

ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



**ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЬ
ВЗЛЕТ ТСРВ**

**ИСПОЛНЕНИЕ
ТСРВ-032**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть II

В84.00-00.00-32 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.....	11
5. ПОРЯДОК РАБОТЫ	16
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.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета	44

В настоящем документе описан порядок использования по назначению тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-032 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 проведении работ с ТВ опасным фактором является переменное напряжение с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц.
- 2.4. При обнаружении внешнего повреждения ТВ или сетевой проводки следует отключить ТВ до выяснения специалистом возможности его дальнейшей эксплуатации.
- 2.5. 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 необходимо подключить аккумулятор к плате ТВ, подстыковав ответную часть контактной колодки соединительного кабеля, и выполнить следующие операции:
- произвести перезапуск ТВ, нажав соответствующую кнопку на плате;
 - установить текущие время и дату;
 - сбросить накопленные значения измерительных параметров;
 - очистить архивы;
 - 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.

ПРИМЕЧАНИЕ. После подключения аккумулятора индикация на дисплее ТВ может отсутствовать, либо возможно появление сообщения об ошибках.

- 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 соединительного кабеля аккумулятора, кабеля питания и сигнальных кабелей от платы ТВ. Лицевую часть корпуса ТВ с платой упаковать для транспортировки.

ВНИМАНИЕ! Отправка тепловычислителя в ремонт или поверку должна производиться только с отключенным от платы аккумулятором.

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 перемычек двух контактных пар J2 и J6, расположенных на плате ТВ (рис.Е.2, Е.3). 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 индцироваться 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 индцируемых текущих и архивных значений тепловой мощности и количества теплоты с помощью опции **Единицы тепла** в подменю **ИНФ**. При выборе опции **Дж** значения будут индцироваться 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. В случае пропадания внешнего питания ТВ переходит на питание от аккумулятора. В этом случае не рекомендуется:

- устанавливать активный режим работы импульсных входов;
- часто пользоваться индикацией ЖКИ;
- частое обращение к ТВ по интерфейсу RS-232 (например, использование ТВ в сети приборов);
- длительная эксплуатация ТВ в режиме СЕРВИС.

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 аккумулятора.

Не рекомендуется использование интерфейса RS-232 в конфигурации:

- тип соединения – модемное;
- управление – двунаправленное.

При выполнении требований и рекомендаций руководства по эксплуатации полностью заряженный аккумулятор обеспечивает поддержание работоспособности ТВ при отсутствии внешнего питания в течение 14 дней. После восстановления внешнего питания аккумулятор начинает подзаряжаться. Длительность полного заряда аккумулятора составляет не более 4 часов.

ВНИМАНИЕ! При отсутствии внешнего питания ТВ более 14 дней следует отключить аккумулятор от платы ТВ. Полный разряд аккумулятора может вызвать его выход из строя.

5.6. Одним из признаков того, что уровень заряда аккумулятора 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. 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.

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 нестандартных 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 **Тнар**;
- включается счетчик **Тпр**.

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, Тнар**;
- 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 **Тнар** 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 аккумулятора не выводятся. Замена аккумулятора в течение межповерочного интервала не требует проверки 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.

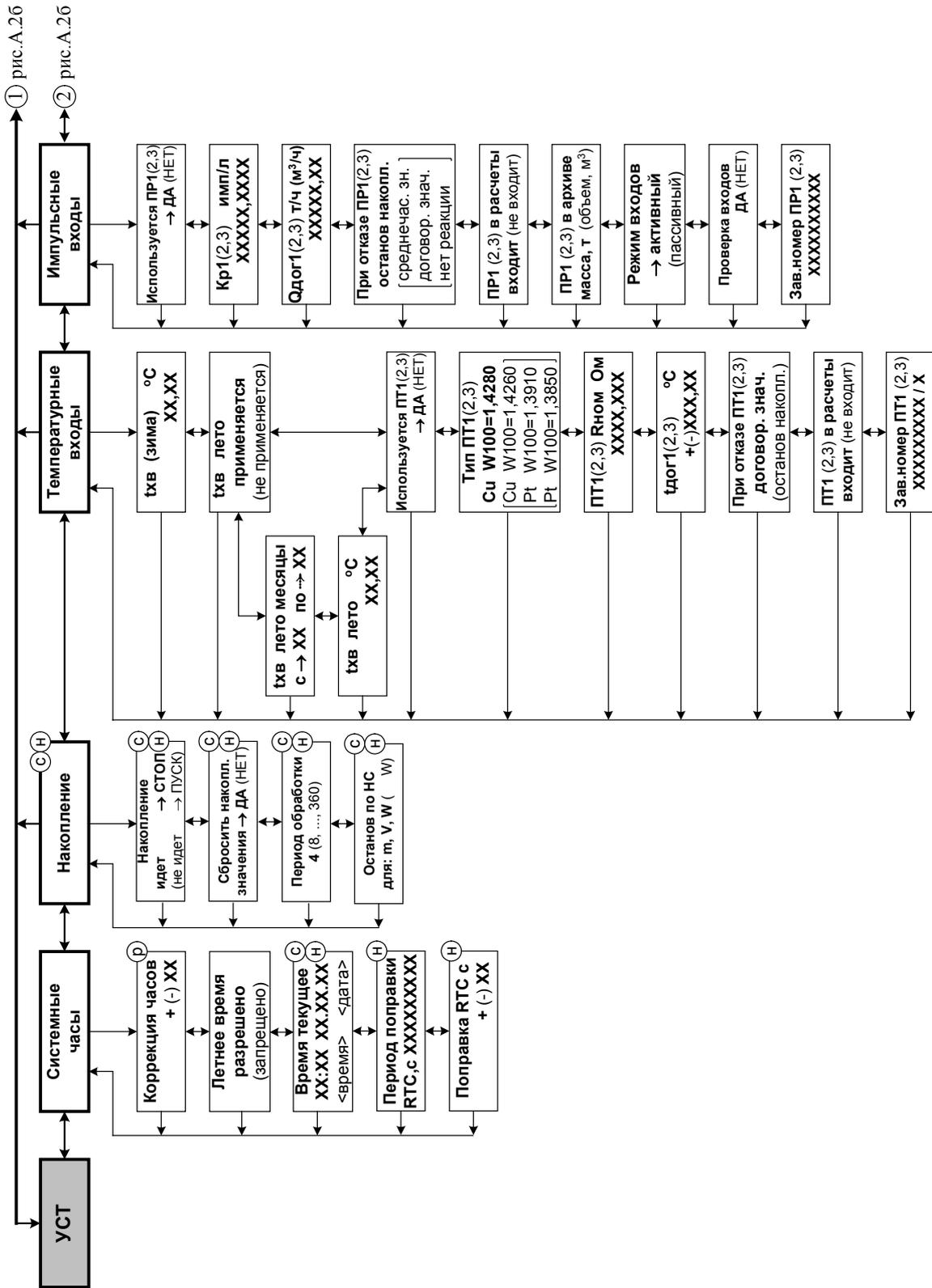
Значение параметра остается недействительным и после присваивания этому параметру действительного значения по формуле реакции на нештатную ситуацию.

