет требуемый вид, то ее редактирование не производится.</i> | | |
| 6. | Переход к формуле расчета значения параметра W_2 . <i>Поскольку формула W_2 имеет требуемый вид, то ее редактирование не требуется.</i> | | |
| 7. | Переход к формуле расчета значения параметра W_3 . | | |




Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|
| 8. | Активизация списка формул расчета значения параметра W_3 . <i>В нижней строке экрана появляются угловые скобки.</i> |  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\ll 0 \qquad \gg$ </div> |
| 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> |  ,  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\ll m_3 (h_3 - h_0) \qquad \gg$ </div> |
| 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> |  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $m_3 (h_3 - h_0)$ </div> |
| 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> |  ,  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $m_2 (h_3 - h_0)$ </div> |
| 12. | Выбор числового индекса обозначения параметра h_3 . <i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра h_3.</i> |  | $W_2 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $m_2 (h_3 - h_0)$ </div> |
| 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> |  ,  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $m_2 (h_1 - h_0)$ </div> |
| 14. | Выбор числового индекса обозначения параметра h_0 . <i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра h_0.</i> |  | $W_3 =$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $m_2 (h_1 - h_0)$ </div> |

Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---------------------------|
| 15. | Установка значения числового индекса обозначения параметра h_0 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока вместо значения 0 числового индекса не будет отображаться значение 2.</i> |  ,  | $W_3 = m_2 (h_1 - h_2)$ |
| 16. | Ввод (запись) формулы расчета значения параметра W_3 . <i>Индикация курсора прекращается. В память ТВ записывается формула расчета значения параметра W_3.</i> |  | $W_3 = m_2 (h_1 - h_2)$ |
| 17. | Переход к формуле расчета значения параметра W_4 . |  | $W_4 = W_1$ |
| 18. | Активизация списка формул расчета значения параметра W_4 . <i>В нижней строке экрана ЖКИ появляются угловые скобки.</i> |  | $W_3 = \ll W_1 \gg$ |
| 19. | Выбор формулы расчета значения параметра W_4 . <i>Кнопки нажимаются до тех пор, пока на экране не появится требуемый вид правой части формулы.</i> |  ,  | $W_4 = \ll W_1 - W_1 \gg$ |
| 20. | Активизация формулы расчета значения параметра W_4 . <i>Прекращается индикация угловых скобок. На месте числового индекса обозначения параметра W_1 индицируется мигающий курсор в виде черного прямоугольника.</i> |  | $W_4 = W_1 - W_1$ |
| 21. | Выбор числового индекса обозначения параметра W_4 . <i>После однократного нажатия курсор устанавливается на место числового индекса обозначения параметра W_1, стоящего после знака «-».</i> |  | $W_4 = W_1 - W_1$ |
| 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> |  ,  | $W_4 = W_1 - W_2$ |

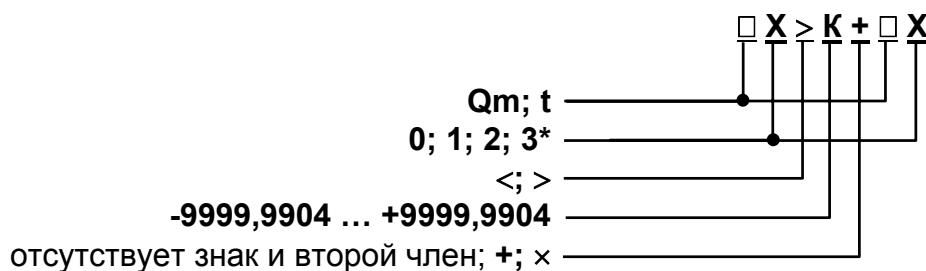
Продолжение таблицы Б.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|--|
| 23. | <p>Ввод (запись) формулы расчета значения параметра W₄. <i>Индикация курсора прекращается. В память ТВ записывается формула расчета значения параметра W₄.</i></p> |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>W₄ = W 1 - W 2</p> </div> |
| <p>Для ввода формул расчета значений параметров W₅ и W₆ необходимо выполнить операции по п.п.17-23 настоящей таблицы.</p> | | | |
| 24. | <p>Возврат в окно индикации основного меню. <i>Кнопка  нажимается до тех пор, пока на экране ЖКИ не будет индицироваться окно основного меню.</i></p> |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>ИЗМ УСТ АРХ ИНФ</p> <p style="text-align: center;">▲</p> </div> |

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример ввода условий фиксации наличия нештатных ситуаций и реакций на их наличие

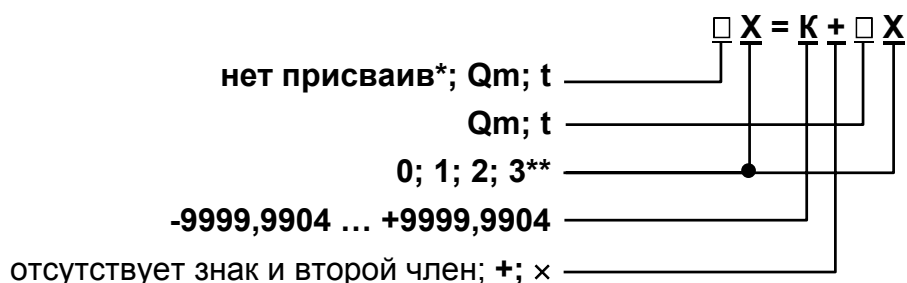
Структура математических формул, посредством которых задаются условия (критерии оценки) наличия нештатных ситуаций и реакции на их наличие в виде операции присваивания, приведены на рис.В.1, В.2.

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. В.1. Структура и возможные значения членов формулы критерия оценки наличия нештатной ситуации.



* - при выборе реакции **Нет присваив.** формула отсутствует;

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

Рис. В.2. Структура и возможные значения членов формулы реакции (операции присваивания).

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

$$Q_{m2} > K_{пр} \cdot Q_{m1},$$
















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 Б).

В исходном состоянии экран ЖКИ выключен.





