



# Руководство по эксплуатации

Часть II



ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЬ

**ВЗЛЕТ TCPB**

ИСПОЛНЕНИЕ TCPB-027  
для вязких теплоносителей

B84.00-00.00 РЭ

АО «Взлет»  
Россия, г. Санкт-Петербург



**Система менеджмента качества АО «Взлет»  
сертифицирована на соответствие  
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)  
органом по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»,  
СТО Газпром 9001-2018  
органом по сертификации АС «Русский Регистр»**



**АО «Взлет»**

ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: mail@vzljot.ru

**www.vzljot.ru**

---

**Call-центр 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7**

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Конструкция тепловычислителя.....	5
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения, схемы входов и выходов .....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Обозначение и назначение клавиатуры тепловычислителя.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Описание параметров, индицируемых в тепловычислителе.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Общий порядок настройки типовой схемы теплоучета.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Пользовательские схемы теплоучета.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Пример настройки пользовательской схемы теплоучета .....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ К. База установочных параметров .....	62

Настоящий документ распространяется на тепловычислитель «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-027 (для вязких теплоносителей) и содержит рисунки составных частей тепловычислителя, коммуникационных элементов и схем электрических подключений, описание индицируемых параметров, типовых схем измерительных систем и алгоритмов расчета.

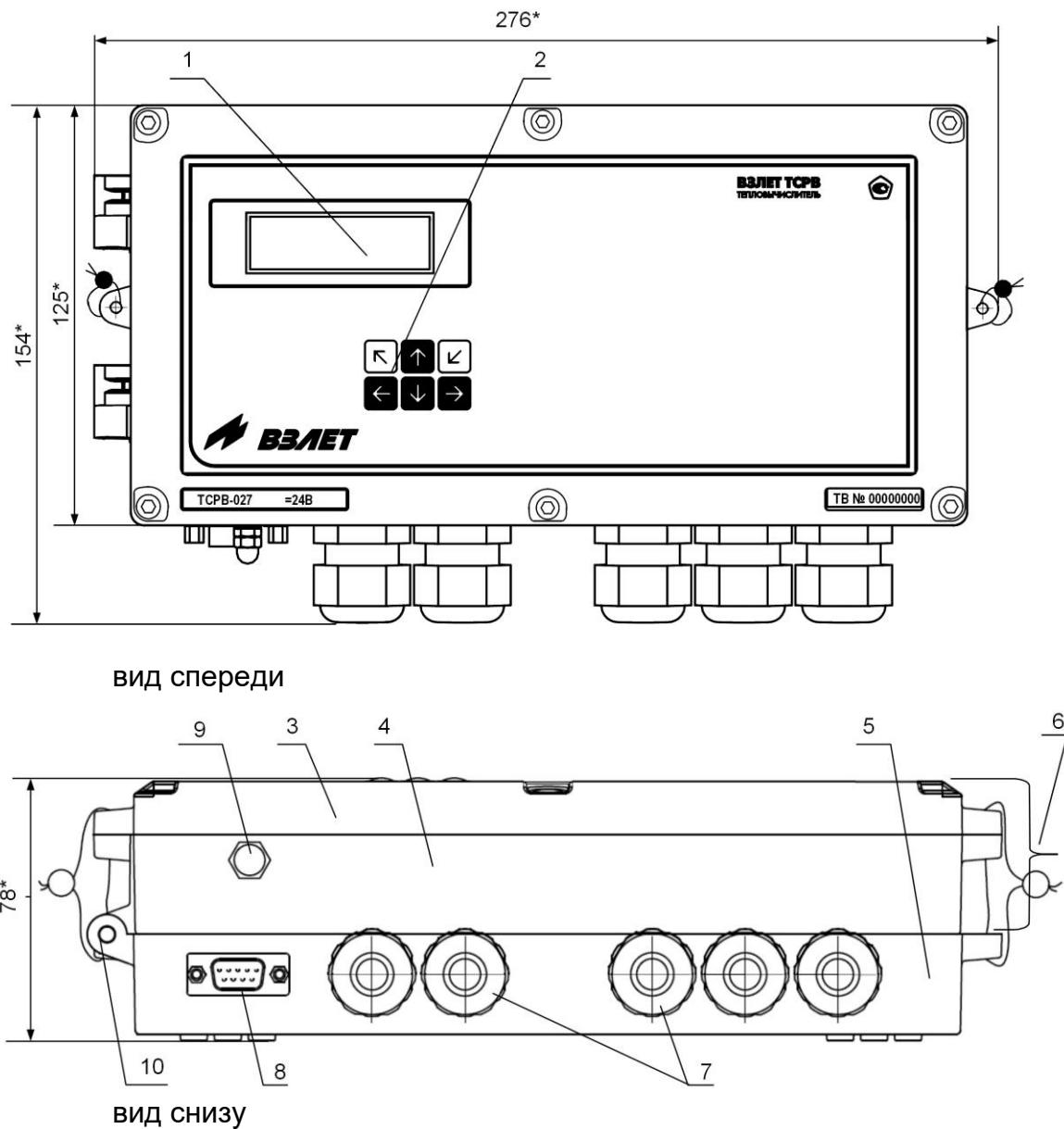
В связи с проводимыми конструктивными доработками и усовершенствованиями в тепловычислителе возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности изделия.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

НС	- нештатная ситуация;
ПД	- преобразователь давления;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
ТВ	- тепловычислитель.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах жирным шрифтом, например, **Тепло-система**, соответствует его отображению на дисплее прибора.

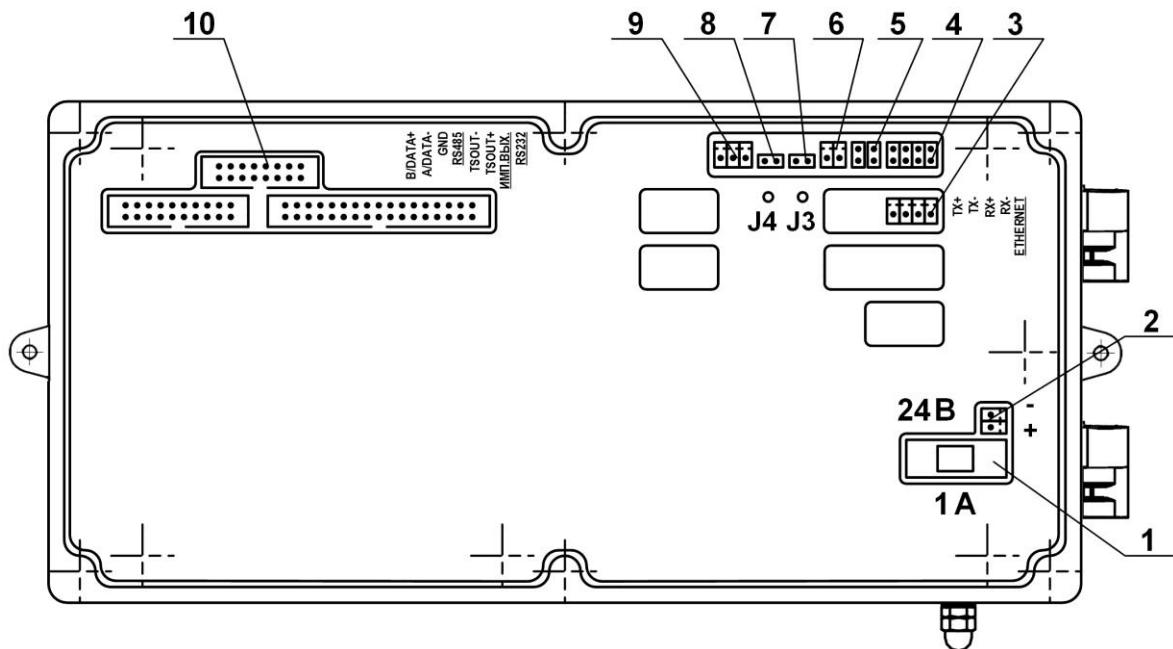
## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Конструкция тепловычислителя



\* - справочный размер

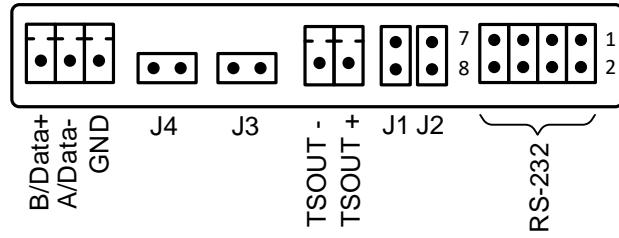
1 – дисплей; 2 – клавиатура; 3 – блок вторичного преобразователя и клавиатуры; 4 – блок первичного преобразователя и ВИП; 5 – блок коммутации; 6 – субблок обработки данных; 7 – гермоводы; 8 – разъем RS-232; 9 – клемма заземления; 10 – петли, на которых откидывается субблок обработки данных.

Рис.А.1. Вид тепловычислителя.



1 – предохранитель; 2 – разъем подключения кабеля питания =24 В; 3 – разъем модуля Ethernet; 4 – разъем подключения шлейфа связи с внешним разъемом RS-232; 5 – контактные пары для установки режима работы импульсного выхода; 6 – разъем импульсного выхода; 7, 8 – контактные пары для установки режима управления тепловычислителя (ТВ) J3 и J4 соответственно; 9 – разъем подключения кабеля связи RS-485; 10 – разъемы для подключения шлейфов связи с блоком коммутации.

Рис.А.2. Вид сзади субблока обработки данных.



**Рис.А.3. Обозначение выходных сигналов унифицированного модуля (RS-232 / RS-485 / импульсный выход).**

**Таблица А.1. Обозначение контактных элементов и сигналов унифицированного модуля.**

Наименование выхода	Обозначение выходных сигналов	Обозначение контактов (контактных пар)
RS-232	RXD	1
	RTS	2
	TXD	3
	CTS	4
	GND	7
Импульсный выход	TSOUT +/-	J1, J2
RS-485	GND	-
	A / Data-	-
	B / Data+	-

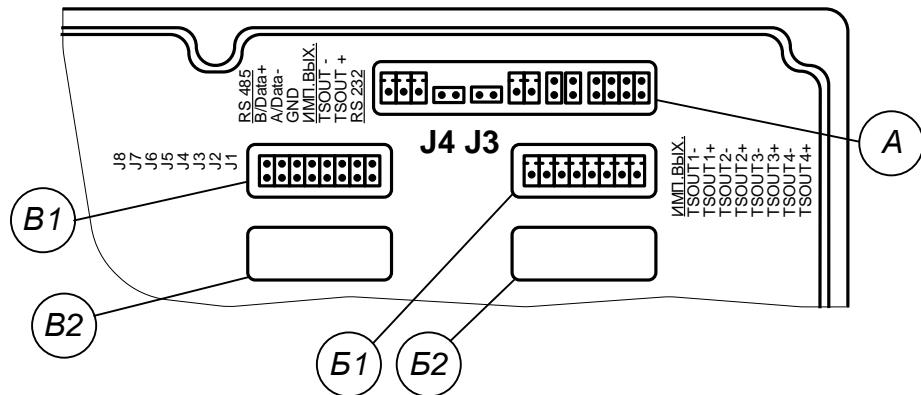
**ПРИМЕЧАНИЕ.** К внутреннему разъему RS-232 подключается кабель от внешнего разъема RS-232, расположенного на блоке коммутации.



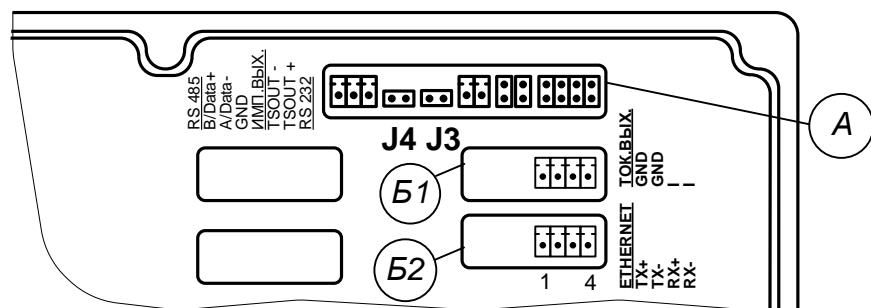
а) разъем DB9 интерфейса RS-232 на корпусе блока коммутации

б) разъем RS-232, подключаемый к модулю RS-232 / RS-485 / импульсный выход

**Рис.А.4. Разъемы кабеля интерфейса RS-232.**



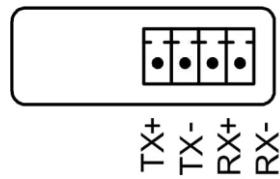
#### Рис.А.5. Маркировка коммутационных элементов модуля универсальных выходов.



**Рис.А.6. Маркировка коммутационных элементов модулей токового выхода и интерфейса Ethernet.**

**Таблица А.2. Нумерация универсальных и токовых выходов в зависимости от места установки модуля.**

Место установки		Маркировка сигналов	Наименование и номер выхода модуля	Контакт. пары установки режима работы	
номер слота	обознач. окна			обознач. окна	маркировка контакт. пар
1	Б1	TSOUT1 +/-	Универсальный 1	Б1	J1, J2
		TSOUT2 +/-	Универсальный 2		J3, J4
		TSOUT3 +/-	Универсальный 3		J5, J6
		TSOUT4 +/-	Универсальный 4		J7, J8
1	Б1	I / GND I / GND	Токовый 1	-	-
2	Б2	I / GND I / GND	Токовый 2	-	-



**Рис.А.7. Обозначение коммутационных элементов модуля Ethernet.**

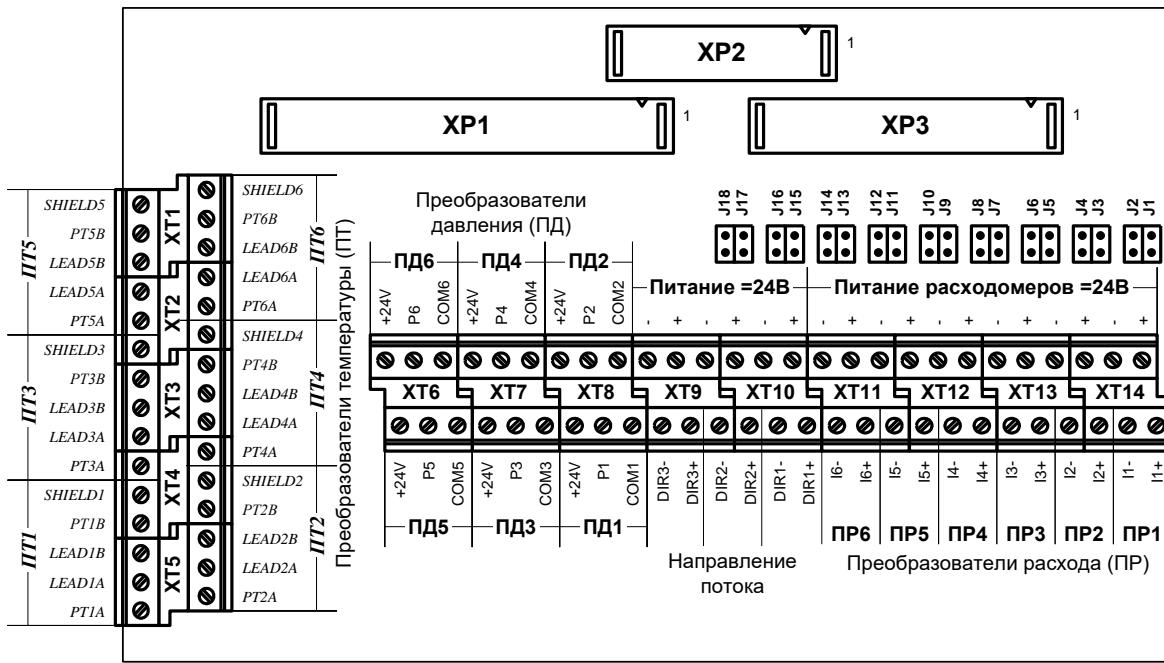


**Рис.А.8. Разъем RJ45 кабеля интерфейса Ethernet.**

**Таблица А.3. Коммутации сигналов в кабеле связи с сетью и кабеле связи с ПК.**

Цепь	Контакты		
	Разъем модуля Ethernet	Разъем RJ45	
		подключение к сети	подключение к персональному компьютеру
TX+	1	1	3
TX-	2	2	6
RX+	3	3	1
RX-	4	6	2

б) таблица коммутации сигналов в кабеле связи с сетью и кабеле связи с ПК.