- 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

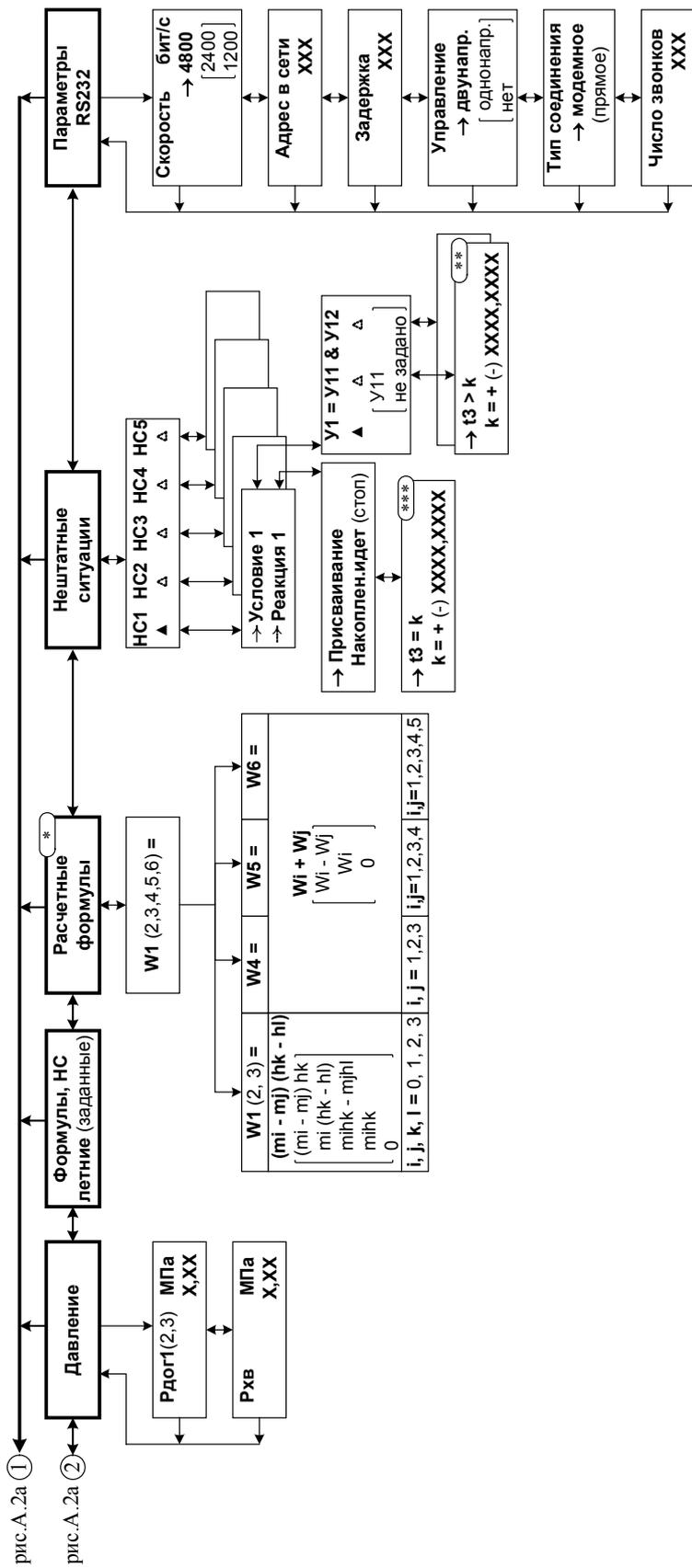
ИЗМ	УСТ		АРХ		ИНФ		ОТКЛ		
	И О Р Д Р	И Н Д Р О	Опция	Час Сут Мес Очис	И Н Д Р О	Опция	И Н Д Р О	Опция	И Н Д Р О
опция									
m1(2,3)	р	р	Системные часы	Час	р	ВЗЛЕТ ТСРВ-03Х	р	Выкл. дисплей	р
t1(2,3)	р	с	Накопление	Сут	р	XX.XX.XX.XX(Y)	р	Рестарт	р
W1(2,3,4,5,6)	р	р	Температурные входы	Мес	р	Текущий режим	р		р
Время текущее	р	р	Импульсные входы	Очис	н	Заводской номер	р		н
Дата текущая	р	р	Давление			Номер объекта	р		р
Tнар	р	р	Формулы, НС			Единицы тепла	р		р
Tпр	р	р	Расчетные формулы			Летнее время	р		р
Код состояния	р	р	Нештатные ситуации			год: XXXX			
Отобр. меню	р	р	Параметры RS232						
V1(2,3)	р								
E1(2,3,4,5,6)	р								
Qm1(2,3)	р								
Qv1(2,3)	р								
T НС1(2,3,4,5)	р								
T ПР1(2,3)	р								
F1(2,3)	с								
hхв	с								
h1(2,3)	с								
ρхв	с								
ρ1(2,3)	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.И.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>	 , 	$W_4 = W_1 - W_2$