Таблица В.1

| № п/п | Выполняемые действия | Используемые кнопки | Вид индикации после нажатия |
|-------|--|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Включение ЖКИ |  | ИЗМ УСТ АРХ ИНФ ▲ |
| 2. | Выбор меню УСТ |  | ИЗМ УСТ АРХ ИНФ ▲ |
| 3. | Активизация меню УСТ |  | Системные часы |
| 4. | Выбор подменю Нештатные ситуации |  ,  | Нештатные ситуации |
| 5. | Активизация подменю Нештатные ситуации |  | НС1 НС2 НС3 НС4 ▲ |
| 6. | Активизация подменю НС1 |  | → Условие 1 Реакция 1 |
| 7. | Активизация подменю Условие 1 |  | Y1 = не задано ▲ |
| 8. | Активизация списка обозначений условий |  | Y1 = << не задано >> ▲ |
| 9. | Выбор обозначения условия |  ,  | Y1 = << Y11 >> ▲ |
| 10. | Ввод (запись) обозначения условия |  | Y1 = Y11 ▲ |
| 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 |  | → $\bar{Q}m0 < k$ k = 0,0000 |

Продолжение таблицы В.1






| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|--|
| 14. | Выбор числового индекса обозначения параметра Qm |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{0}} < k$ $k = 0,0000$ |
| 15. | Установка значения числового индекса обозначения параметра Qm |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} < k$ $k = 0,0000$ |
| 16. | Выбор знака отношения левой и правой части формулы |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} \leq k$ $k = 0,0000$ |
| 17. | Установка вида знака отношения левой и правой части формулы |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} \geq k$ $k = 0,0000$ |
| 18. | Выбор знака арифметической операции для правой части формулы |  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} > k \overline{[]}$ $k = 0,0000$ |
| 19. | Установка вида знака арифметической операции для правой части формулы |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} > k \overline{[]} Qm_{\overline{0}}$ $k = 0,0000$ |
| 20. | Выбор числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{0}}$ $k = 0,0000$ |
| 21. | Установка значения числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы |  ,  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $k = 0,0000$ |
| 22. | Ввод (запись) формулы критерия |  | $\rightarrow Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $k = 0,0000$ |
| 23. | Выбор обозначения коэффициента k |  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = 0,0000$ |
| 24. | Активизация обозначения коэффициента k |  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = +0000,000\overline{0}$ |
| 25. | Выбор разряда сотых долей значения коэффициента k |  ,  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = +0000,0\overline{0}0$ |
| 26. | Установка значения разряда сотых долей значения коэффициента k |  ,  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = +0000,0\overline{4}0$ |
| 27. | Выбор разряда единиц значения коэффициента k |  ,  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = +000\overline{0},0400$ |
| 28. | Установка значения разряда единиц значения коэффициента k |  ,  | $Qm_{\overline{2}} > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $\rightarrow k = +000\overline{1},0400$ |


Продолжение таблицы В.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|---|
| 29. | Ввод (запись) 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 |
| 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 |  ,  | Присваивание → Накоплен. <<идет>> |
| 36. | Ввод (запись) значения опции Накоплен. |  | Присваивание → Накоплен. идет |

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Знакопозиционный код состояния тепловычислителя

Таблица Г.1

| Порядковый номер позиции кода | Содержание события | Сообщение на индикаторе |
|-------------------------------|---|--|
| 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 |
| 14 | Выход за допустимый диапазон температуры 2 | Отказ ПТ2 |
| 15 | Выход за допустимый диапазон температуры 3 | Отказ ПТ3 |

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

Неисправности преобразователей температуры и расхода, фиксируемые тепловычислителем, содержание индикации и реакции на зафиксированные неисправности в зависимости от заданных настроек, приведены в табл.Д.1-Д.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Рекомендации по устранению неисправностей

Таблица Д.1. Возможные неисправности канала измерения температуры

| | | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| Содержание индикации | | < I > | < !! > | | |
| | | « x » в поз. 12 кода состояния | | | |
| | | Разрыв контура тока | | | |
| Содержание события | | Разрыв контура тока | | | |
| Заданные настройки (опции) | | При отказе ПТ1 (2, 3) договор. знач. | При отказе ПТ1 (2, 3) останов накопл. | | |
| | | Используется ПТ1 (2, 3) ДА | | | |
| | | ПТ1 (2, 3) в расчеты входит | ПТ1 (2, 3) в расчеты не входит | ПТ1 (2, 3) в расчеты входит | |
| Реакция на событие | индикация t | $t_1 (t_2, t_3) = t_{дог1} (t_{дог2}, t_{дог3})$ | | $t_1 (t_2, t_3) = 0$ | |
| | счетчики накопления $m_1 (m_2, m_3)$ | - | останов | останов | |
| | $W1, \dots, W6$ | - | останов | останов | |
| | Тнар | - | - | останов | |
| | Тпр | - | - | пуск | |
| Рекомендация по устранению неисправности | | Проверить исправность линии связи ПТ с ТВ и собственно ПТ. | | | |

Продолжение таблицы Д.1

| | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|--|--|
| Содержание индикации | | < I > | < !! > | | |
| | | « x » в поз. 13 (14, 15) кода состояния | | | |
| | | Отказ ПТ1 (2, 3) | | | |
| Содержание события | | Выход за допустимый диапазон | | | |
| Заданные настройки (опции) | | При отказе ПТ1 (2, 3) договор. знач. | При отказе ПТ1 (2, 3) останов накопл. | | |
| | | Используется ПТ1 (2, 3) ДА | | | |
| | | ПТ1 (2, 3) в расчеты входит | ПТ1 (2, 3) в расчеты не входит | ПТ1 (2, 3) в расчеты входит | |
| Реакция на событие | индикация t | $t_1 (t_2, t_3) = t_{дог1} (t_{дог2}, t_{дог3})$ | | $t_1 (t_2, t_3)$ – измеренное значение | |
| | счетчики накопления $m_1 (m_2, m_3)$ | - | останов | останов | |
| | $W1, \dots, W6$ | - | останов | останов | |
| | Тнар | - | - | останов | |
| | Тпр | - | - | пуск | |
| Рекомендация по устранению неисправности | | Проверить исправность линии связи ПТ с ТВ и собственно ПТ. Проверить правильность задания характеристики ПТ. | | | |

Таблица Д.2. Возможные неисправности канала измерения расхода

| | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|---------|
| Содержание индикации | < !! > | < ! > | < !! > | |
| | « x » в поз. 9 (10, 11) кода состояния | | « x » в поз. 6 (7, 8) кода состояния | |
| | Превышение частоты ПР1 (2, 3) | | Не использ. ПР1 (2, 3) входит в расчет | |
| Содержание события | Превышение частоты на импульсном входе | | Недопустимое сочетание опций | |
| Заданные настройки (опции) | 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 | |
| Реакция на событие счетчиков накопления | $m_1 (m_2, m_3)$ $V_1 (V_2, V_3)$ | останов | останов | останов |
| | W_1, \dots, W_6 | останов | - | останов |
| | $T_{нар}$ | останов | - | останов |
| | $T_{пр}$ | пуск | - | пуск |
| Рекомендация по устранению неисправности | Изменить значение веса импульса, установленное в расходомере или ТВ | | Изменить настройки канала | |