**Назначение контактных колодок:**

**XP1-XP3** – разъемы подключения шлейфов связи с субблоком обработки данных;

**XT1-XT5** («ПТ1...ПТ6») – контактные колодки подключения кабелей связи с преобразователями температуры (ПТ);

**XT6-XT8** («ПД1...ПД6») – контактные колодки подключения кабелей связи с преобразователями давления (ПД);

**XT9, XT10** («Питание =24В») – контактные колодки подключения внешнего кабеля питания =24В, а также кабеля питания блока первичного преобразователя;

**XT10** («DIR1») – контактная колодка подключения сигнала направления потока преобразователя расхода (ПР) реверсивного исполнения;

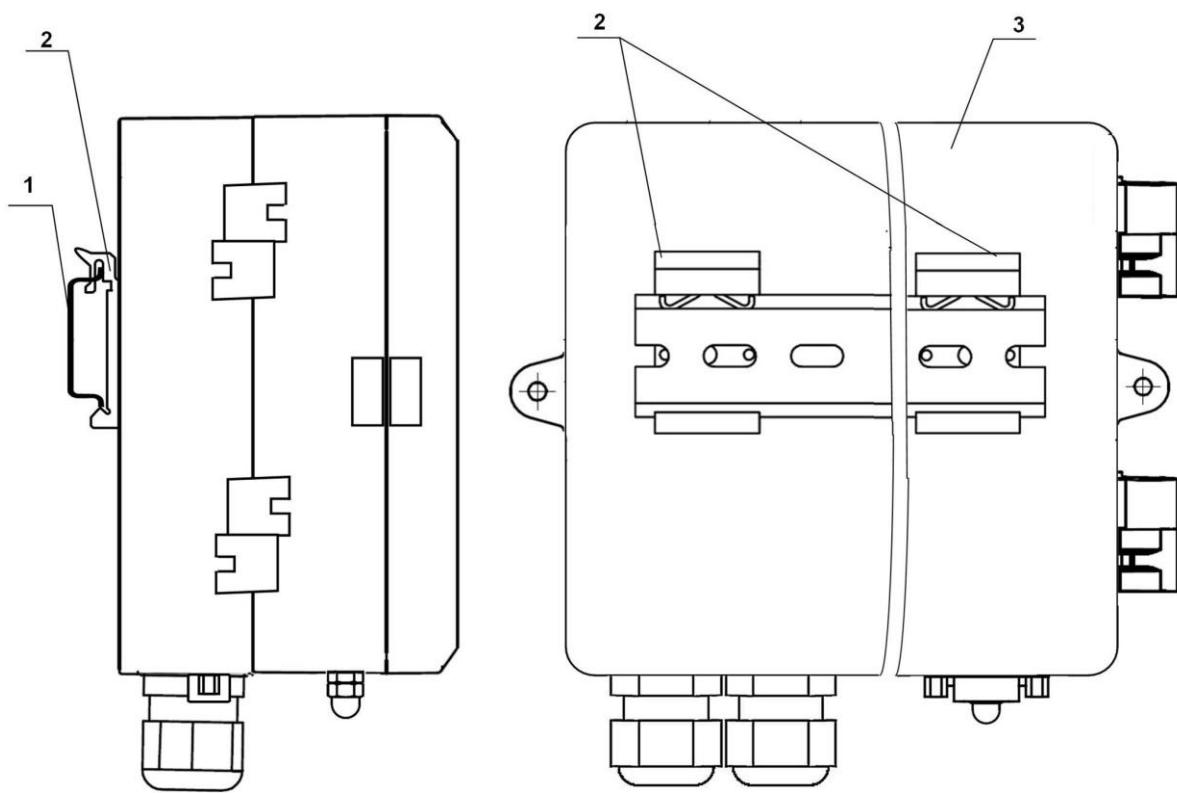
**XT11-XT14** («ПР1...ПР6») – контактные колодки подключения кабелей связи с преобразователями расхода;

**XT11-XT14** («Питание расходомеров =24В») – контактные колодки для подключения кабелей питания расходомеров;

**J1/J2, J3/J4, J5/J6, J7/J8, J9/J10, J11/J12** – контактные пары для установки режима работы входного каскада импульсно-частотного входа I1, I2, I3, I4, I5, I6 соответственно;

**J13, J14** – контактная пара для установки режима работы входного каскада логического входа DIR1.

**Рис.А.9. Вид модуля коммутации.**

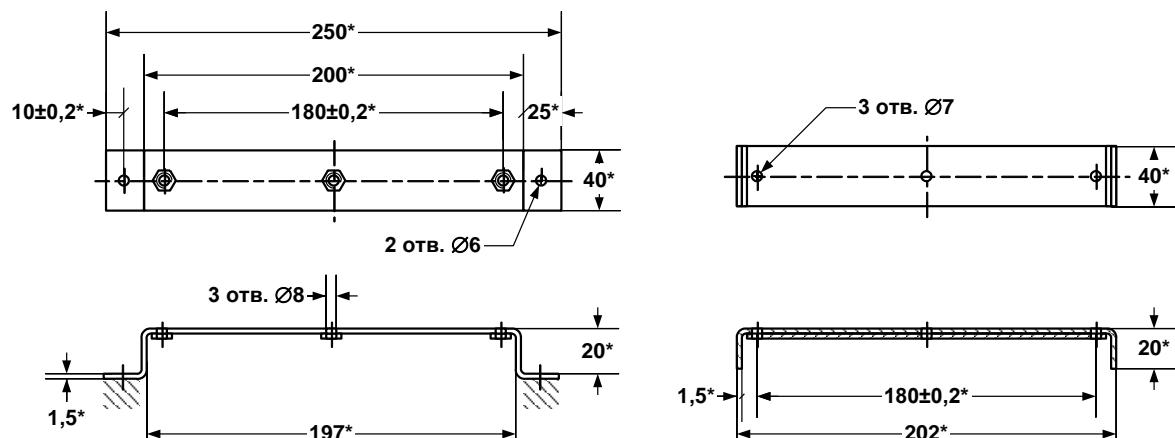


а) вид сбоку

б) вид сзади

1 – DIN-рейка; 2 – крепежные пластины DRB01; 3 – корпус TV.

**Рис.А.10. Монтаж ТВ на DIN-рейку.**



а) опорная скоба

\* - справочный размер

б) прижимная скоба

**Рис.А.11. Скобы монтажные для крепления кабелей связи.**

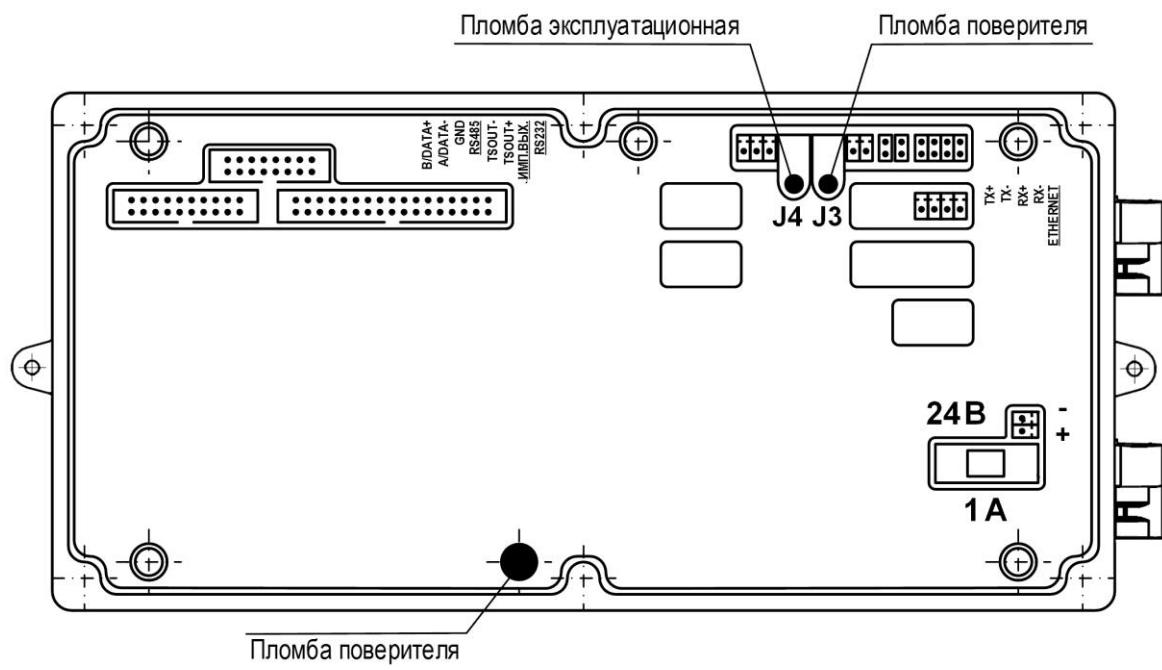
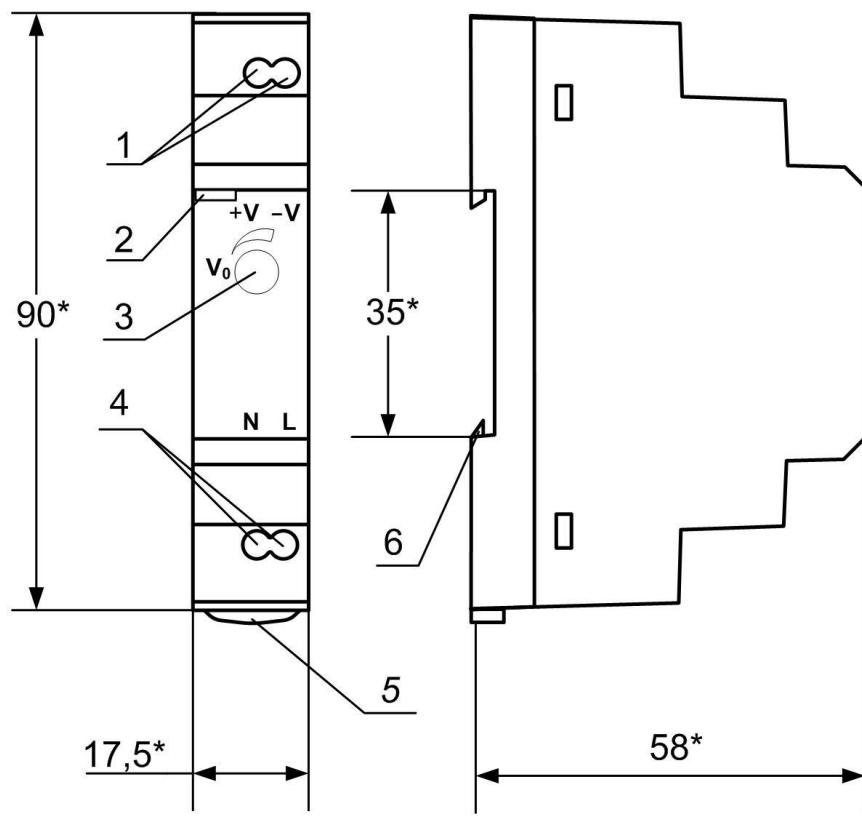


Рис.А.12. Места пломбирования субблока обработки данных.



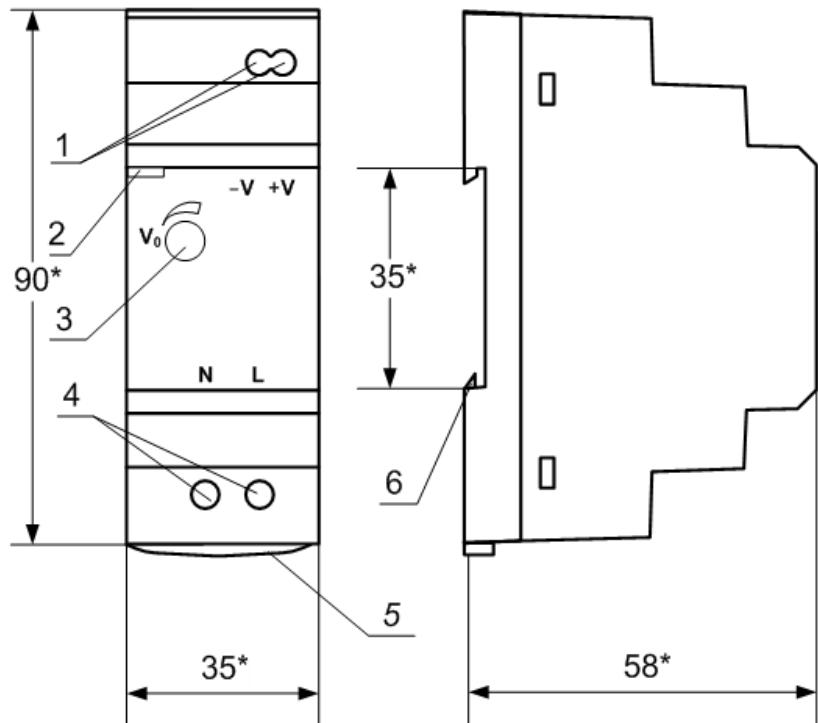
а) вид спереди

б) вид сбоку

\* - справочный размер

- 1 – винты контактной колодки выходного напряжения =24 В;
- 2 – светодиодный индикатор включения источника вторичного питания;
- 3 – винт подстройки выходного напряжения;
- 4 – винты контактной колодки подключения напряжения питания ~220 В 50 Гц (L – линия, N – нейтраль);
- 5 – серьга для освобождения защелки;
- 6 – защелка для крепления на DIN-рейке.