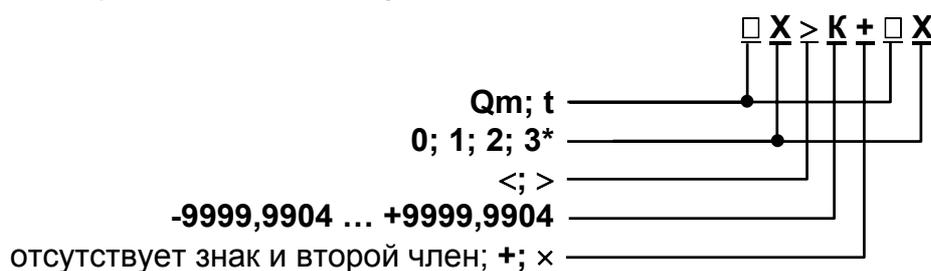
Продолжение таблицы Б.1

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

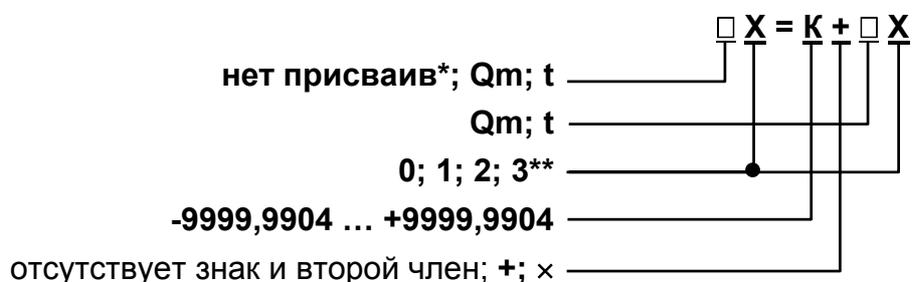
Структура математических формул, посредством которых задаются условия (критерии оценки) наличия нештатных ситуаций и реакции на их наличие в виде операции присваивания, приведены на рис.В.1, В.2.

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		→ Qm0 < 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	 , 	$\rightarrow Qm2 \leq k$ $k = 0,0000$
17.	Установка вида знака отношения левой и правой части формулы	 , 	$\rightarrow Qm2 \geq k$ $k = 0,0000$
18.	Выбор знака арифметической операции для правой части формулы		$\rightarrow Qm2 > k \overline{[]}$ $k = 0,0000$
19.	Установка вида знака арифметической операции для правой части формулы	 , 	$\rightarrow Qm2 > k \overline{[]} Qm0$ $k = 0,0000$
20.	Выбор числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы	 , 	$\rightarrow Qm2 > k \cdot Qm_{\overline{0}}$ $k = 0,0000$
21.	Установка значения числового индекса обозначения параметра Qm в правой части формулы	 , 	$\rightarrow Qm2 > k \cdot Qm_{\overline{1}}$ $k = 0,0000$
22.	Ввод (запись) формулы критерия		$\rightarrow Qm2 > k \cdot Qm1$ $k = 0,0000$
23.	Выбор обозначения коэффициента k		$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = 0,0000$
24.	Активизация обозначения коэффициента k		$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = +0000,000\overline{0}$
25.	Выбор разряда сотых долей значения коэффициента k	 , 	$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = +0000,0\overline{0}00$
26.	Установка значения разряда сотых долей значения коэффициента k	 , 	$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = +0000,0\overline{4}00$
27.	Выбор разряда единиц значения коэффициента k	 , 	$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = +000\overline{0},0400$
28.	Установка значения разряда единиц значения коэффициента k	 , 	$Qm2 > k \cdot Qm1$ $\rightarrow k = +000\overline{1},0400$

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
	$T_{нар}$	пуск	-	пуск
	$T_{пр}$	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) до- говор. знач. (среднечас. зн.)	При отказе ПР1 (2, 3) останов накопл.
Реакция на событие счетчиков нако- пления	$m_1 (m_2, m_3)$ $V_1 (V_2, V_3)$	останов	останов через 3 часа	останов
	W_1, \dots, W_6	останов (для W_i , где использу- ются показания только отказавшего ПР)	останов через 3 часа (для W_i , где используются показания только отказав- шего ПР)	останов (для W_i , где используют- ся показания только от- казавшего ПР)
	Тнар	-	-	-
	Тпр	-	-	-
	Т 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, вычислений 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;