Продолжение таблицы Д.2

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|---------|
| Содержание индикации | < ! > | < ! > (в течение 3 часов) < !! > (через 3 часа) | < !! > | |
| | « x » в поз. 6 (7, 8) кода состояния | | | |
| | Отказ ПР1 (2, 3) | | | |
| Содержание события | Отказ расходомера | | | |
| Заданные настройки (опции) | ПР1 (2, 3) в расчеты входит Режим входов пассивный Проверка входов ДА | | | |
| | При отказе ПР1 (2, 3) нет реакции | При отказе ПР1 (2, 3) договор. знач. / среднечас. зн. | При отказе ПР1 (2, 3) останов накопл. | |
| Реакция на событие счетчиков накопления | $m_1 (m_2, m_3)$ $V_1 (V_2, V_3)$ | останов | останов через 3 часа | останов |
| | W_1, \dots, W_6 | останов (для W_i , где используются показания только отказавшего ПР) | останов через 3 часа | останов |
| | $T_{нар}$ | останов | | |
| | $T_{пр}$ | - | пуск через 3 часа | пуск |
| | $T_{ПР1 (2,3)}$ | пуск | | |
| Рекомендация по устранению неисправности | Проверить целостность линии связи ТВ с ПР и наличие питания ПР. Проверить соответствие режимов импульсных выходов ПР и входов ТВ. | | | |


Продолжение таблицы Д.2

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| Содержание индикации | < ! > | < ! > | < ! > | |
| | « x » в поз. 6 (7, 8) кода состояния | | | |
| | Отказ ПР1 (2, 3) | | | |
| Содержание события | Отказ расходомера | | | |
| Заданные настройки (опции) | ПР1 (2, 3) в расчеты не входит Режим входов пассивный Проверка входов ДА | | | |
| | При отказе ПР1 (2, 3) нет реакции | При отказе ПР1 (2, 3) договор. знач. (среднечас. зн.) | При отказе ПР1 (2, 3) останов накопл. | |
| Реакция на событие счетчиков накопления | $m_1 (m_2, m_3)$ $V_1 (V_2, V_3)$ | останов | останов через 3 часа | останов |
| | W_1, \dots, W_6 | останов (для W_i , где используются показания только отказавшего ПР) | останов через 3 часа (для W_i , где используются показания только отказавшего ПР) | останов (для W_i , где используются показания только отказавшего ПР) |
| | $T_{нар}$ | - | - | - |
| | $T_{пр}$ | - | - | - |
| | $T_{ПР1 (2,3)}$ | пуск | | |
| Рекомендация по устранению неисправности | Проверить целостность линии связи ТВ с ПР и наличие питания ПР. Проверить соответствие режимов импульсных выходов ПР и входов ТВ. | | | |



Условные обозначения, используемые в таблицах:

- «i» – индекс расчетного значения теплоты;
- «-» – реакция на событие отсутствует;
- «останов» – прекращение накопления значения;
- «пуск» – возобновление накопления значения.


Таблица Д.3. Неисправности тепловычислителя

| Сообщение на дисплее | Возможная причина | Состояние ТВ | Порядок действий |
|---|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Сбой АЦП | Сбой в работе АЦП (аналоговый цифровой преобразователь) | В ТВ прекращается выполнение измерений, вычисления и архивирования. Архивные данные, записанные до наступления сбоя, сохраняются | Отправить прибор в ремонт. |
| Сбой EEPROM gw 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  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 правильно, закрыв и затем снова открыв 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; |