**Рис.А.13. Источник вторичного питания серии HDR-15-24 (=24 В 15 Вт).**



а) вид спереди

б) вид сбоку

\* - справочный размер

- 1 – винты контактной колодки выходного напряжения =24 В;
- 2 – светодиодный индикатор включения источника вторичного питания;
- 3 – винты контактной колодки подключения напряжения питания ~220 В 50 Гц (L – линия, N – нейтраль);
- 4 – серьга для освобождения защелки;
- 5 – винт подстройки выходного напряжения;
- 6 – защелка для крепления на DIN-рейке.

Рис.А.14. Источник вторичного питания серии HDR-30-24 (=24 В 30 Вт).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схемы подключения, схемы входов и выходов

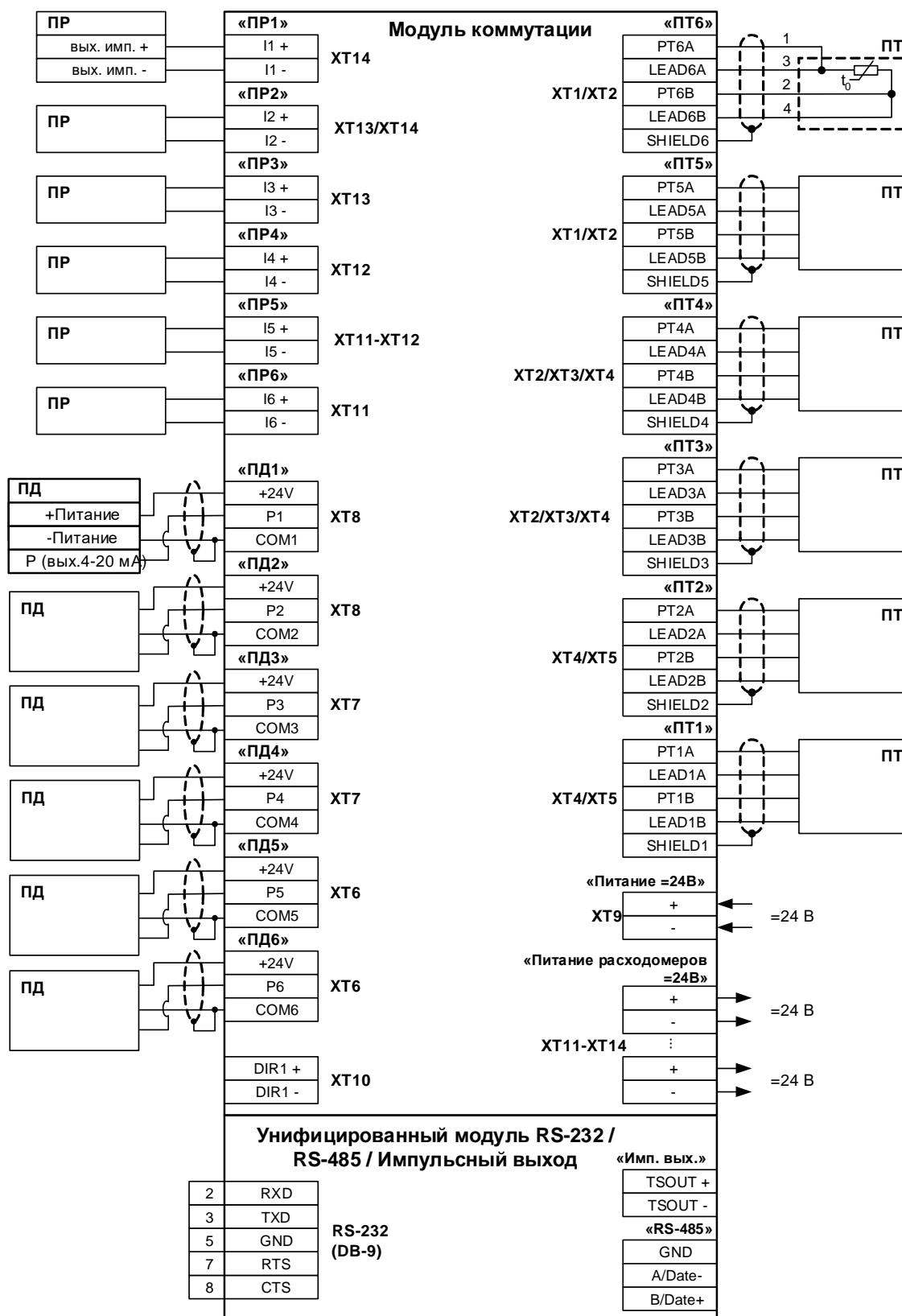


Рис.Б.1. Схема соединений тепловычислителя

## Схемы выходов и входов тепловычислителя

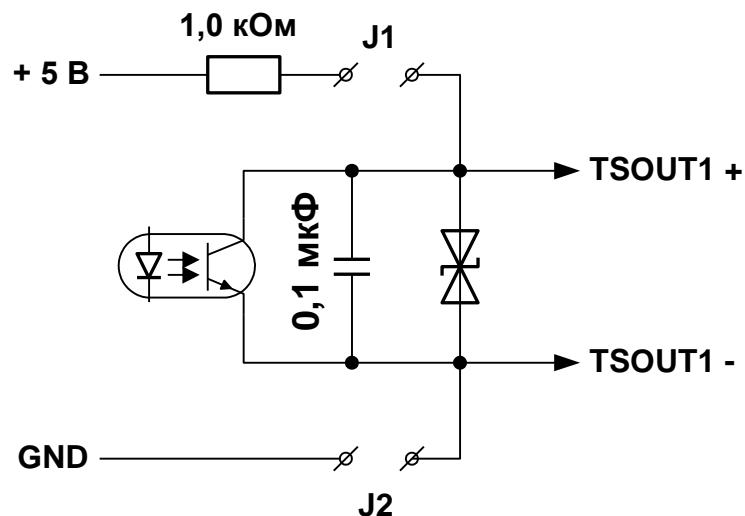


Рис.Б.2. Схема окончного каскада импульсного выхода.

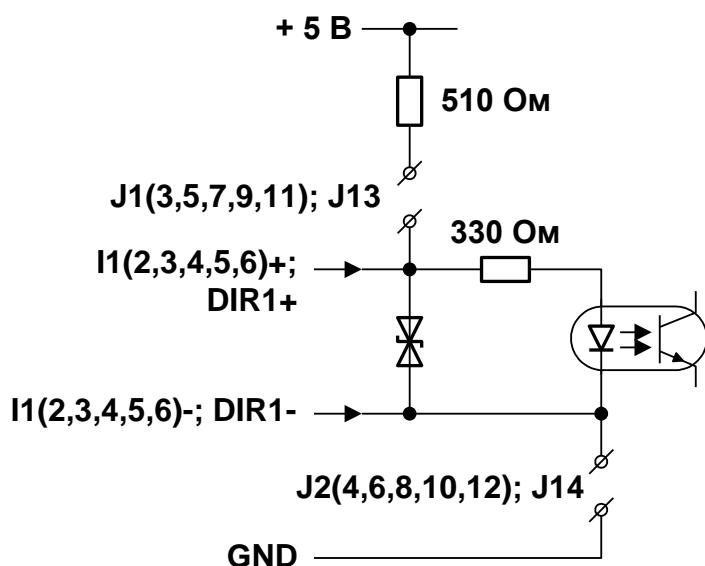


Рис.Б.3. Схема входного каскада частотно-импульсных входов расхода и логического входа направления потока.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Обозначение и назначение клавиатуры телевычислителя

Таблица В.1

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Описание параметров, индицируемых в тепловычислителе

Таблица Г.1. Обозначения, наименования, единицы измерения параметров и разрядность индикации

Обозначение параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Разрядность индикации		Примечания
		целая часть	дробная часть	
<b>G, g</b>	Расход массовый [т/ч, кг/ч]	1 – 6	4	
<b>Q, q</b>	Расход объемный [м <sup>3</sup> /ч, л/мин]	1 – 6	4	
<b>t</b>	Температура [°C]	1 – 3	2	
<b>P</b>	Давление [МПа, кгс/см <sup>2</sup> , бар]	1 – 2	3	
<b>M, m</b>	Масса теплоносителя [т, кг]	1 – 10	3	Прим.1
<b>V</b>	Объем [м <sup>3</sup> , л]	1 – 10	3	Прим.2
<b>W</b>	Количество теплоты [МВт·ч, ГДж, Гкал]	1 – 10	3	Прим.3
<b>E</b>	Тепловая мощность [МВт, ГДж/ч, Гкал/ч]	1 – 6	4	
<b>T</b>	Время	1 – 7	2	
<b>h</b>	Удельная энталпия [Мкал/т]	1 – 4	3	
<b>p</b>	Плотность [кг/м <sup>3</sup> ]	1 – 4	3	
<b>R</b>	Сопротивление электрическое [Ом]	1 – 4	2	
<b>I</b>	Сила тока [mA]	1 – 4	2	
<b>F</b>	Частота следования импульсов [Гц]	1 – 4	2	

### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Переполнение счетчика наступает, если значение  $M > 2 \cdot 10^9$  т. После переполнения счетчика отсчет начинается с нулевого значения.
2. Переполнение счетчика наступает, если  $V > 2 \cdot 10^9$  м<sup>3</sup>. После переполнения счетчика отсчет начинается с нулевого значения.
3. Переполнение счетчика наступает, если  $W > 2 \cdot 10^9$  Гкал. После переполнения счетчика отсчет начинается с нулевого значения.

**Таблица Г.2. Перечень отказов, фиксируемых в тепловычислителе**

Описание отказа	Обозначение отказа, фиксируемого в расчетном трубопроводе					
	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6
Отсутствует электропитание тепловычислителя	<b>ОТ0</b>					
Объемный расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> больше верхнего номинального расхода для <b>ПР1(2...6)</b>	<b>ОТ1</b>	<b>ОТ7</b>	<b>ОТ13</b>	<b>ОТ19</b>	<b>ОТ25</b>	<b>ОТ31</b>
Объемный расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> меньше нижнего номинального расхода для <b>ПР1(2...6)</b> , но больше отсечки	<b>ОТ2</b>	<b>ОТ8</b>	<b>ОТ14</b>	<b>ОТ20</b>	<b>ОТ26</b>	<b>ОТ32</b>
Объемный расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> равен или меньше отсечки	<b>ОТ3</b>	<b>ОТ9</b>	<b>ОТ15</b>	<b>ОТ21</b>	<b>ОТ27</b>	<b>ОТ33</b>
Отказ преобразователя расхода <b>ПР1(2...6)</b>	<b>ОТ4</b>	<b>ОТ10</b>	<b>ОТ16</b>	<b>ОТ22</b>	<b>ОТ28</b>	<b>ОТ34</b>
Отказ преобразователя температуры <b>ПТ1(2...6)</b>	<b>ОТ5</b>	<b>ОТ11</b>	<b>ОТ17</b>	<b>ОТ23</b>	<b>ОТ29</b>	<b>ОТ35</b>
Отказ преобразователя давления <b>ПД1(2...6)</b>	<b>ОТ6</b>	<b>ОТ12</b>	<b>ОТ18</b>	<b>ОТ24</b>	<b>ОТ30</b>	<b>ОТ36</b>

**Таблица Г.3. Перечень критериев фиксации отказов в ТВ и реакций на их возникновение**

Обозначение критерия	Обозначение отказа, фиксируемого в расчетном трубопроводе						Обозначение реакции
	TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6	
Нет питания	<b>ОТ0</b>						- Расч. ТСдог - Ост. ТС
<b>Q1(2...6) &gt; Qвн1(2...6)</b>	<b>ОТ1</b>	<b>ОТ7</b>	<b>ОТ13</b>	<b>ОТ19</b>	<b>ОТ25</b>	<b>ОТ31</b>	- Ост. ТС - Расч. ТСдог
<b>Qотс1(2...6) &lt; Q1(2...6) &lt; Qнн1(2...6)</b>	<b>ОТ2</b>	<b>ОТ8</b>	<b>ОТ14</b>	<b>ОТ20</b>	<b>ОТ26</b>	<b>ОТ32</b>	- Рег. НС - $Q1(2...6) = Qдог1(2...6)$ - $Q1(2...6) = 0$
<b>Q1(2...6) &lt;= Qотс1(2...6)</b>	<b>ОТ3</b>	<b>ОТ9</b>	<b>ОТ15</b>	<b>ОТ21</b>	<b>ОТ27</b>	<b>ОТ33</b>	- $Q1(2...6) = Qнн1(2...6)^*$ - $Q1(2...6) = Qвн1(2...6)**$
Отк. <b>ПР1(2...6)</b>	<b>ОТ4</b>	<b>ОТ10</b>	<b>ОТ16</b>	<b>ОТ22</b>	<b>ОТ28</b>	<b>ОТ34</b>	- Ост. ТС - Расч. ТСдог - Рег. НС
Отк. <b>ПТ1(2...6)</b>	<b>ОТ5</b>	<b>ОТ11</b>	<b>ОТ17</b>	<b>ОТ23</b>	<b>ОТ29</b>	<b>ОТ35</b>	- Ост. ТС - Расч. ТСдог - Рег. НС
Отк. <b>ПД1(2...6)</b>	<b>ОТ6</b>	<b>ОТ12</b>	<b>ОТ18</b>	<b>ОТ24</b>	<b>ОТ30</b>	<b>ОТ36</b>	- Рег. НС - $P1(2...6) = Pдог1(2...6)$

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

\* – только для отказа **Qотс1(2...6) < Q1(2...6) < Qнн1(2...6)**;

\*\* – только для отказа **Q1(2...6) > Qвн1(2...6)**.