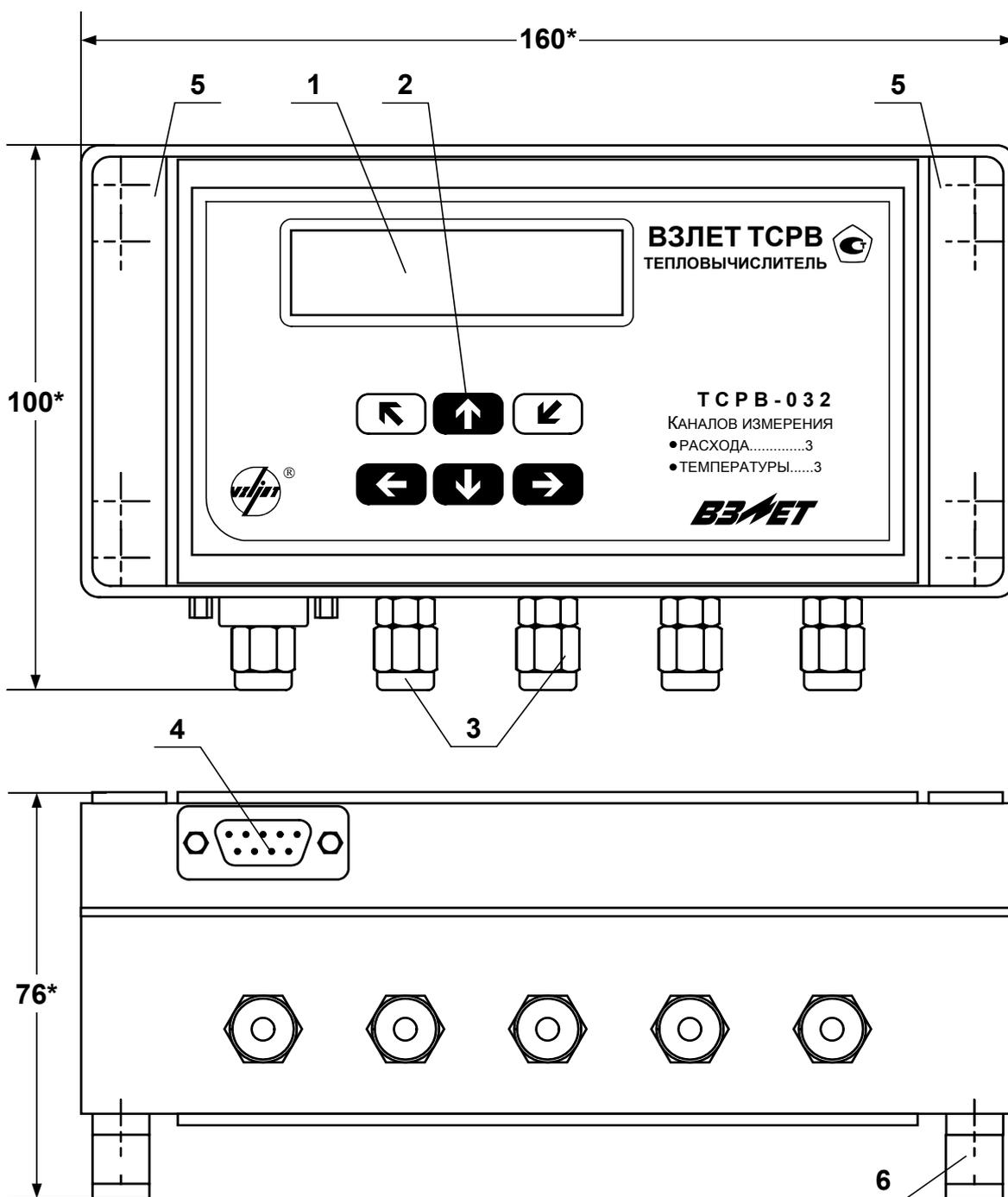
Продолжение таблицы Д.3

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 встроеной 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  ; - нажать 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 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 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 встроеной 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 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>

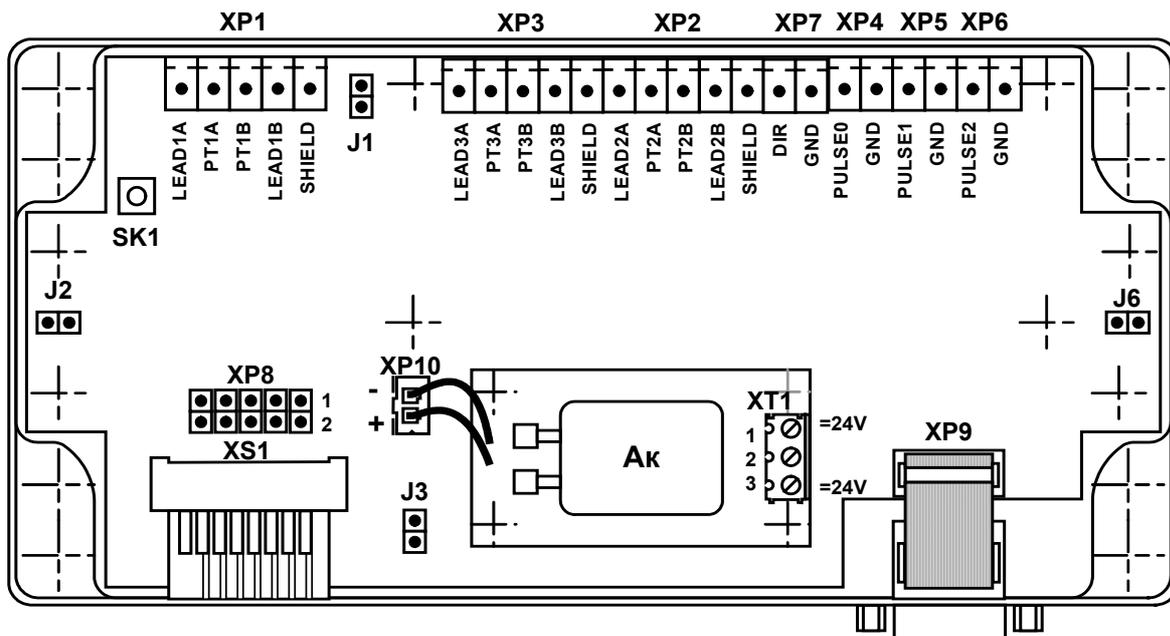
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Конструкция тепловычислителя



* - 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.