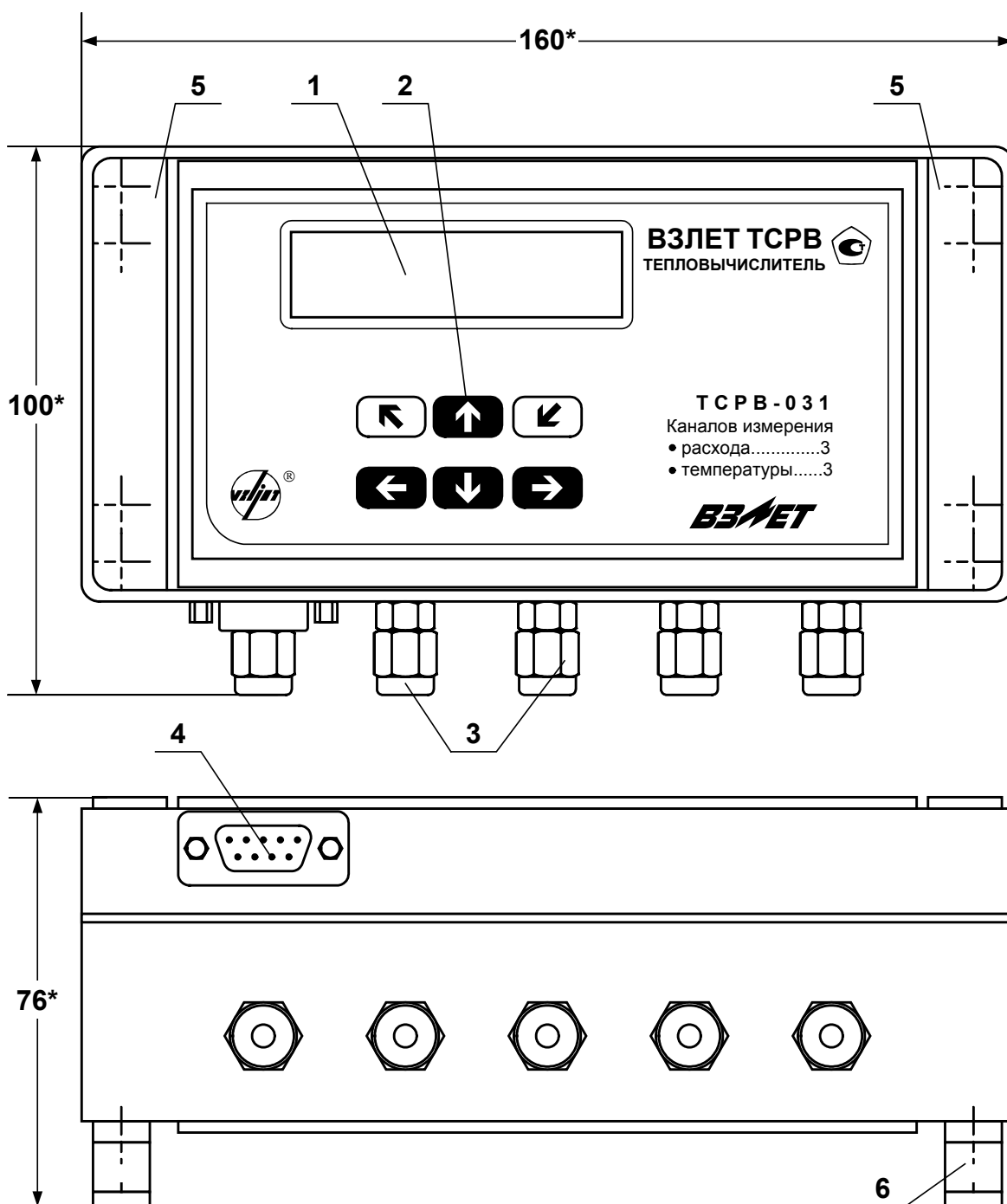
Продолжение таблицы Д.3

| 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  ;</p> <p>- выбрать и активизировать пункт меню ОТКЛ/Рестарт Да;</p> <p>- если после рестарта ТВ вновь отображается сообщение Ош. парам. n, то прибор необходимо отправить в ремонт;</p> <p>- если после рестарта ТВ сообщение Ош. парам. n 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> |
| <p>Сбой времени</p> | <p>Сбой часов реального времени, произошедший, например, в результате перерыва в электропитании ТВ либо сильного электромагнитного воздействия.</p> | <p>Приборная дата и/или значение приборного времени могут окантоваться произвольными, а текущие значения параметров накопления и их значения в архивах – ложными.</p> | <p>Необходимо переустановить приборное время и дату, для чего:</p> <p>- нажать кнопку  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 текущее и/или УСТ / Системные часы / Дата текущая и произвести установку текущего времени и/или даты;</p> |

Продолжение таблицы Д.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|--|---|
| <p>Сообщение отсутствует, но происходят регулярные рестарты прибора, о чем свидетельствует самопроизвольное включение дисплея.</p> | <p>1. Неадекватное соединение выводов встроенной батареи с платой ТВ. 2. Неадекватный контакт перемычки с контактной парой J3. 3. Наличие источника сильных электромагнитных полей (например, силовой трансформатор).</p> | | <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  ; - выбрать и активизировать пункт меню ОТКП/Рестарт да; - если после рестарта ТВ отображается сообщение Сбой времени, прибор необходимо отправить в ремонт; - если после рестарта ТВ сообщение Сбой времени 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 обновлении значений параметров накопления.</p> |
| <p>Сообщение отсутствует, но происходят регулярные рестарты прибора, о чем свидетельствует самопроизвольное включение дисплея.</p> | <p>1. Неадекватное соединение выводов встроенной батареи с платой ТВ. 2. Неадекватный контакт перемычки с контактной парой J3. 3. Наличие источника сильных электромагнитных полей (например, силовой трансформатор).</p> | <p>Текущие значения параметров накопления и значения архивных данных могут быть ложными.</p> | <p>Необходимо проверить: - надежность пайки выводов встроенной батареи; - надежность установки перемычки на контактную пару J3; - отсутствие источника сильных электромагнитных полей. При повторении рестартов ТВ после выполнения всех вышеперечисленных действий необходимо прибор отправить в ремонт.</p> |

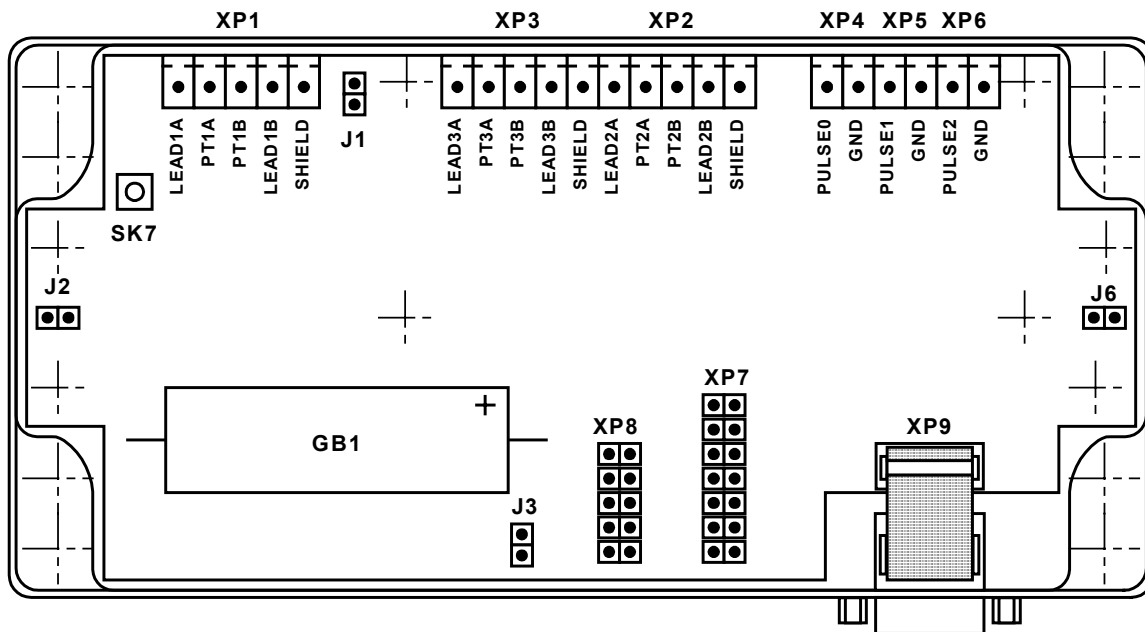
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Конструкция тепловычислителя



* - справочный размер

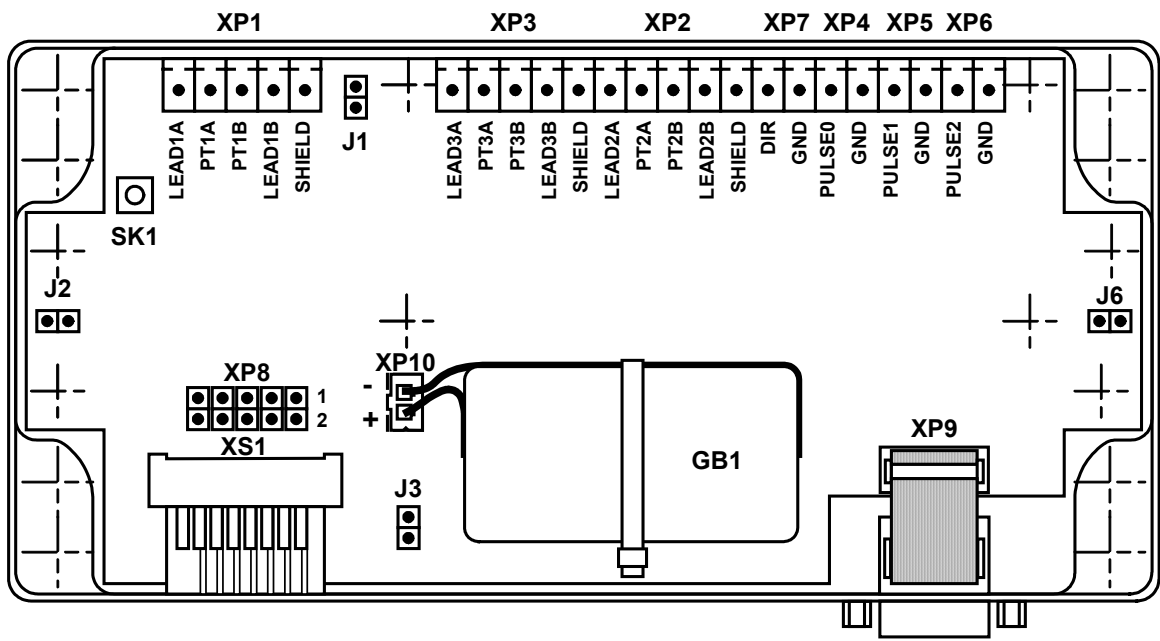
1 – дисплей индикатора; 2 – кнопки управления; 3 – гермовводы кабелей связи с ПР и ПТ; 4 – разъем RS-232; 5 – декоративная планка; 6 – кронштейн для крепления на DIN-рейку.