**Таблица Г.4. Перечень НС, настраиваемых пользователем**

Описание нештатной ситуации	Обозначение нештатной ситуации
Массовый расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP2(4, 6)</b> больше массового расхода в <b>TP1(3, 5)</b> , умноженного на коэффициент превышения <b>Кпр</b>	<b>HC1</b>
	<b>HC2</b>
	<b>HC3</b>
Разность температур в трубопроводах <b>TP1(3, 5)</b> и <b>TP2(4, 6)</b> меньше константы <b>dttc</b>	<b>HC4</b>
	<b>HC5</b>
	<b>HC6</b>
Массовый расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP2(4, 6)</b> больше массового расхода в <b>TP1(3, 5)</b> , деленного на коэффициент <b>Кпр</b> , и меньше массового расхода в <b>TP1(3, 5)</b> , умноженного на коэффициент <b>Кпр</b>	<b>HC7</b>
	<b>HC8</b>
	<b>HC9</b>
Температура теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> меньше нижнего предела диапазона измерений <b>ПТ1(2...6)</b> и больше верхнего предела диапазона измерений <b>ПТ1(2...6)</b>	<b>HC10</b>
	<b>HC11</b>
	<b>HC12</b>
	<b>HC13</b>
	<b>HC14</b>
Давление теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> меньше нижнего предела диапазона измерений <b>ПД1(2...6)</b> и больше верхнего предела диапазона измерений <b>ПД1(2...6)</b>	<b>HC15</b>
	<b>HC16</b>
	<b>HC17</b>
	<b>HC18</b>
	<b>HC19</b>
Объемный расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> меньше нижнего предела диапазона измерений <b>ПР1(2...6)</b> и больше верхнего предела диапазона измерений <b>ПР1(2...6)</b>	<b>HC20</b>
	<b>HC21</b>
	<b>HC22</b>
	<b>HC23</b>
	<b>HC24</b>
Массовый расход теплоносителя в трубопроводе <b>TP1(2...6)</b> меньше нижнего предела диапазона измерений <b>ПР1(2...6)</b> и больше верхнего предела диапазона измерений <b>ПР1(2...6)</b>	<b>HC25</b>
	<b>HC26</b>
	<b>HC27</b>
	<b>HC28</b>
	<b>HC29</b>
	<b>HC30</b>
	<b>HC31</b>
	<b>HC32</b>
	<b>HC33</b>

Таблица Г.5. Перечень условий фиксации НС и реакций на НС.

Обозначение НС	Условие для фиксации НС	Реакция на НС					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>НС1</b>	$g2 > K_{пр} \cdot g1$	+	+	+			
<b>НС2</b>	$g4 > K_{пр} \cdot g3$	+	+	+			
<b>НС3</b>	$g6 > K_{пр} \cdot g5$	+	+	+			
<b>НС4</b>	$t1-t2 < dt_{tc}$	+	+	+			
<b>НС5</b>	$t3-t4 < dt_{tc}$	+	+	+			
<b>НС6</b>	$t5-t6 < dt_{tc}$	+	+	+			
<b>НС7</b>	$g1/K_{пр} < g2 < g1 \cdot K_{пр}$	+			+	+	+
<b>НС8</b>	$g3/K_{пр} < g4 < g3 \cdot K_{пр}$	+			+	+	+
<b>НС9</b>	$g5/K_{пр} < g6 < g5 \cdot K_{пр}$	+			+	+	+
<b>НС10</b>	$t1 < t_{нп1} \quad t1 > t_{вп1}$	+					
<b>НС11</b>	$t2 < t_{нп2} \quad t2 > t_{вп2}$	+					
<b>НС12</b>	$t3 < t_{нп3} \quad t3 > t_{вп3}$	+					
<b>НС13</b>	$t4 < t_{нп4} \quad t4 > t_{вп4}$	+					
<b>НС14</b>	$t5 < t_{нп5} \quad t5 > t_{вп5}$	+					
<b>НС15</b>	$t6 < t_{нп6} \quad t6 > t_{вп6}$	+					
<b>НС16</b>	$P1 < P_{нп1} \quad P1 > P_{вп1}$	+					
<b>НС17</b>	$P2 < P_{нп2} \quad P2 > P_{вп2}$	+					
<b>НС18</b>	$P3 < P_{нп3} \quad P3 > P_{вп3}$	+					
<b>НС19</b>	$P4 < P_{нп4} \quad P4 > P_{вп4}$	+					
<b>НС20</b>	$P5 < P_{нп5} \quad P5 > P_{вп5}$	+					
<b>НС21</b>	$P6 < P_{нп6} \quad P6 > P_{вп6}$	+					
<b>НС22</b>	$Q1 < Q_{нп1} \quad Q1 > Q_{вп1}$	+					
<b>НС23</b>	$Q2 < Q_{нп2} \quad Q2 > Q_{вп2}$	+					
<b>НС24</b>	$Q3 < Q_{нп3} \quad Q3 > Q_{вп3}$	+					
<b>НС25</b>	$Q4 < Q_{нп4} \quad Q4 > Q_{вп4}$	+					
<b>НС26</b>	$Q5 < Q_{нп5} \quad Q5 > Q_{вп5}$	+					
<b>НС27</b>	$Q6 < Q_{нп6} \quad Q6 > Q_{вп6}$	+					
<b>НС28</b>	$g1 < g_{нп1} \quad g1 > g_{вп1}$	+					
<b>НС29</b>	$g2 < g_{нп2} \quad g2 > g_{вп2}$	+					
<b>НС30</b>	$g3 < g_{нп3} \quad g3 > g_{вп3}$	+					
<b>НС31</b>	$g4 < g_{нп4} \quad g4 > g_{вп4}$	+					
<b>НС32</b>	$g5 < g_{нп5} \quad g5 > g_{вп5}$	+					
<b>НС33</b>	$g6 < g_{нп6} \quad g6 > g_{вп6}$	+					

Условные обозначения в таблице реакций на НС:

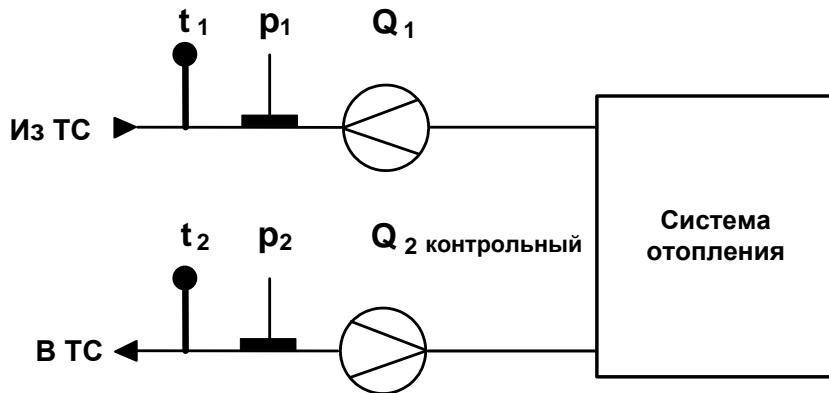
- P1 – Рег. НС (Регистрация НС);
- P2 – Расч. ТСдог (Расчеты в теплосистеме по договорным значениям);
- P3 – Ост. ТС (Останов теплосистемы);
- P4 –  $(g1 + g2)/2$ , или  $(g3 + g4)/2$ , или  $(g5 + g6)/2$ ;
- P5 –  $g1 = g2$ , или  $g3 = g4$ , или  $g5 = g6$ ;
- P6 –  $g2 = g1$ , или  $g4 = g3$ , или  $g6 = g5$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Типовые схемы измерительных систем и алгоритмы расчета

При описании схем теплоучета, хранящихся в памяти тепловычислителя, и алгоритмов расчета использовались следующие графические и символические условные обозначения:

	- преобразователь температуры (ПТ);
	- преобразователь давления (ПД);
	- преобразователь расхода (ПР);
$t_1, \dots, t_6$	- температура теплоносителя, измеренная преобразователями <b>ПТ1, ..., ПТ6</b> в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$P_1, \dots, P_6$	- давление теплоносителя, измеренное преобразователями <b>ПД1, ..., ПД6</b> в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$Q_1, \dots, Q_6$	- объемный расход теплоносителя, измеренный преобразователями <b>ПР1, ..., ПР6</b> в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$m_1, \dots, m_6$	- масса теплоносителя в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$h_1, \dots, h_6$	- энталпия теплоносителя в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$w_1, \dots, w_6$	- тепло в расчетных трубопроводах <b>TP1, ..., TP6</b> соответственно;
$h_x$ или $h_{xw}$	- энталпия на источнике холодной воды;
$P_d$ или $P_{dog}$	- договорное давление;
$W_1, W_2, W_3$	- итоговое расчетное тепло;
$M_1, M_2, M_3$	- итоговая расчетная масса;
$W_{tc}, M_{tc}$	- итоговые тепло и масса в теплосистеме;
$W_{ot}, M_{ot}$	- итоговые тепло и масса в системе отопления;
$W_{gvc}, M_{gvc}$	- итоговые тепло и масса в системе горячего водоснабжения.

**Д.1. Схема А1. Закрытая система отопления. Учет по расходомеру прямого трубопровода**



**Схема А1. Алгоритмы расчета**

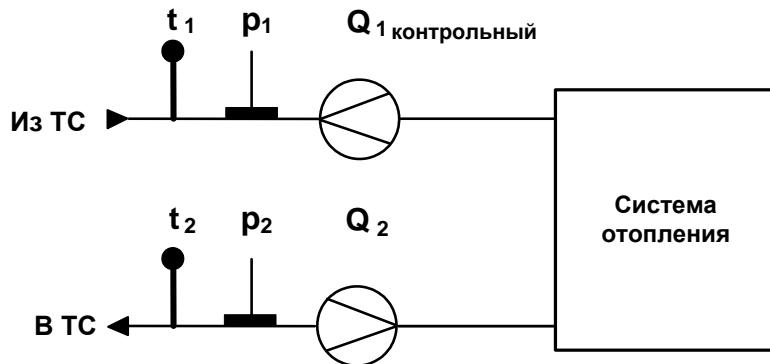
Трубопроводы		Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$		$W1 = m1(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$		$W2 = \text{нет}$	$M2 = \text{нет}$
$w1 = m1h1$		$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$			
$w2 = m1h2$			

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$

**Схема А1. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог.
OT1	$Q1 > Q_{\text{вн1}}$	Расч. ТСдог	OT6	Отк. ПД1	$P1 = P_{\text{дог1}}$
OT2	$Q_{\text{отс1}} < Q1 < Q_{\text{нн1}}$	$Q1 = Q_{\text{нн1}}$	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT3	$Q1 \leq Q_{\text{отс1}}$	$Q1 = 0$	OT12	Отк. ПД2	$P2 = P_{\text{дог2}}$
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог			
HC	Условие	Реакция			
HC4	$t1 - t2 < dt_{\text{TC}}$	Расч. ТСдог			
HC28	$g1 < g_{\text{нп1}}$ $g1 > g_{\text{вп1}}$	Рег. НС			

**Д.2. Схема А2. Закрытая система отопления. Учет по расходомеру обратного трубопровода**



**Схема А2. Алгоритмы расчета**

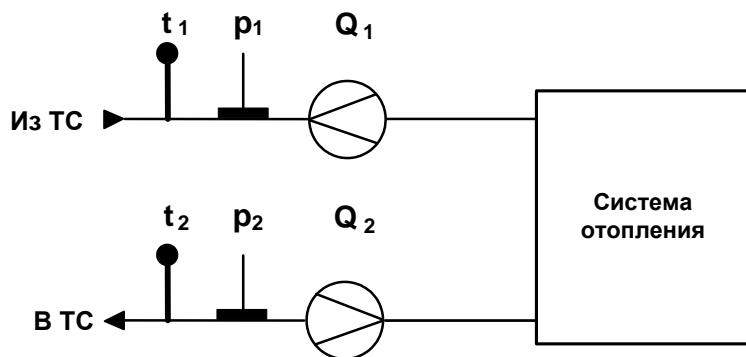
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$h1 = f(t1, P1)$	$W1 = m2(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$w1 = m2h1$	$W2 = \text{нет}$	$M2 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$

**Схема А2. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT9	$Q2 \leq Q_{\text{отс}2}$	$Q2=0$
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT10	Отк.ПР2	Расч. ТСдог
OT6	Отк. ПД1	$P1=P_{\text{дог}1}$	OT11	Отк.ПТ2	Расч. ТСдог
OT7	$Q2 > Q_{\text{вн}2}$	Расч. ТСдог.	OT12	Отк.ПД2	$P2=P_{\text{дог}2}$
OT8	$Q_{\text{отс}2} < Q2 < Q_{\text{нн}2}$	$Q2=Q_{\text{нн}2}$			
НС	Условие	Реакция			
HC4	$t1-t2 < dt_{\text{TC}}$	Расч. ТСдог			
HC28	$g1 < g_{\text{нп}1} \text{ } g1 > g_{\text{вп}1}$	Рег. НС			

**Д.3. Схема А3. Закрытая система теплоснабжения. Организация учета по двум расходомерам.**



**Схема А3. Алгоритмы расчета**

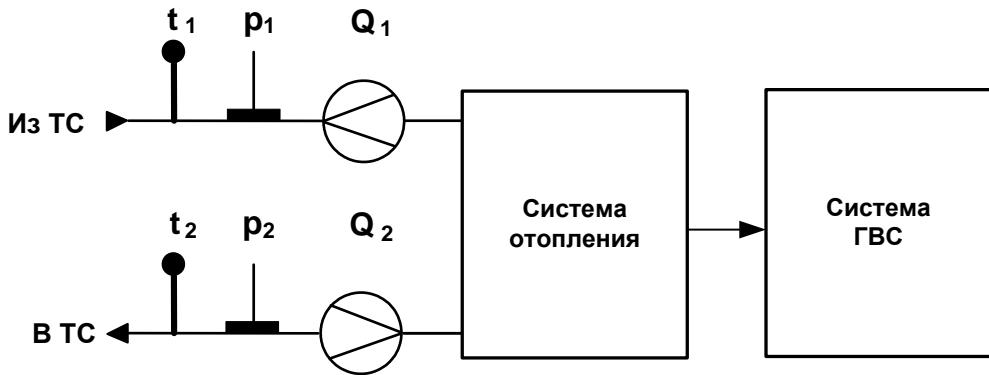
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) - m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = \text{нет}$	$M2 = \text{нет}$
$w1 = m1(h1 - hx)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2 - hx)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$

**Схема А3. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	Ост. ТС	OT7	$Q2 > Q_{\text{вн2}}$	Расч. ТСдог
OT1	$Q1 > Q_{\text{вн1}}$	Расч. ТСдог	OT8	$Q_{\text{отс2}} < Q2 < Q_{\text{нн2}}$	$Q2 = Q_{\text{нн2}}$
OT2	$Q_{\text{отс1}} < Q1 < Q_{\text{нн1}}$	$Q1 = Q_{\text{нн1}}$	OT9	$Q2 <= Q_{\text{отс2}}$	$Q2 = 0$
OT3	$Q1 <= Q_{\text{отс1}}$	$Q1 = 0$	OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT12	Отк. ПД2	$P2 = P_{\text{дог2}}$
OT6	Отк. ПД1	$P1 = P_{\text{дог1}}$			
НС	Условие	Реакция			
HC1	$g2 > K_{\text{пр}} g1$	Расч. ТСдог			
HC4	$t1 - t2 < dt_{\text{тс}}$	Расч. ТСдог			
HC7	$g1 / K_{\text{пр}} < g2 < g1 K_{\text{пр}}$	$(g1 + g2) / 2$			
HC28	$g1 < g_{\text{нп1}}$ $g1 > g_{\text{вп1}}$	Рег. НС			