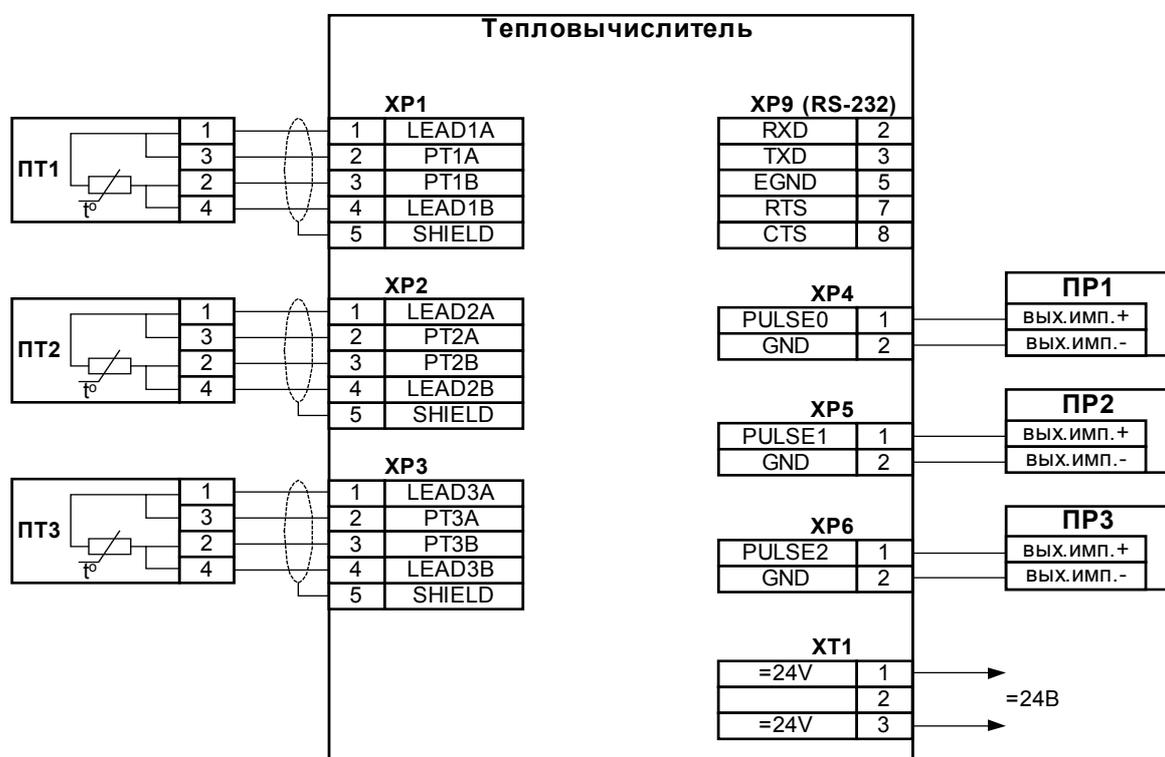
Рис. Е.1. Тепловычислитель исполнения ТСРВ-032.



- Ак* - аккумулятор;
- 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 аккумулятора;
- XT1* - контактная колодка подключения напряжения питания =24 В (источник питания =24В подключается к контактам XT1/1 и XT1/3 без учета полярности);
- J1* - контактная пара для переключения входа температурного канала 3;
- J2* - контактная пара разрешения доступа к калибровочным параметрам;
- J3* - контактная пара для отключения питания ТВ;
- J6* - контактная пара разрешения доступа к функциональным параметрам;
- SK1* - кнопка перезапуска прибора.

Рис. Е.2. Вид платы тепловычислителя с внешним питанием и дополнительным аккумулятором.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Схема подключения тепловычислителя



ПРИМЕЧАНИЕ. Источник питания =24В подключается к контактам ХТ1/1 и ХТ1/3 (=24В) без учета полярности.

Рис. Ж.1. Схема подключения тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-032.

ПРИЛОЖЕНИЕ И. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета

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

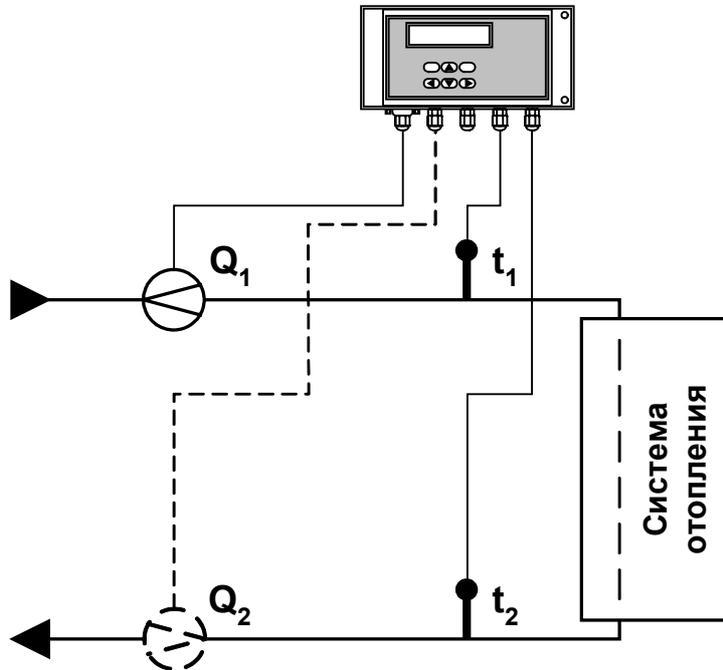


Рис. И.1.