Рис. Е.1. Тепловычислитель исполнения ТСРВ-031.



- GB1* - встроенная батарея;
- XP1-XP3* - контактные колодки подключения кабелей связи с ПТ1...ПТ3;
- XP4-XP6* - контактные колодки подключения кабелей связи с ПР1...ПР3;
- J1* - контактная пара для переключения входа температурного канала 3;
- J2* - контактная пара разрешения доступа к калибровочным параметрам;
- J6* - контактная пара разрешения доступа к функциональным параметрам;
- J3* - контактная пара для отключения питания ТВ;
- SK7* - кнопка перезапуска прибора.

Рис. Е.2. Вид платы тепловычислителя со встроенной батареей типа АА.



- GB1* - встроенная батарея;
- XP1-XP3* - контактные колодки подключения кабелей связи с ПТ1...ПТ3;
- XP4-XP6* - контактные колодки подключения кабелей связи с ПР1...ПР3;
- XP7* - резерв;
- XP8* - технологическая колодка;
- XP10* - разъем подключения встроенной батареи;
- J1* - контактная пара для переключения входа температурного канала 3;
- J2* - контактная пара разрешения доступа к калибровочным параметрам;
- J6* - контактная пара разрешения доступа к функциональным параметрам;
- J3* - контактная пара для отключения питания ТВ;
- SK1* - кнопка перезапуска прибора.

Рис. Е.3. Вид платы тепловычислителя со встроенной батареей типа С.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Схема подключения тепловычислителя

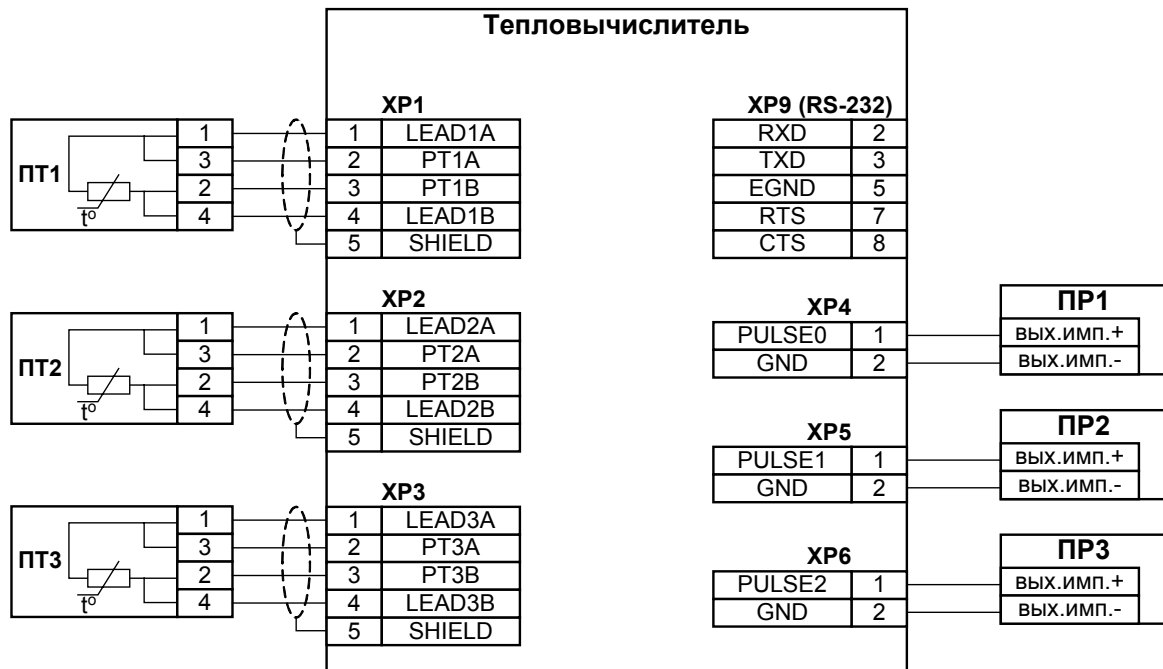


Рис. Ж.1. Схема подключения тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-031.

ПРИЛОЖЕНИЕ И. Порядок замены встроенной батареи

а) замена батареи типа АА

При замене батареи типа АА 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.

Последовательность выполнения операций при замене батареи.

1. Отвернуть винты и снять верхнюю крышку с платой тепловычислителя.
2. Снять перемычку с контактной пары J3 (рис.Е.2).
3. Отформовать круглогубцами выводы исправной батареи в соответствии с рис.И.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.

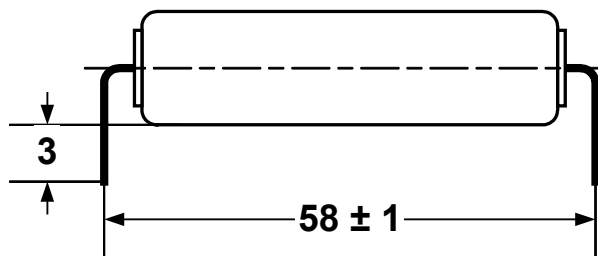



Рис. И.1. Внешний вид батареи с отформованными выводами.

4. Бокорезами откусить выводы батареи на расстоянии 3 мм от корпуса батареи (рис.И.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 перезапуска прибора.
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 .
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.

б) замена батареи типа С

Для замены должна использоваться батарея типа С с соединителем типа PW10-02F. Допускается использование батареи типа С с контактами. В этом случае к контактам устанавливаемой батареи соединитель должен припаиваться. При пайке необходимо соблюдать полярность соединения токоведущих проводов.