**Д.4. Схема А4. Открытая двухтрубная система теплоснабжения с расчетом отопления по обратному трубопроводу.**



**Схема А4. Алгоритмы расчета**

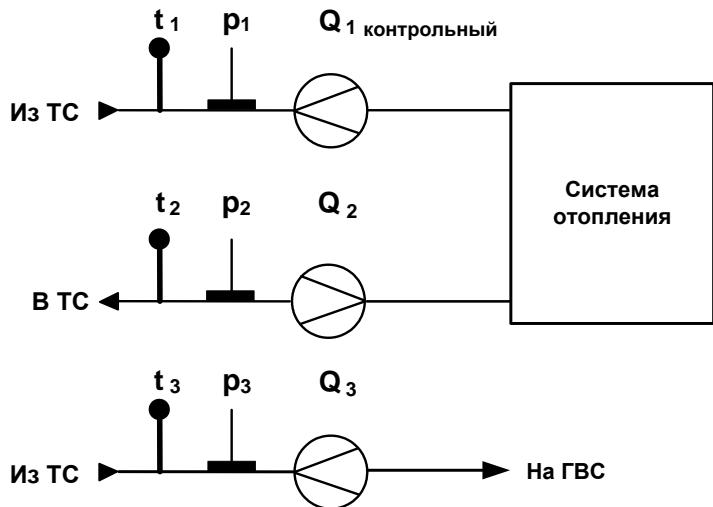
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m2(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = (m1 - m2)(h1 - h2)$	$M2 = m1 - m2$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{ТС}} = W3$

**Схема А4. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT13	$Q1 > Q_{\text{вн1}}$	Расч. ТСдог
OT7	$Q2 > Q_{\text{вн2}}$	Расч. ТСдог	OT14	$Q_{\text{отс2}} < Q2 < Q_{\text{нн2}}$	$Q1 = Q_{\text{нн1}}$
OT8	$Q_{\text{отс2}} < Q2 < Q_{\text{нн2}}$	$Q2 = Q_{\text{нн2}}$	OT15	$Q1 <= Q_{\text{отс1}}$	$Q1 = 0$
OT9	$Q2 <= Q_{\text{отс2}}$	$Q2 = 0$	OT16	Отк. ПР1	Расч. ТСдог
OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог	OT17	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог
OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог	OT18	Отк. ПД1	$P1 = P_{\text{дог1}}$
OT12	Отк. ПД2	$P2 = P_{\text{дог2}}$			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	$t1 - t2 < dt_{\text{TC}}$	Расч. ТСдог	HC28	$g1 < g_{\text{нп1}}$	Рег. НС

**Д.5. Схема А5. Открытая трехтрубная система теплоснабжения с тупиковой ГВС.**



**Схема А5. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$h1 = f(t1, P1)$	$W1 = m2(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$w1 = m2h1$	$W2 = m3(h3 - h2)$	$M2 = m3$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3 - h2)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{ТС}} = W3$ ,  $M_{\text{ГВС}} = M2$

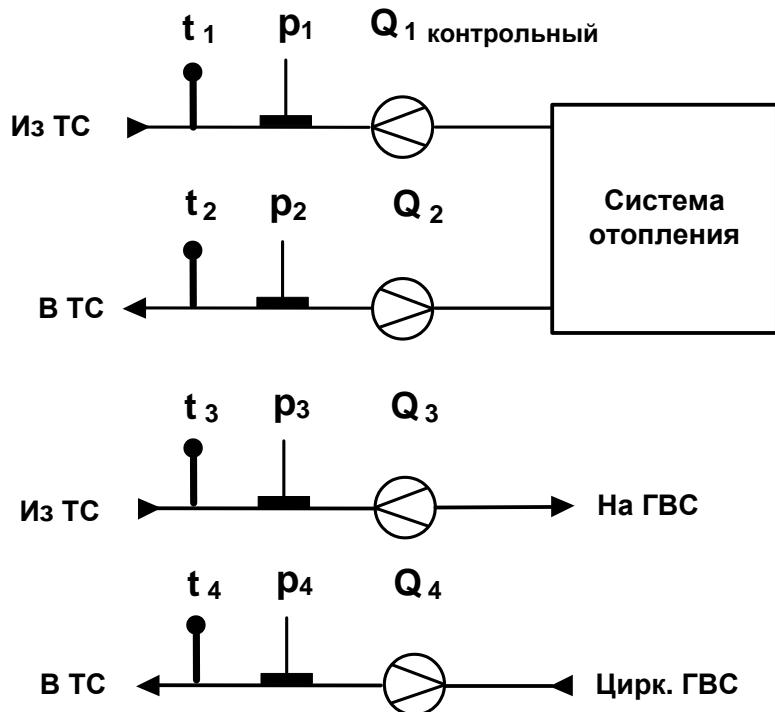
**Схема А5. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 1**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT13	Q3 >Qвн3	Расч. ТСдог
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT14	Qотс3<Q3<Qнн3	Q3=Qнн3
OT6	Отк. ПД1	P1=Рдог1	OT15	Q3<=Qотс3	Q3=0
OT7	Q2 >Qвн2	Расч. ТСдог	OT16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
OT8	Qотс2<Q2<Qнн2	Q2=Qнн2	OT17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
OT9	Q2<=Qотс2	Q2=0	OT18	Отк. ПД3	P3=Рдог3
OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог			
OT12	Отк. ПД2	P2=Рдог2			
НС	Условие	Реакция			
HC4	t1-t2<dttc	Расч. ТСдог			
HC28	g1<гнп1 g1>гвп1	Рег. НС			

**Схема А5. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 2**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT13	Q3 >Qвн3	Ост. ГВС
OT5	Отк. ПТ1	Ост. ТС	OT14	Qотс3<Q3<Qнн3	Q3=Qнн3
OT6	Отк. ПД1	P1=Рдог1	OT15	Q3<=Qотс3	Q3=0
OT7	Q2 >Qвн2	Ост. ТС	OT16	Отк. ПР3	Ост. ГВС
OT8	Qотс2<Q2<Qнн2	Q2=Qнн2	OT17	Отк. ПТ3	Ост. ГВС
OT9	Q2<=Qотс2	Q2=0	OT18	Отк. ПД3	P3=Рдог3
OT10	Отк. ПР2	Ост. ТС			
OT11	Отк. ПТ2	Ост. ТС			
OT12	Отк. ПД2	P2=Рдог2			
НС	Условие	Реакция			
HC4	t1-t2<dttc	Ост. ТС			
HC28	g1<гнп1 g1>гвп1	Рег. НС			

**Д.6. Схема А6. Открытая четырехтрубная система теплопотребления с циркуляцией ГВС.**



**Схема А6. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$h1 = f(t1, P1)$	$W1 = m2(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$w1 = m2h1$	$W2 = m3(h3 - hx) - m4(h4 - hx)$	$M2 = m3 - m4$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3 - hx)$		
$m4 = f(Q4, t4, P4)$		
$h4 = f(t4, P4)$		
$w4 = m4(h4 - hx)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{ТС}} = W3$ ,  $M_{\text{ГВС}} = M2$

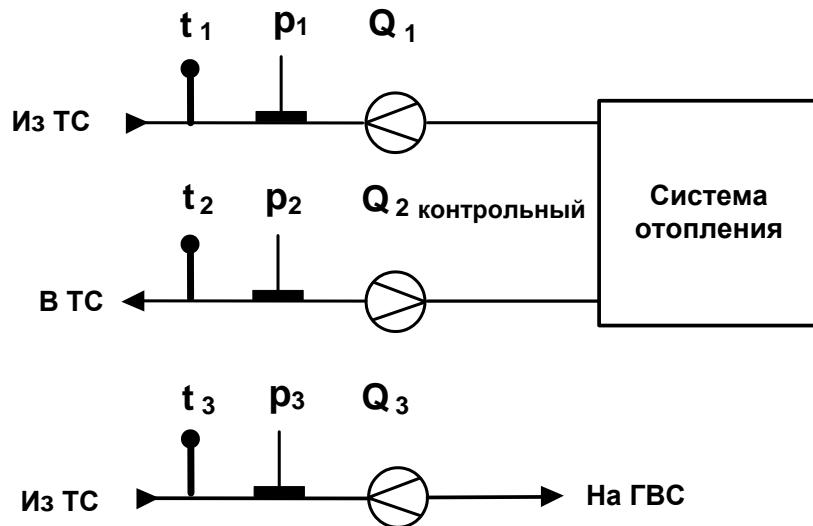
**Схема А6. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 1**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Рдог1</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT7	<b>Q2 &gt;Qвн2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT8	<b>Qотс2&lt;Q2&lt;Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT9	<b>Q2&lt;=Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Рдог3</b>
OT10	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT19	<b>Q4 &gt;Qвн4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT20	<b>Qотс4&lt;Q4&lt;Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Рдог2</b>	OT21	<b>Q4&lt;=Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
			OT22	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
			OT23	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
			OT24	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Рдог4</b>
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC28	<b>g1&lt;гнп1 g1&gt;гвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC5	<b>t3-t4&lt;dttc</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Схема А6. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 2**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Рдог1</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT7	<b>Q2 &gt;Qвн2</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT8	<b>Qотс2&lt;Q2&lt;Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT9	<b>Q2&lt;=Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Рдог3</b>
OT10	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT19	<b>Q4 &gt;Qвн4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT20	<b>Qотс4&lt;Q4&lt;Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Рдог2</b>	OT21	<b>Q4&lt;=Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
			OT22	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
			OT23	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
			OT24	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Рдог4</b>
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Ост. ТС</b>	28	<b>g1&lt;гнп1 g1&gt;гвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
5	<b>t3-t4&lt;dttc</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Д.7. Схема А7. Открытая трехтрубная система теплопотребления с тупиковой ГВС.**



**Схема А7. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3(h3 - hx)$	$M2 = m3$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m1h2$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3 - hx)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{ТС}} = W3$ ,  $M_{\text{ГВС}} = M2$

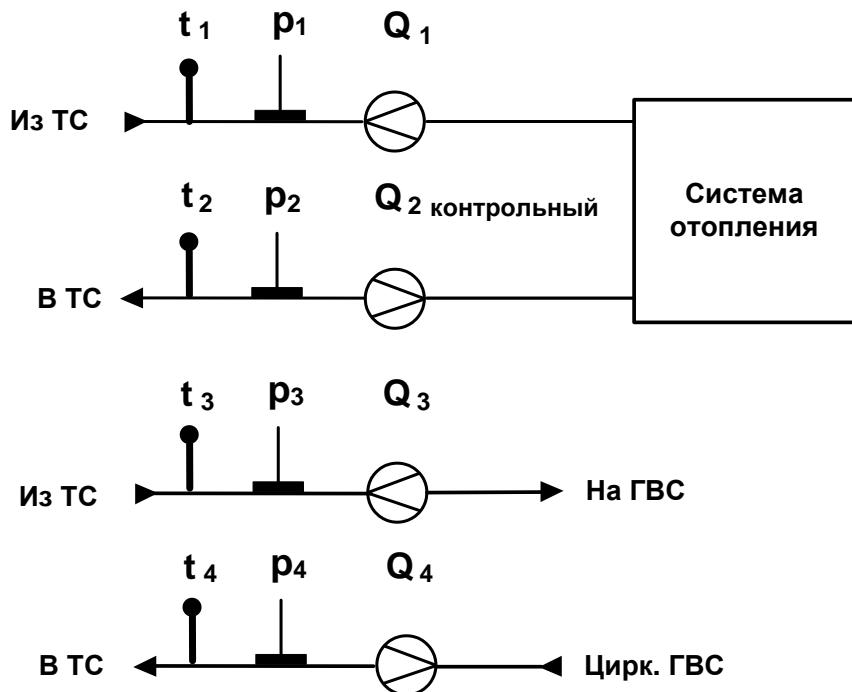
**Схема А7. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 1**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
<b>ОТ0</b>	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>ОТ11</b>	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>ОТ1</b>	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>ОТ12</b>	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>
<b>ОТ2</b>	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	<b>ОТ13</b>	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>ОТ3</b>	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	<b>ОТ14</b>	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
<b>ОТ4</b>	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>ОТ15</b>	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
<b>ОТ5</b>	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>ОТ16</b>	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>ОТ6</b>	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	<b>ОТ17</b>	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
			<b>ОТ18</b>	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
<b>НС</b>	Условие	Реакция	<b>НС</b>	Условие	Реакция
<b>НС4</b>	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>НС28</b>	<b>g1&lt;gнп1 g1&gt;gвп1</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Схема А7. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 2**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
<b>ОТ0</b>	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>ОТ11</b>	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Ост. ТС</b>
<b>ОТ1</b>	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>ОТ12</b>	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>
<b>ОТ2</b>	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	<b>ОТ13</b>	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
<b>ОТ3</b>	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	<b>ОТ14</b>	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
<b>ОТ4</b>	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>ОТ15</b>	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
<b>ОТ5</b>	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>ОТ16</b>	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
<b>ОТ6</b>	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	<b>ОТ17</b>	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
			<b>ОТ18</b>	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
<b>НС</b>	Условие	Реакция	<b>НС</b>	Условие	Реакция
<b>НС4</b>	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Ост. ТС</b>			
<b>НС28</b>	<b>g1&lt;gнп1 g1&gt;gвп1</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Д.8. Схема А8. Открытая четырехтрубная система теплопотребления с циркуляцией ГВС.**



**Схема А8. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3(h3 - hx) - m4(h4 - hx)$	$M2 = m3 - m4$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m1h2$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3 - hxв)$		
$m4 = f(Q4, t4, P4)$		
$h4 = f(t4, P4)$		
$w4 = m4(h4 - hxв)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{ТС}} = W3$ ,  $M_{\text{ГВС}} = M2$