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

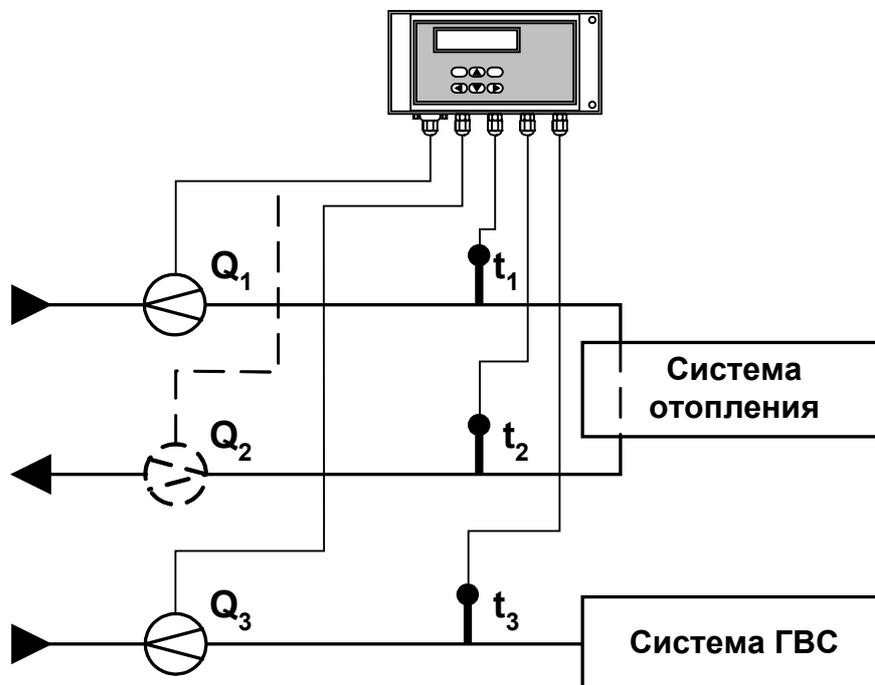


Рис. И.2.

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

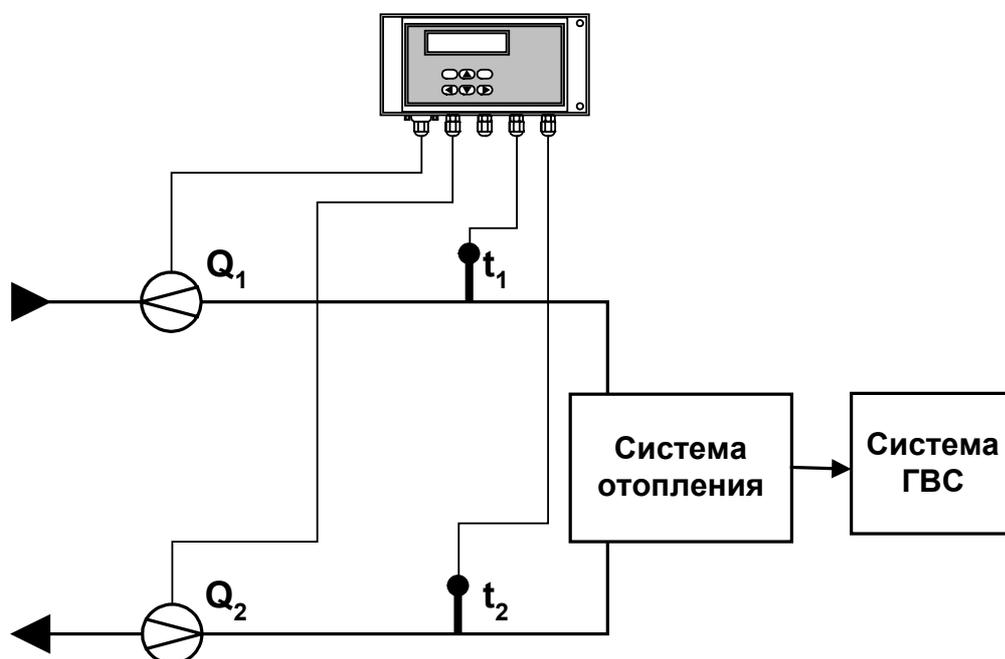


Рис. И.3.

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 теп-
лоносителя и измерением температуры холодной воды