Порядок действий при замене батареи:

- выполнить описанные выше операции по п.п. 1, 2;
- отстыковать соединитель отказавшей батареи от разъема ХР10;
- освободив крепление хомута, удалить отказавшую батарею;
- установить исправную батарею и закрепить ее на плате при помощи хомута;
- соблюдая полярность, подстыковать соединитель батареи к разъему ХР10;
- выполнить описанные выше операции по п.п. 9-14.

ПРИЛОЖЕНИЕ К. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета

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

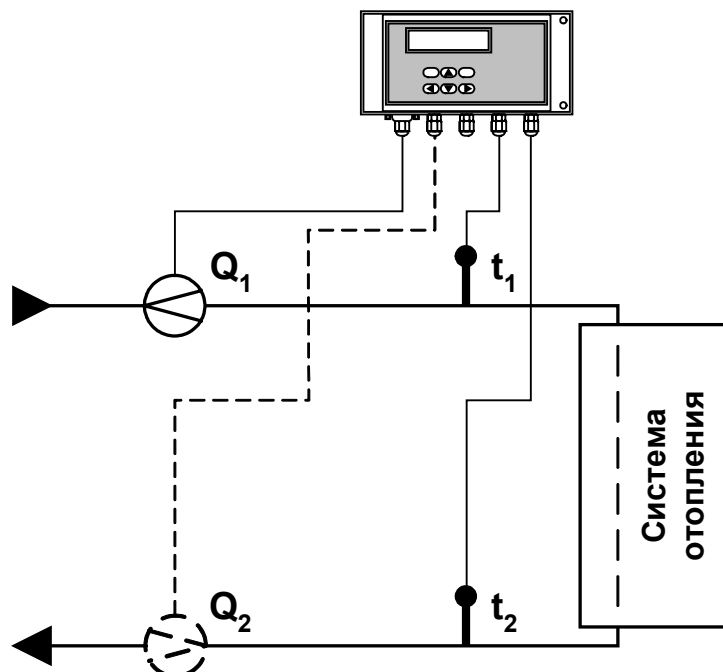


Рис. К.1.

Алгоритмы расчета

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

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, 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

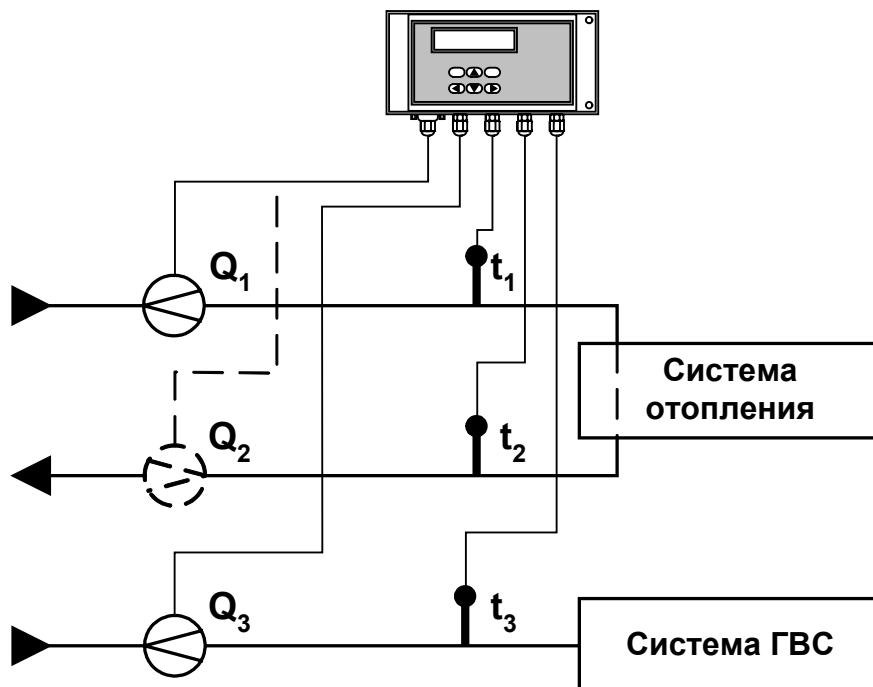


Рис. К.2.

Алгоритмы расчета

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

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_3 = V_3 \cdot \rho_3$;

$h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$; $h_0 = f(t_0, P_0)$;

$\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_3 = f(t_3, P_3)$;

$t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$

Дополнительные параметры

$m_2 = V_2 \cdot \rho_2$,

где $\rho_2 = f(t_2, P_2)$

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

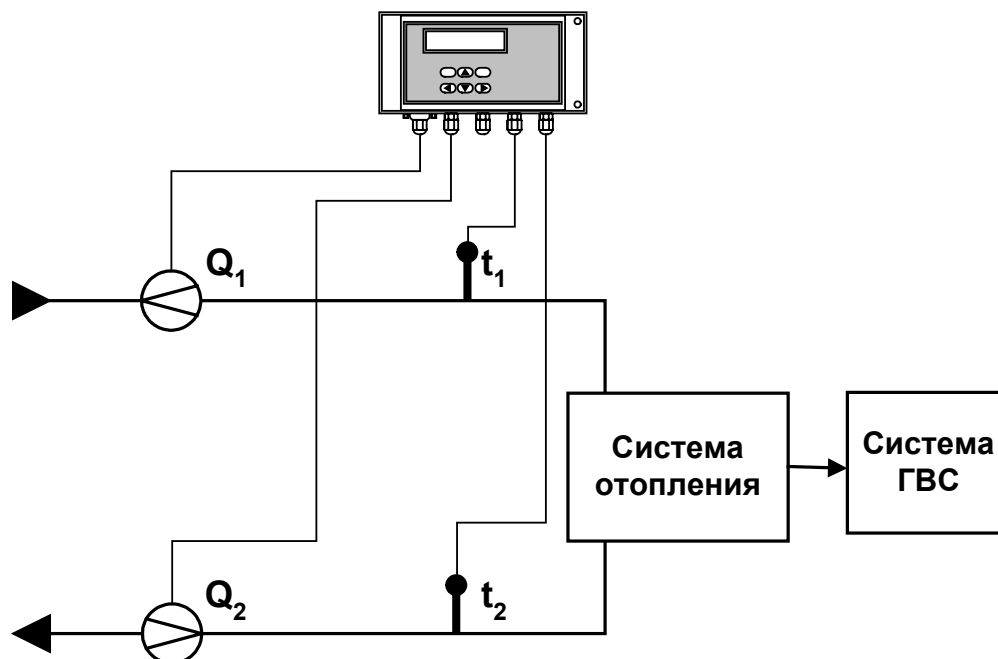


Рис. К.3.