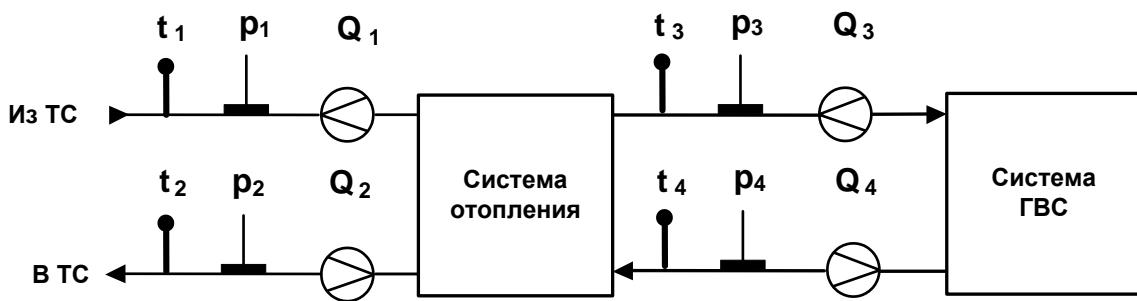
**Схема А8. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 1**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT1	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT2	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT3	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT4	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT19	<b>Q4 &gt;Qвн4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	OT20	<b>Qотс4&lt;Q4&lt;Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT21	<b>Q4&lt;=Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>	OT22	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT23	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
			OT24	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Pдог4</b>
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC28	<b>g1&lt;gнп1 g1&gt;gвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC5	<b>t3-t4&lt;dttc</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Схема А8. Алгоритмы обработки отказов и НС. Режим 2**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT1	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT2	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT3	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT4	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT19	<b>Q4 &gt;Qвн4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	OT20	<b>Qотс4&lt;Q4&lt;Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT21	<b>Q4&lt;=Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>	OT22	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Ост. ГВС</b>	OT23	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Ост. ГВС</b>
			OT24	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Pдог4</b>
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Ост. ТС</b>	HC28	<b>g1&lt;gнп1 g1&gt;gвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC5	<b>t3-t4&lt;dttc</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Д.9. Схема А9. Открытая система теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал/ч.**



**Схема А9. Алгоритмы расчета**

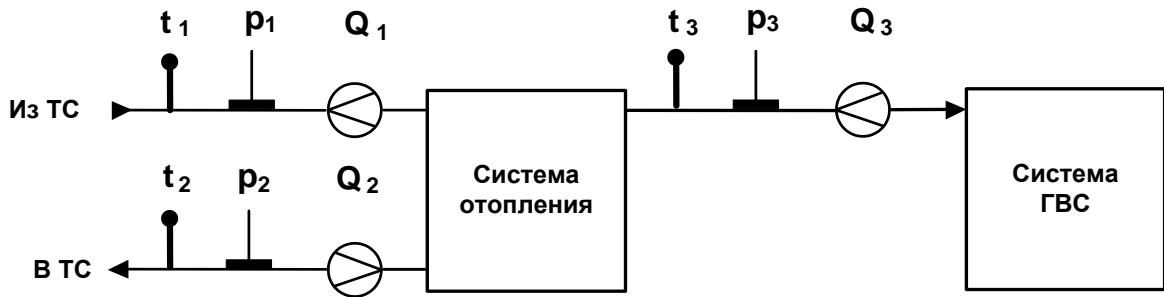
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) - m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3(h3 - hx) - m4(h4 - hx)$	$M2 = m3 - m4$
$w1 = m1(h1-hxв)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2-hxв)$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3-hxв)$		
$m4 = f(Q4, t4, P4)$		
$h4 = f(t4, P4)$		
$w4 = m4(h4-hxв)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $W_{GVC} = W2$ ,  $M_{TC} = M1$ ,  $M_{GVC} = M2$

**Схема А9. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT1	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT2	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT3	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT4	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	OT19	<b>Q4 &gt;Qвн4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT7	<b>Q2 &gt;Qвн2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT20	<b>Qотс4&lt;Q4&lt;Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
OT8	<b>Qотс2&lt;Q2&lt;Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>	OT21	<b>Q4&lt;=Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
OT9	<b>Q2&lt;=Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>	OT22	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT10	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT23	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT24	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Pдог4</b>
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC28	<b>g1&lt;гнп1 g1&gt;гвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC5	<b>t3-t4&lt;dttc</b>	<b>Рег. НС</b>			

**Д.10. Схема А10. Открытая система теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал/ч.**



**Схема А10. Алгоритмы расчета**

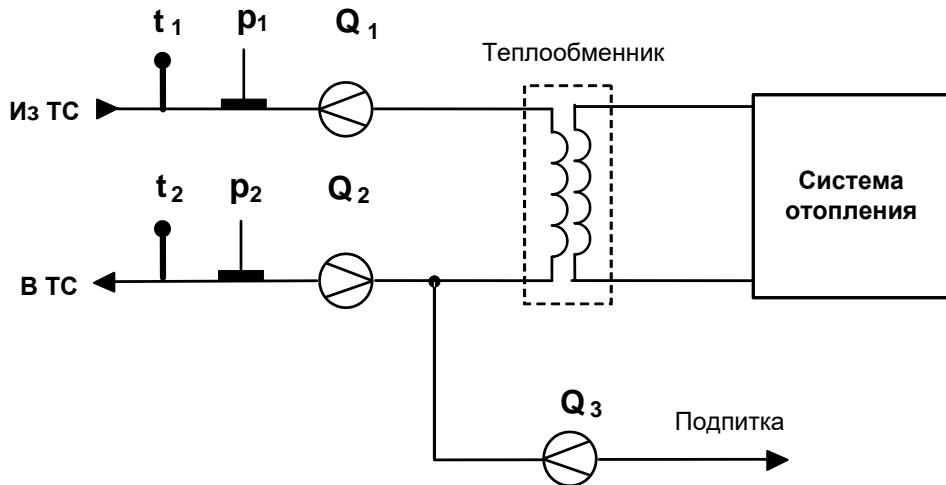
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) - m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3(h3 - hx)$	$M2 = m3$
$w1 = m1(h1-hxv)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2-hxv)$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3-hxv)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $W_{GVC} = W2$ ,  $M_{TC} = M1$ ,  $M_{GVC} = M2$

**Схема А10. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
<b>OT0</b>	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	<b>OT13</b>	<b>Q3 &gt; Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>OT1</b>	<b>Q1 &gt; Qвн1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>OT14</b>	<b>Qотс3 &lt; Q3 &lt; Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
<b>OT2</b>	<b>Qотс1 &lt; Q1 &lt; Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	<b>OT15</b>	<b>Q3 &lt;= Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
<b>OT3</b>	<b>Q1 &lt;= Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	<b>OT16</b>	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>OT4</b>	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>OT17</b>	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>OT5</b>	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>OT18</b>	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
<b>OT6</b>	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>			
<b>OT7</b>	<b>Q2 &gt; Qвн2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>OT8</b>	<b>Qотс2 &lt; Q2 &lt; Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>			
<b>OT9</b>	<b>Q2 &lt;= Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>			
<b>OT10</b>	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>OT11</b>	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>OT12</b>	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>			
<b>HC</b>	<b>Условие</b>	<b>Реакция</b>	<b>HC</b>	<b>Условие</b>	<b>Реакция</b>
<b>HC4</b>	<b>t1-t2 &lt; dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>HC28</b>	<b>g1 &lt; gнп1 g1 &gt; gвп1</b>	<b>Рег. HC</b>

**Д.11. Схема А11. Открытая система теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал/ч.**



**Схема А11. Алгоритмы расчета**

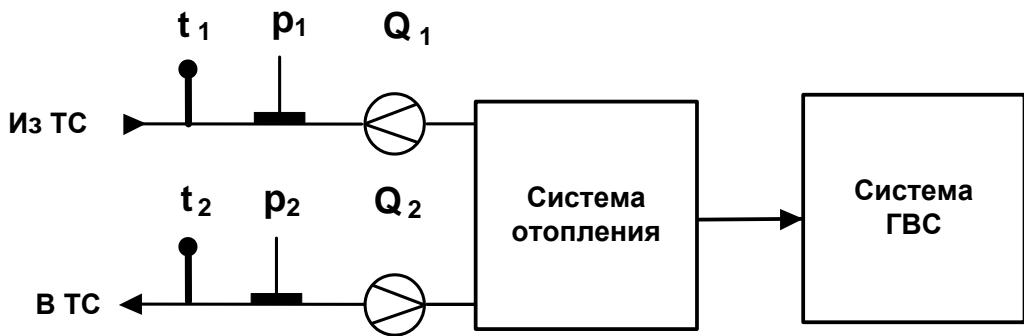
Трубопроводы		Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$		$W1 = m1(h1 - hx) - m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$		$W2 = \text{нет}$	$M2 = \text{нет}$
$w1 = m1(h1-hxv)$		$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$			
$h2 = f(t2, P2)$			
$w2 = m2(h2-hxv)$			

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $M_{TC} = M1$

**Схема А11. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT9	$Q2 \leq Q_{otc2}$	$Q2=0$
OT1	$Q1 > Q_{vh1}$	Расч. ТСдог	OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
OT2	$Q_{otc1} < Q1 < Q_{hn1}$	$Q1=Q_{hn1}$	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT3	$Q1 \leq Q_{otc1}$	$Q1=0$	OT12	Отк. ПД2	$P2=P_{dog2}$
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT13	$Q3 > Q_{vh3}$	Рег. НС
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT14	$Q_{otc3} < Q3 < Q_{hn3}$	Рег. НС
OT6	Отк. ПД1	$P1=P_{dog1}$	OT15	$Q3 \leq Q_{otc3}$	Рег. НС
OT7	$Q2 > Q_{vh2}$	Расч. ТСдог	OT16	Отк. ПР3	Рег. НС
OT8	$Q_{otc2} < Q2 < Q_{hn2}$	$Q2=Q_{hn2}$			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	$t1-t2 < dt_{TC}$	Расч. ТСдог	HC28	$g1 < g_{hn1} \ g1 > g_{vh1}$	Рег. НС

**Д.12. Схема А12. Открытая двухтрубная система теплопотребления с расчетом отопления по прямому трубопроводу.**



**Схема А12. Алгоритмы расчета**

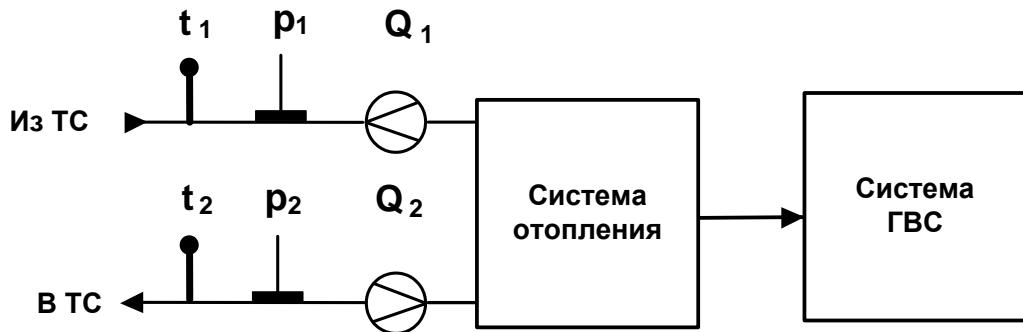
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - h2)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = (m1 - m2)(h2 - h_x)$	$M2 = m1 - m2$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 + W2$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{\text{от}} = W1$ ,  $W_{\text{ГВС}} = W2$ ,  $W_{\text{TC}} = W3$ ,  $M_{\text{ГВС}} = M2$

**Схема А12. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT25	$Q2 > Q_{\text{вн2}}$	Расч. ТСдог
OT1	$Q1 > Q_{\text{вн1}}$	Расч. ТСдог	OT26	$Q_{\text{отс2}} < Q2 < Q_{\text{нн2}}$	$Q2 = Q_{\text{нн2}}$
OT2	$Q_{\text{отс1}} < Q1 < Q_{\text{нн1}}$	$Q1 = Q_{\text{нн1}}$	OT27	$Q2 \leq Q_{\text{отс2}}$	$Q2 = 0$
OT3	$Q1 \leq Q_{\text{отс1}}$	$Q1 = 0$	OT28	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT29	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT30	Отк. ПД2	$P2 = P_{\text{дог2}}$
OT6	Отк. ПД1	$P1 = P_{\text{дог1}}$			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	$t1 - t2 < dt_{\text{TC}}$	Расч. ТСдог	HC28	$g1 < g_{\text{нп1}} \ g1 > g_{\text{вп1}}$	Рег. НС

**Д.13. Схема А13. Открытая двухтрубная система теплопотребления.**



**Схема А13. Алгоритмы расчета**

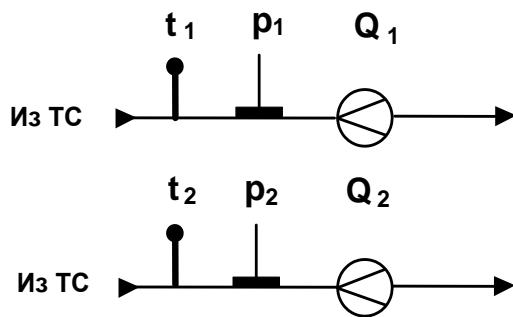
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) - m2(h2 - hx)$	$M1 = \text{нет}$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m2(h1 - h2)$	$M2 = m1 - m2$
$w1 = m1(h1 - hxv)$	$W3 = W1 - W2$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2 - hxv)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $W_{OT} = W2$ ,  $W_{GVS} = W3$ ,  $M_{GVS} = M2$

**Схема А13. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT7	$Q2 > Q_{Bn2}$	Расч. ТСдог
OT1	$Q1 > Q_{Bn1}$	Расч. ТСдог	OT8	$Q_{OTc2} < Q2 < Q_{Hn2}$	$Q2 = Q_{Hn2}$
OT2	$Q_{OTc1} < Q1 < Q_{Hn1}$	$Q1 = Q_{Hn1}$	OT9	$Q2 \leq Q_{OTc2}$	$Q2 = 0$
OT3	$Q1 \leq Q_{OTc1}$	$Q1 = 0$	OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT12	Отк. ПД2	$P2 = P_{dog2}$
OT6	Отк. ПД1	$P1 = P_{dog1}$			
НС	Условие	Реакция	НС	Условие	Реакция
HC4	$t1 - t2 < dt_{TC}$	Расч. ТСдог	HC28	$g1 < g_{Hn1} \ g1 > g_{Vn1}$	Рег. НС

**Д.14. Схема В1. Открытая «летняя» система теплопотребления. Учет по двум расходомерам.**



**Схема В1. Алгоритмы расчета**

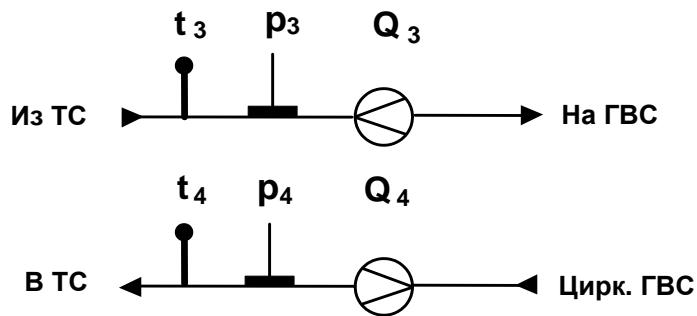
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) + m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 + m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = \text{нет}$	$M2 = \text{нет}$
$w1 = m1(h1 - hx)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2 - hx)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $M_{TC} = M1$