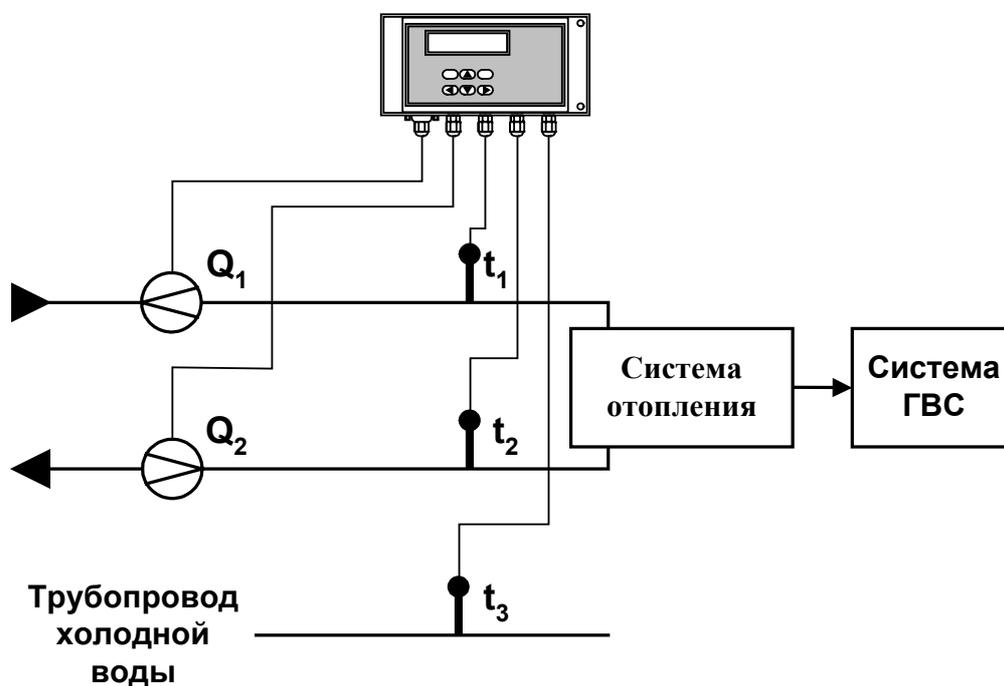


Рис. И.4.

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

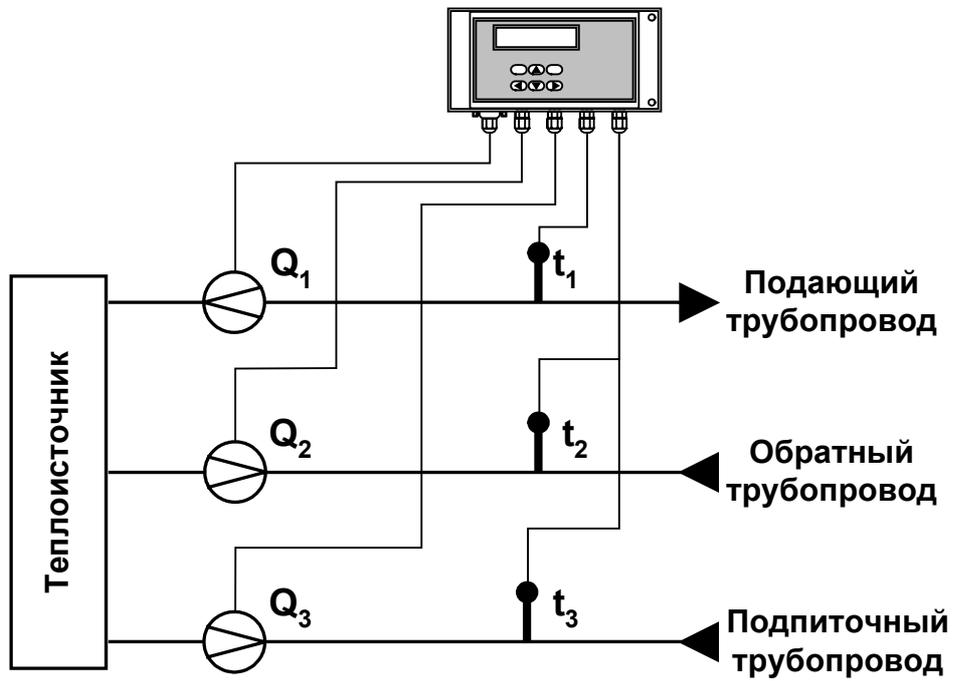


Рис. И.5.

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)

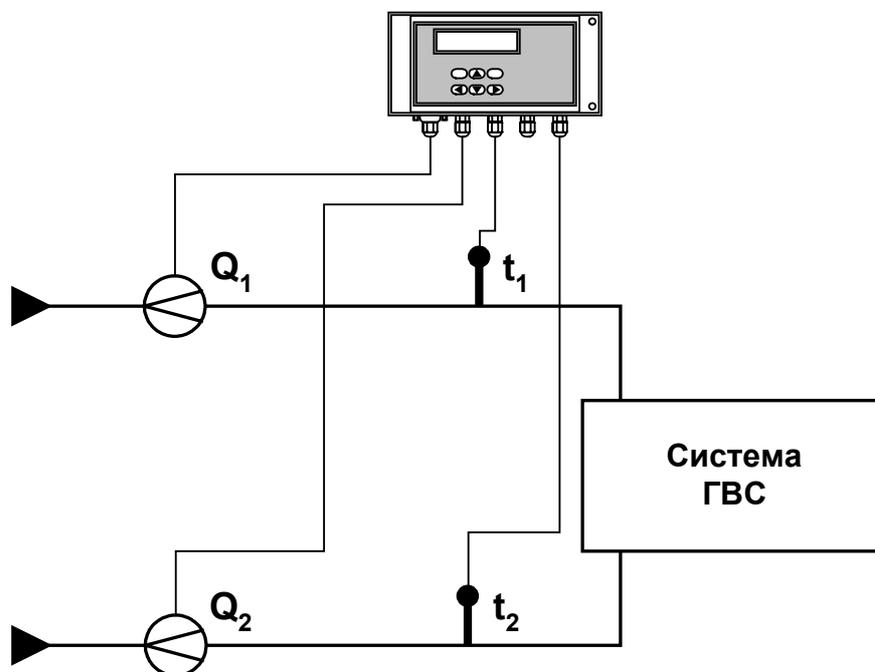


Рис. И.6.