Алгоритмы расчета

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

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

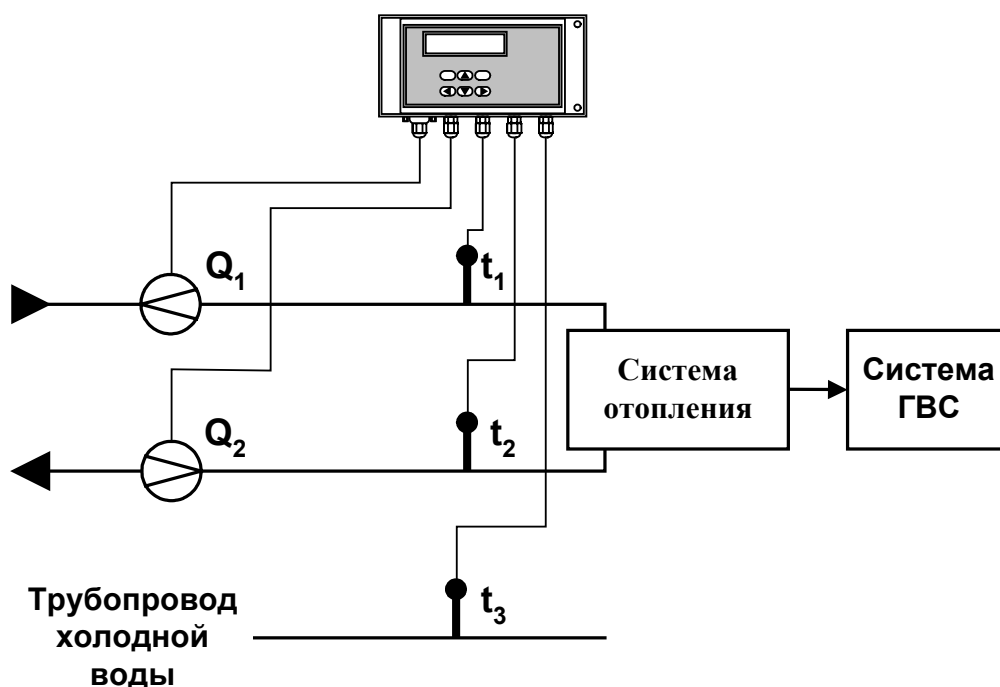


Рис. К.4.

Алгоритмы расчета

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

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

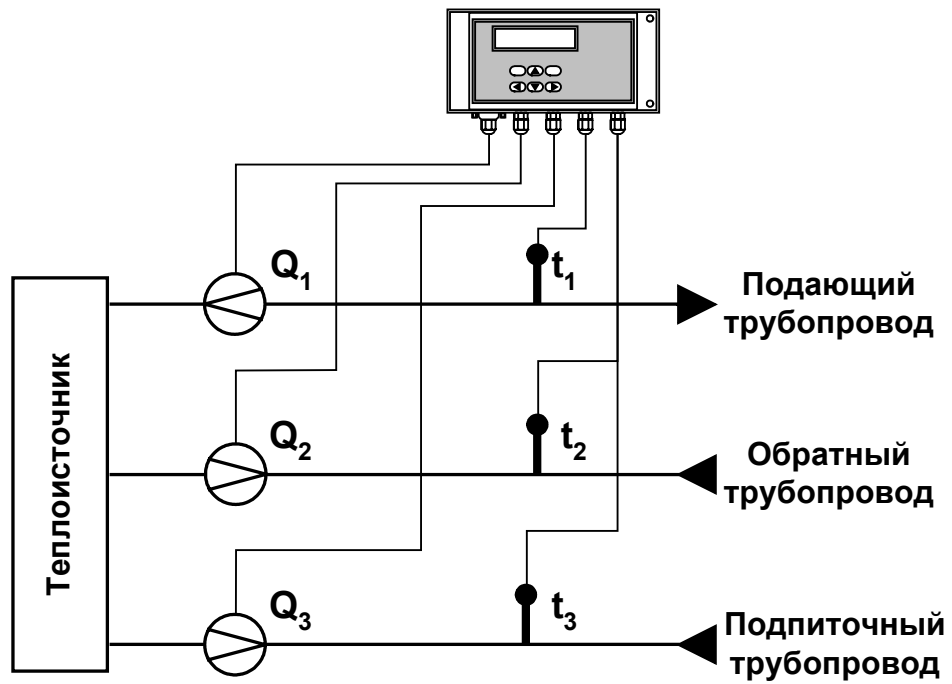


Рис. К.5.

Алгоритмы расчета

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

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)

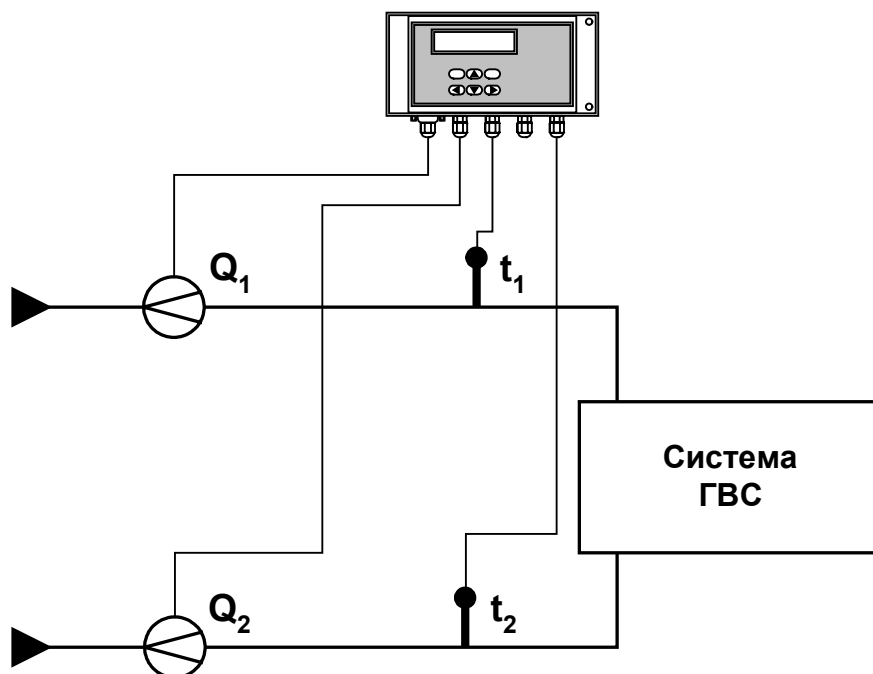


Рис. К.6.