**Схема В1. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
ОТл0	Нет питания	Ост. ТС	ОТл7	$Q2 > Q_{Bн2}$	Расч. ТСдог
ОТл1	$Q1 > Q_{Bн1}$	Расч. ТСдог	ОТл8	$Q_{отс} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$
ОТл2	$Q_{отс} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	ОТл9	$Q2 < Q_{отс}2$	$Q2 = 0$
ОТл3	$Q1 < Q_{отс}1$	$Q1 = 0$	ОТл10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
ОТл4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	ОТл11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
ОТл5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	ОТл12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
ОТл6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
НС	Условие	Реакция	НС	Условие	Реакция
			НСл28	$g1 < g_{нп1} \ g1 > g_{вп1}$	Рег. НС

**Д.15. Схема В2. «Летняя» система ГВС с циркуляцией теплоносителя.**



**Схема В2. Алгоритмы расчета**

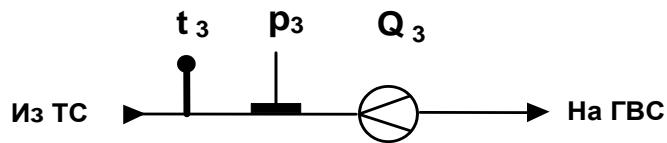
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m3 = f(Q3, t3, P3)$	$W1 = \text{нет}$	$M1 = \text{нет}$
$h3 = f(t3, P3)$	$W2 = m3(h3 - hx) - m4(h4 - hx)$	$M2 = m3 - m4$
$w3 = m3(h3 - h_{xv})$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m4 = f(Q4, t4, P4)$		
$h4 = f(t4, P4)$		
$w4 = m4(h4 - h_{xv})$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{GVS} = W2$ ,  $M_{GVS} = M2$

**Схема В2. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
<b>ОТл0</b>	<b>Нет питания</b>	<b>Останов ТС</b>	<b>ОТл20</b>	<b>Qотс4 &lt; Q4 &lt; Qнн4</b>	<b>Q4=Qнн4</b>
<b>ОТл13</b>	<b>Q3 &gt; Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>ОТл21</b>	<b>Q4 &lt;= Qотс4</b>	<b>Q4=0</b>
<b>ОТл14</b>	<b>Qотс3 &lt; Q3 &lt; Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>	<b>ОТл22</b>	<b>Отк. ПР4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>ОТл15</b>	<b>Q3 &lt;= Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>	<b>ОТл23</b>	<b>Отк. ПТ4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
<b>ОТл16</b>	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	<b>ОТл24</b>	<b>Отк. ПД4</b>	<b>P4=Pдог4</b>
<b>ОТл17</b>	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>ОТл18</b>	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>			
<b>ОТл19</b>	<b>Q4 &gt; Qвн4</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
<b>НС</b>	<b>Условие</b>	<b>Реакция</b>	<b>НС</b>	<b>Условие</b>	<b>Реакция</b>
			<b>НСл28</b>	<b>g1 &lt; gнп1 g1 &gt; gвп1</b>	<b>Рег. НС</b>

**Д.16. Схема В3. «Летняя» тупиковая система ГВС.**



**Схема В3. Алгоритмы расчета**

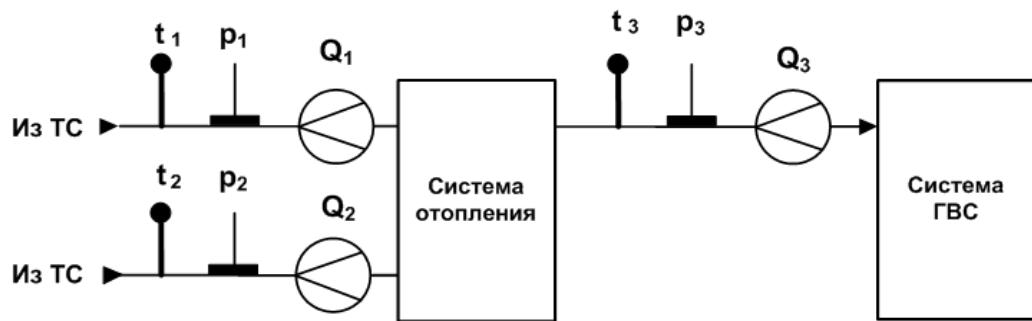
Трубопроводы		Расчет тепла и массы	
$m3 = f(Q3, t3, P3)$	$W1 = \text{нет}$	$M1 = \text{нет}$	
$h3 = f(t3, P3)$	$W2 = m3(h3 - hx)$	$M2 = m3$	
$w3 = m3(h3 - hxw)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$	

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{GVS} = W2$ ,  $M_{GVS} = M2$

**Схема В3. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
ОТл0	<b>Нет питания</b>	<b>Останов ТС</b>	ОТл16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
ОТл13	$Q3 > Q_{вн3}$	<b>Расч. ТСдог</b>	ОТл17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
ОТл14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$	ОТл18	<b>Отк. ПД3</b>	$P3 = P_{дог3}$
ОТл15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$			
НС	Условие	Реакция	НС	Условие	Реакция
			НСл28	$g1 < g_{нп1} \ g1 > g_{вп1}$	<b>Рег. НС</b>

**Д.17. Схема В4. «Летняя» открытая система с контролем ГВС и суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал/ч.**



**Схема В4. Алгоритмы расчета**

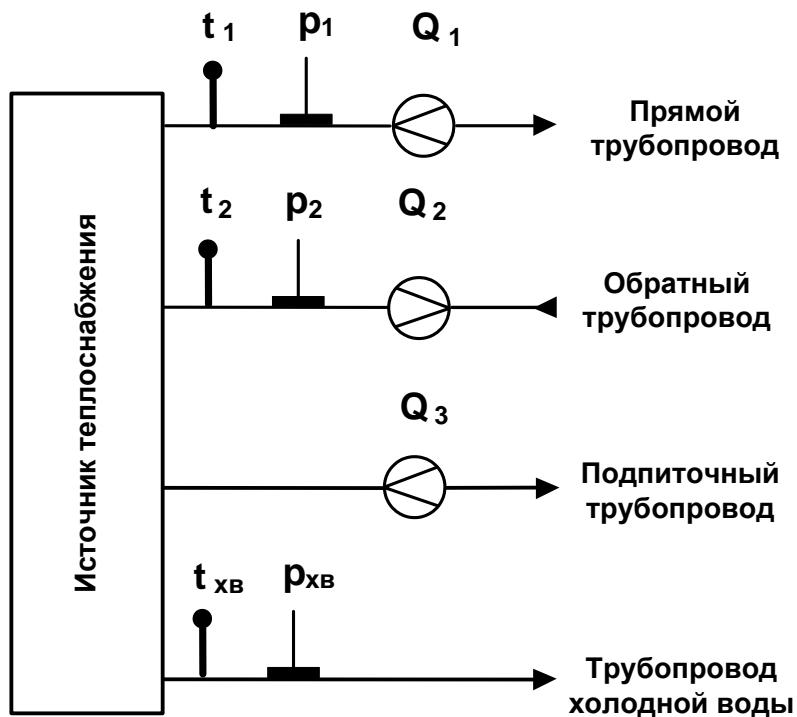
Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1(h1 - hx) + m2(h2 - hx)$	$M1 = m1 + m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3(h3 - hx)$	$M2 = m3$
$w1 = m1(h1-hxv)$	$W3 = \text{нет}$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2(h2-hxv)$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3(h3-hxv)$		

ПРИМЕЧАНИЕ.  $W_{TC} = W1$ ,  $W_{GVS} = W2$ ,  $M_{TC} = M1$ ,  $M_{GVS} = M2$

**Схема В4. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OTл0	Нет питания	Ост. ТС	OTл11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OTл1	$Q1 > Q_{Bh1}$	Расч. ТСдог	OTл12	Отк. ПД2	$P2 = P_{dog2}$
OTл2	$Q_{otc1} < Q1 < Q_{hh1}$	$Q1 = Q_{hh1}$	OTл13	$Q3 > Q_{Bh3}$	Рег. НС
OTл3	$Q1 \leq Q_{otc1}$	$Q1 = 0$	OTл14	$Q_{otc3} < Q3 < Q_{hh3}$	Рег. НС
OTл4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OTл15	$Q3 \leq Q_{otc3}$	Рег. НС
OTл5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OTл16	Отк. ПР3	Рег. НС
OTл6	Отк. ПД1	$P1 = P_{dog1}$	OTл17	Отк. ПТ3	Рег. НС
OTл7	$Q2 > Q_{Bh2}$	Расч. ТСдог	OTл18	Отк. ПД3	Рег. НС
OTл8	$Q_{otc2} < Q2 < Q_{hh2}$	$Q2 = Q_{hh2}$			
OTл9	$Q2 \leq Q_{otc2}$	$Q2 = 0$			
OTл10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
НС	Условие	Реакция	НС	Условие	Реакция
			НС28	$g1 < g_{h1} \quad g1 > g_{Bh1}$	Рег. НС

Д.18. Схема И1. Схема теплоучета на источнике теплоснабжения.

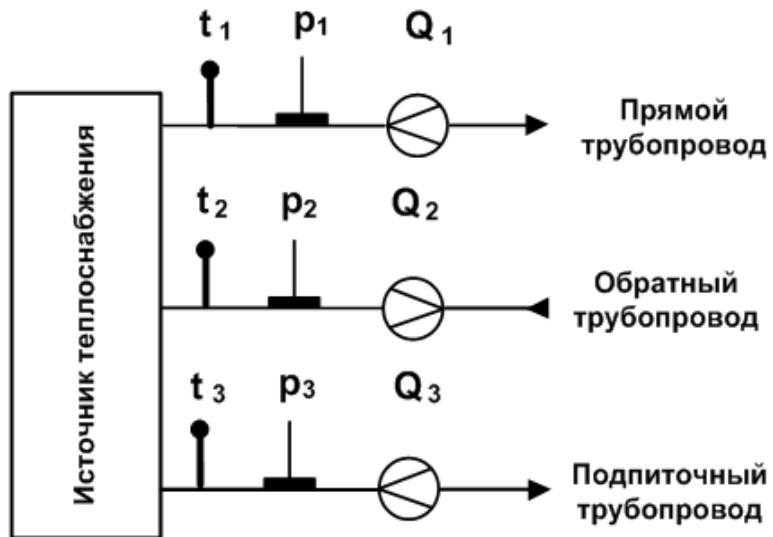


Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1h1 - m2h2$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3h3$	$M2 = m3$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 - W2$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		
$m3 = f(Q3, txv, Pxv)$		
$hxv = f(txv, Pxv)$		
$w3 = m3hxv$		

**Схема И1. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
OT1	Q1 >Qвн1	Расч. ТСдог	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT2	Qотс1<Q1<Qнн1	Q1=Qнн1	OT12	Отк. ПД2	P2=Pдог2
OT3	Q1<=Qотс1	Q1=0	OT13	Q3 >Qвн3	Расч. ТСдог
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT14	Qотс3<Q3<Qнн3	Q3=Qнн3
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT15	Q3<=Qотс3	Q3=0
OT6	Отк. ПД1	P1=Pдог1	OT16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
OT7	Q2 >Qвн2	Расч. ТСдог			
OT8	Qотс2<Q2<Qнн2	Q2=Qнн2			
OT9	Q2<=Qотс2	Q2=0			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC1	g2>Кпрg1	Расч. ТСдог	HC22	Q1<Qнп1 Q1>Qвп1	Рег. HC
HC4	t1-t2<dttc	Расч. ТСдог	HC23	Q2<Qнп2 Q2>Qвп2	Рег. HC
HC7	g1/Кпр<g2<g1·Кпр	Рег. HC	HC24	Q3<Qнп3 Q3>Qвп3	Рег. HC
HC10	t1<тнп1 t1>твп1	Рег. HC	HC28	g1<гнп1 g1>гвп1	Рег. HC
HC11	t2<тнп2 t2>твп2	Рег. HC	HC29	g2<гнп2 g2>гвп2	Рег. HC
HC12	t3<тнп3 t3>твп3	Рег. HC	HC30	g3<гнп3 g3>гвп3	Рег. HC
HC16	P1<Рнп1 P1>Рвп1	Рег. HC			
HC17	P2<Рнп2 P2>Рвп2	Рег. HC			
HC18	P3<Рнп3 P3>Рвп3	Рег. HC			

**Д.19. Схема И2. Схема теплоучета на источнике теплоснабжения.**



**Схема И2. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m1 = f(Q1, t1, P1)$	$W1 = m1h1 - m2h2$	$M1 = m1 - m2$
$h1 = f(t1, P1)$	$W2 = m3h3$	$M2 = m3$
$w1 = m1h1$	$W3 = W1 - W2$	$M3 = \text{нет}$
$m2 = f(Q2, t2, P2)$		
$h2 = f(t2, P2)$		
$w2 = m2h2$		
$m3 = f(Q3, t3, P3)$		
$h3 = f(t3, P3)$		
$w3 = m3h3$		

**Схема И2. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT1	<b>Q1 &gt;Qвн1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT2	<b>Qотс1&lt;Q1&lt;Qнн1</b>	<b>Q1=Qнн1</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT3	<b>Q1&lt;=Qотс1</b>	<b>Q1=0</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT4	<b>Отк. ПР1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT17	<b>Отк. ПТ3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT18	<b>Отк. ПД3</b>	<b>P3=Pдог3</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>			
OT7	<b>Q2 &gt;Qвн2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
OT8	<b>Qотс2&lt;Q2&lt;Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>			
OT9	<b>Q2&lt;=Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>			
OT10	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC1	<b>g2&gt;Kпрg1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC17	<b>P2&lt;Рнп2 P2&gt;Рвп2</b>	<b>Рег. НС</b>
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC18	<b>P3&lt;Рнп3 P3&gt;Рвп3</b>	<b>Рег. НС</b>
HC7	<b>g1/Kпр&lt;g2&lt;g1·Кпр</b>	<b>Рег. НС</b>	HC22	<b>Q1&lt;Qнп1 Q1&gt;Qвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC10	<b>t1&lt;тнп1 t1&gt;твп1</b>	<b>Рег. НС</b>	HC23	<b>Q2&lt;Qнп2 Q2&gt;Qвп2</b>	<b>Рег. НС</b>
HC11	<b>t2&lt;тнп2 t2&gt;твп2</b>	<b>Рег. НС</b>	HC24	<b>Q3&lt;Qнп3 Q3&gt;Qвп3</b>	<b>Рег. НС</b>
HC12	<b>t3&lt;тнп3 t3&gt;твп3</b>	<b>Рег. НС</b>	HC28	<b>g1&lt;гнп1 g1&gt;гвп1</b>	<b>Рег. НС</b>
HC16	<b>P1&lt;Рнп1 P1&gt;Рвп1</b>	<b>Рег. НС</b>	HC29	<b>g2&lt;гнп2 g2&gt;гвп2</b>	<b>Рег. НС</b>
			HC30	<b>g3&lt;гнп3 g3&gt;гвп3</b>	<b>Рег. НС</b>

Д.20. Схема И3. Схема теплоучета на источнике теплоснабжения.