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 масс в трех трубопроводах

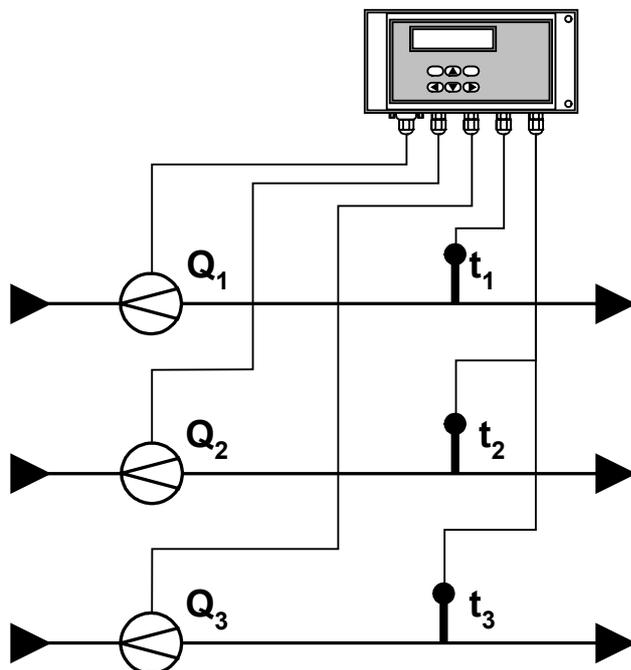


Рис. И.7.

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

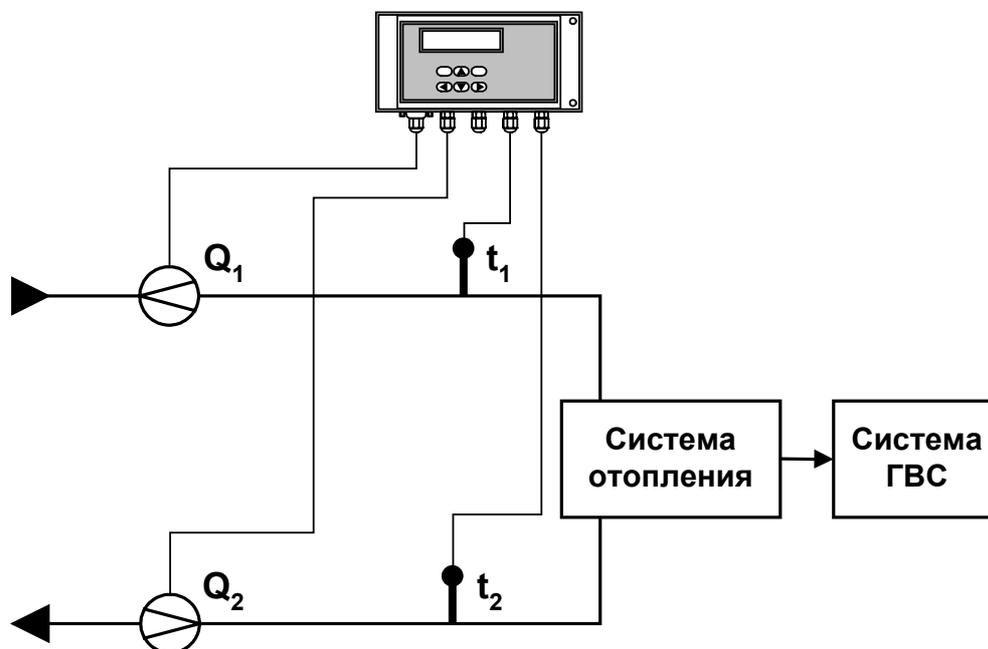


Рис. И.8.

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

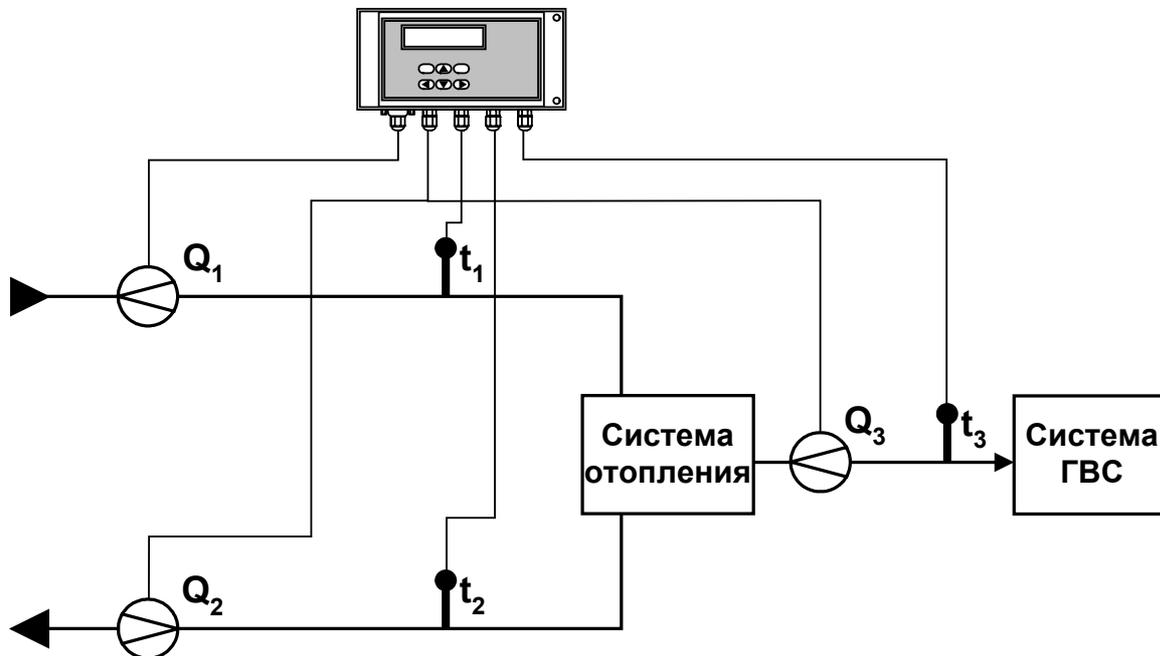


Рис. И.9.

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