Алгоритмы расчета

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

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

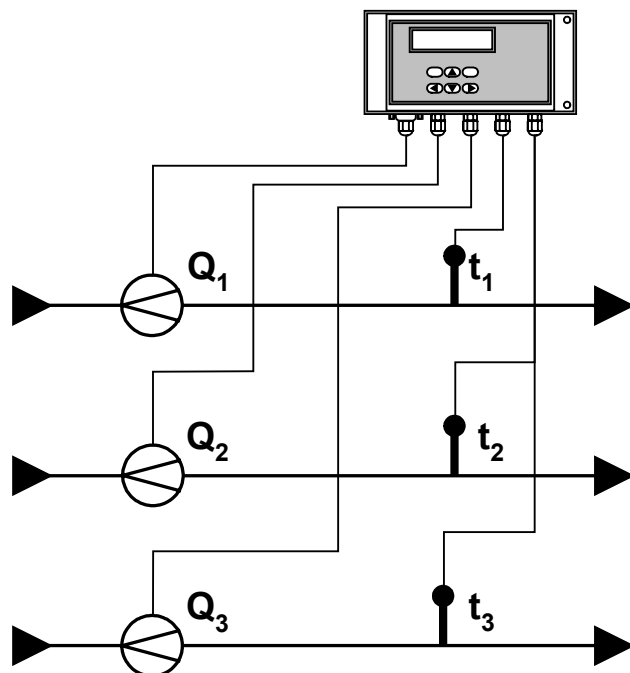


Рис. К.7.

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 и ГВС, при договорном значении температуры холодной воды

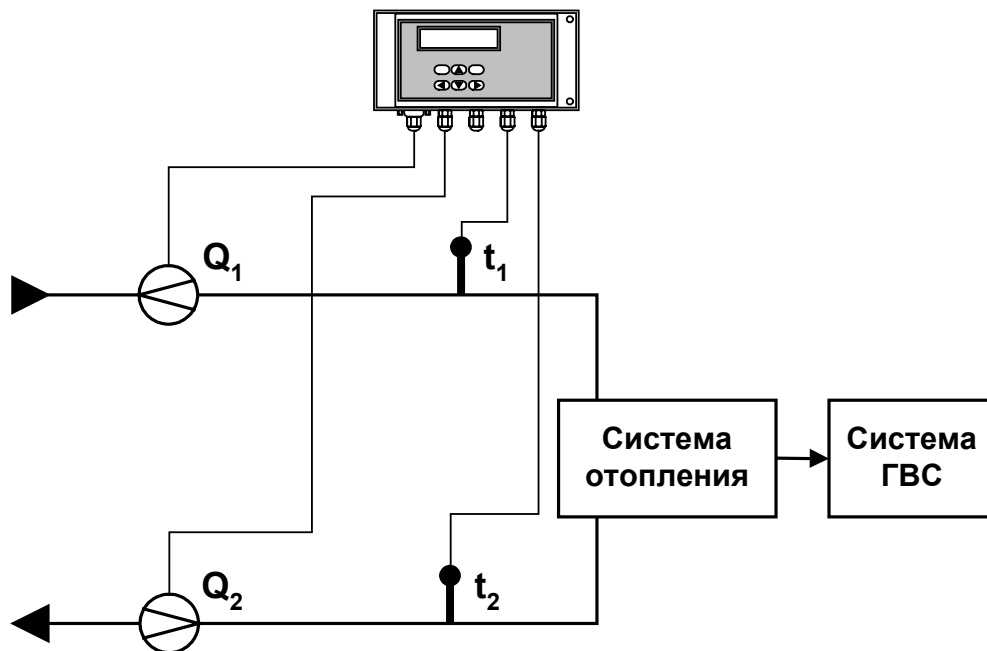


Рис. К.8.

Алгоритмы расчета

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

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

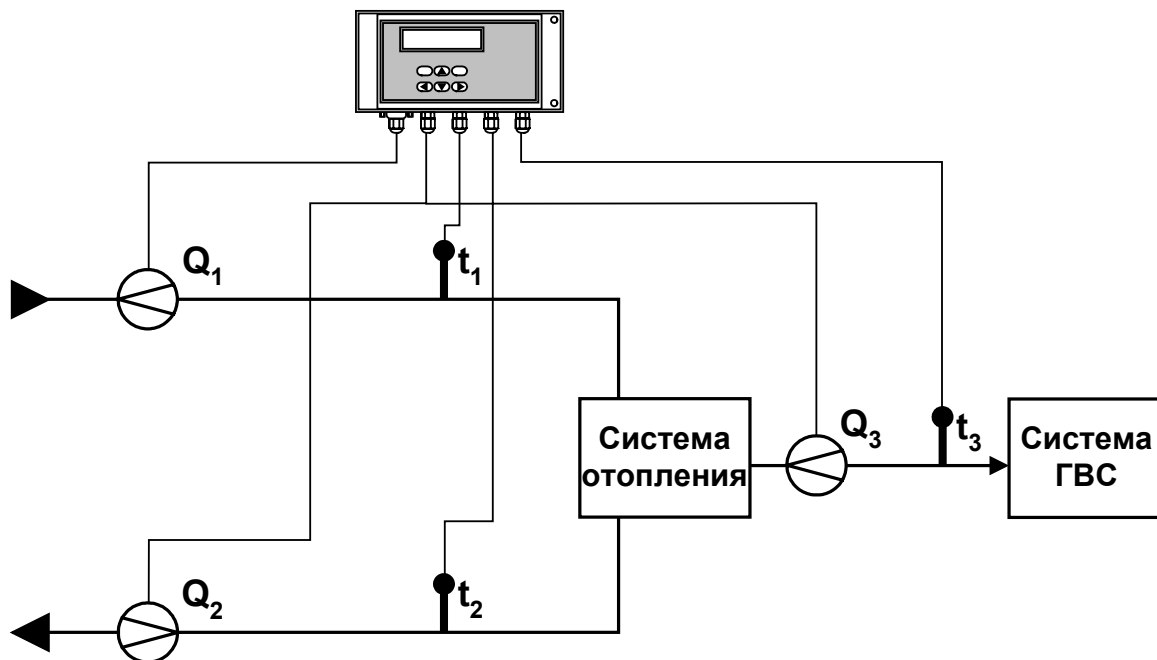


Рис. К.9.

Алгоритмы расчета

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

где $m_1 = V_1 \cdot \rho_1$; $m_2 = V_2 \cdot \rho_2$; $m_3 = V_3 \cdot \rho_3$;
 $h_1 = f(t_1, P_1)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$; $h_{хв} = f(t_{хв}, P_{хв})$;
 $\rho_1 = f(t_1, P_1)$; $\rho_2 = f(t_2, P_2)$; $\rho_3 = f(t_3, P_3)$;
 $t_0 = t_{хв}$; $P_0 = P_{хв}$