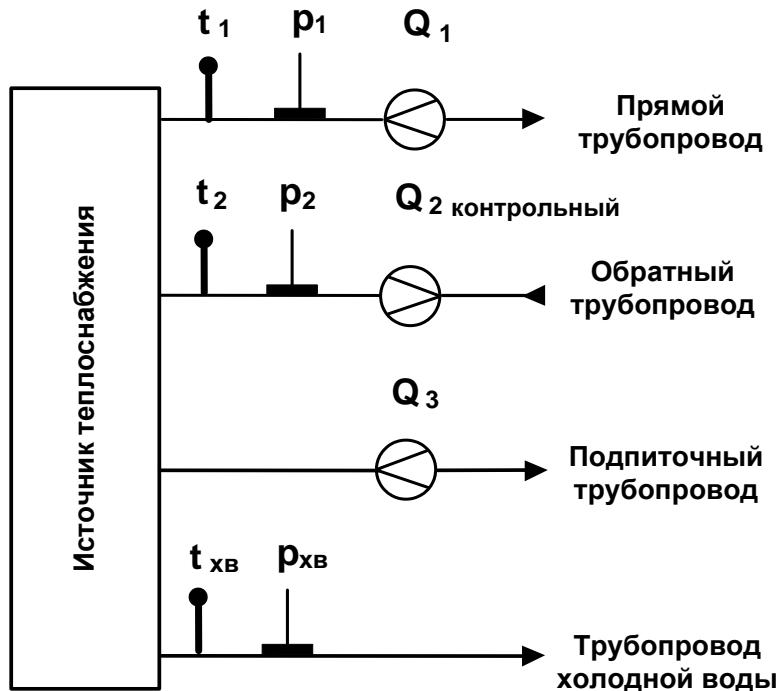


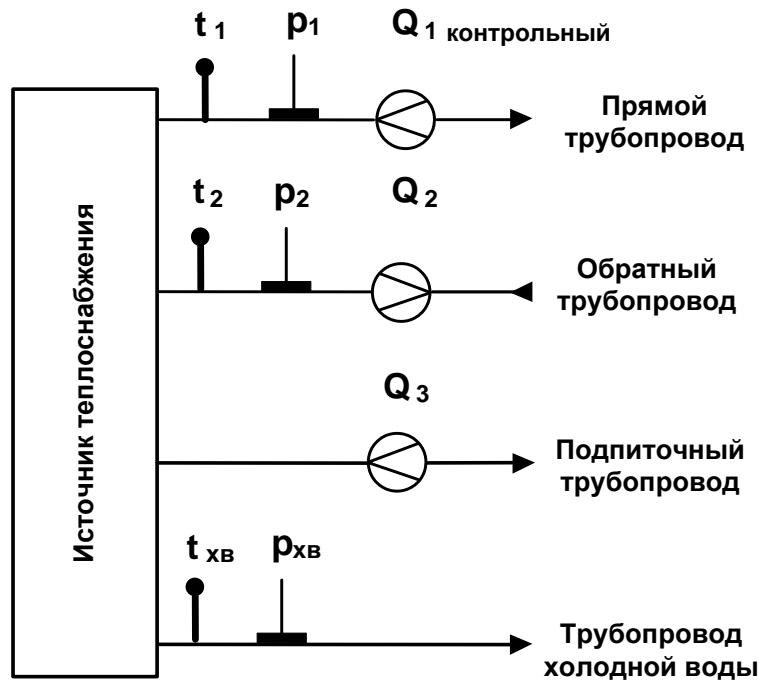
Схема И3. Алгоритмы расчета

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$m_1 = f(Q_1, t_1, P_1)$	$W_1 = m_1(h_1 - h_2)$	$M_1 = \text{нет}$
$h_1 = f(t_1, P_1)$	$W_2 = m_3(h_2 - h_x)$	$M_2 = m_3$
$w_1 = m_1 h_1$	$W_3 = W_1 + W_2$	$M_3 = \text{нет}$
$h_2 = f(t_2, P_2)$		
$w_2 = m_1 h_2$		
$m_3 = f(Q_3, t_{xv}, P_{xv})$		
$w_3 = m_3(h_2 - h_{xv})$		

**Схема И3. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	Нет питания	Ост. ТС	OT11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
OT1	Q1 >Qвн1	Расч. ТСдог	OT12	Отк. ПД2	P2=Pдог2
OT2	Qотс1<Q1<Qнн1	Q1=Qнн1	OT13	Q3 >Qвн3	Расч. ТСдог
OT3	Q1<=Qотс1	Q1=0	OT14	Qотс3<Q3<Qнн3	Q3=Qнн3
OT4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	OT15	Q3<=Qотс3	Q3=0
OT5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	OT16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
OT6	Отк. ПД1	P1=Pдог1			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	t1-t2<dttc	Расч. ТСдог	HC22	Q1<Qнн1 Q1>Qвн1	Рег. НС
HC10	t1<тнп1 t1>твп1	Рег. НС	HC23	Q2<Qнн2 Q2>Qвн2	Рег. НС
HC11	t2<тнп2 t2>твп2	Рег. НС	HC24	Q3<Qнн3 Q3>Qвн3	Рег. НС
HC12	t3<тнп3 t3>твп3	Рег. НС	HC28	g1<гнп1 g1>гвп1	Рег. НС
HC16	P1<Рнп1 P1>Рвп1	Рег. НС	HC29	g2<гнп2 g2>гвп2	Рег. НС
HC17	P2<Рнп2 P2>Рвп2	Рег. НС	HC30	g3<гнп3 g3>гвп3	Рег. НС
HC18	P3<Рнп3 P3>Рвп3	Рег. НС			

**Д.21. Схема И4. Схема теплоучета на источнике теплоснабжения.**



**Схема И4. Алгоритмы расчета**

Трубопроводы	Расчет тепла и массы	
$h_1 = f(t_1, P_1)$	$W_1 = m_2(h_1 - h_2)$	$M_1 = \text{нет}$
$w_1 = m_2h_1$	$W_2 = m_3(h_1 - h_{xv})$	$M_2 = m_3$
$m_2 = f(Q_2, t_2, P_2)$	$W_3 = W_1 + W_2$	$M_3 = \text{нет}$
$h_2 = f(t_2, P_2)$		
$w_2 = m_2h_2$		
$m_3 = f(Q_3, t_{xv}, P_{xv})$		
$w_3 = m_3(h_1 - h_{xv})$		

**Схема И4. Алгоритмы обработки отказов и НС**

Отказ	Условие	Реакция	Отказ	Условие	Реакция
OT0	<b>Нет питания</b>	<b>Ост. ТС</b>	OT13	<b>Q3 &gt;Qвн3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT5	<b>Отк. ПТ1</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT14	<b>Qотс3&lt;Q3&lt;Qнн3</b>	<b>Q3=Qнн3</b>
OT6	<b>Отк. ПД1</b>	<b>P1=Pдог1</b>	OT15	<b>Q3&lt;=Qотс3</b>	<b>Q3=0</b>
OT7	<b>Q2 &gt;Qвн2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	OT16	<b>Отк. ПР3</b>	<b>Расч. ТСдог</b>
OT8	<b>Qотс2&lt;Q2&lt;Qнн2</b>	<b>Q2=Qнн2</b>			
OT9	<b>Q2&lt;=Qотс2</b>	<b>Q2=0</b>			
OT10	<b>Отк. ПР2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
OT11	<b>Отк. ПТ2</b>	<b>Расч. ТСдог</b>			
OT12	<b>Отк. ПД2</b>	<b>P2=Pдог2</b>			
HC	Условие	Реакция	HC	Условие	Реакция
HC4	<b>t1-t2&lt;dttc</b>	<b>Расч. ТСдог</b>	HC22	<b>Q1&lt;Qнп1 Q1&gt;Qвп1</b>	<b>Рег. HC</b>
HC10	<b>t1&lt;тнп1 t1&gt;твп1</b>	<b>Рег. HC</b>	HC23	<b>Q2&lt;Qнп2 Q2&gt;Qвп2</b>	<b>Рег. HC</b>
HC11	<b>t2&lt;тнп2 t2&gt;твп2</b>	<b>Рег. HC</b>	HC24	<b>Q3&lt;Qнп3 Q3&gt;Qвп3</b>	<b>Рег. HC</b>
HC12	<b>t3&lt;тнп3 t3&gt;твп3</b>	<b>Рег. HC</b>	HC28	<b>g1&lt;гнп1 g1&gt;гвп1</b>	<b>Рег. HC</b>
HC16	<b>P1&lt;Рнп1 P1&gt;Рвп1</b>	<b>Рег. HC</b>	HC29	<b>g2&lt;гнп2 g2&gt;гвп2</b>	<b>Рег. HC</b>
HC17	<b>P2&lt;Рнп2 P2&gt;Рвп2</b>	<b>Рег. HC</b>	HC30	<b>g3&lt;гнп3 g3&gt;гвп3</b>	<b>Рег. HC</b>
HC18	<b>P3&lt;Рнп3 P3&gt;Рвп3</b>	<b>Рег. HC</b>			

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Общий порядок настройки типовой схемы теплоучета

Е.1. При выполнении настроек тепловычислителя необходимо следовать описанию порядка работы с клавиатурой и меню, приведенными в разделах 6 и 7 ч. I РЭ.

Е.2. В исходном состоянии тепловычислитель находится в режиме РАБОТА (в правом верхнем углу дисплея индицируется символ ). Перевести тепловычислитель в режим СЕРВИС, установив перемычку на контактную пару J4. В правом верхнем углу дисплея начинается индикация мерцающего символа .

Е.3. Выполнить инициализацию тепловычислителя: в меню **Настройка / Системные параметры** для параметра **Инициализация** ввести значение **Да**. После чего на дисплее тепловычислителя некоторое время будет отображаться надпись: **ВЫПОЛНЯЕТСЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ**.

В результате инициализации:

- сбрасываются выполненные ранее настройки тепловычислителя;
- в меню **Теплосистема** устанавливается **Схема А0**;
- обнуляются договорные значения и значения параметров в интегральных счетчиках;
- очищаются архивы и журналы (за исключением **Журнала режимов** и **Журнала КСБ**).

Е.4. Проверить и настроить приборную дату и время, отредактировав (при необходимости) в **ОСНОВНОМ МЕНЮ** значения параметров **Дата** и **Время**.

Также в меню **Настройка / Системные параметры / Установка часов** выполнить настройки:

- контрактного времени;
- автокоррекции приборных часов;
- режима автоматического перехода на «зимнее» и «летнее» время.

Е.5. В меню **Теплосистема** для параметра **Схема** выбрать из списка и ввести обозначение требуемой схемы теплоучета. На дисплее некоторое время будет индицироваться надпись: **Идет настройка конфигурации**. При этом выполняется:

- программное подключение к расчетной теплосистеме соответствующих расчетных трубопроводов с преобразователями расхода, температуры и давления;
- загрузка алгоритмов расчёта тепла, массы и энталпии;
- автоматическая настройка условий фиксации непривычных ситуаций, отказов и реакций на их возникновение.

Е.6. Проверить и откорректировать (при необходимости) настройки фиксации непривычных ситуаций и отказов в меню:

- **Теплосистема / Настройки ТС / Настройка отказов**;
- **Теплосистема / Настройки ТС / Настройка НС**.

Также для соответствующей схемы теплоучета в меню **Теплосистема / Настройки ТС / Команды** установить требуемый режим обработки отказов.

E.7. Установить договорные значения параметров в расчетной теплосистеме и расчетных трубопроводах, используя меню:

- **Теплосистема / Настройки ТС / Договорные конст.;**
- **Теплосистема / Трубопроводы / Договорные конст.;**

E.8. Выполнить необходимые программные настройки подключенных к тепловычислителю преобразователей расхода, температуры и давления, а также настройки параметров на источнике холодной воды. Настроочные меню:

- **Преобразователи / Расход;**
- **Преобразователи / Температура;**
- **Преобразователи / Давление;**
- **Преобразователи / Датчики ХВ.**

E.9. При настройке логических входов тепловычислителя следует учитывать, что только вход DIR1 может использоваться для приема сигнала автореверса. Поэтому желательно в меню **Преобразователи / Сигнализация** в окне индикации **СИГНАЛИЗАЦИЯ 1** для параметра **Сигнализ.** оставить значение **откл.**

E.10. При необходимости организации теплоучета по «зимней» и «летней» схемам в меню **Теплосистема** для параметра **Автореверс** ввести значение **вкл.** После чего начинается отображение меню **Зимняя теплосистема** и **Летняя теплосистема.**

Примечание. Индикация параметра **Автореверс** будет отсутствовать при задействовании логического входа DIR1 для других целей (см. п.Е.9).

Для настройки «летней» схемы теплоучета необходимо использовать меню **Теплосистема / Летняя теплосистема.** Порядок действий такой же, как при настройке «зимней» схемы (п.п.Е.5-Е.8).

E.11. Перевести прибор в режим РАБОТА, сняв перемычку с контактной пары J4.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Пользовательские схемы теплоучета

Ж.1. После назначения пользовательской схемы теплоучета **A0** происходит инициализация ТВ, по окончании которой все расчетные трубопроводы «отключаются» от расчетной теплосистемы, сбрасываются настройки алгоритмов расчета тепла и массы, а также настройки обработки отказов и нештатных ситуаций. Меню **Преобразователи / Расход, Преобразователи / Температура, Преобразователи / Давление, Теплосистема / Настройки ТС / Настройка НС** для пользователя недоступны.

Автоматическое назначение пользовательской схемы теплоучета **A0** также происходит после выполнения инициализации ТВ по команде с клавиатуры (меню **Настройка / Системные параметры / Инициализация да**).

Ж.2. Назначение пользовательской схемы **B0** возможно только после включения автореверса (см. п.7.4.3 ч.1 РЭ).

Ж.3. В схемах **A0, B0** пользователь для расчетной теплосистемы может назначить до шести расчетных трубопроводов **TP1, ..., TP6** (рис.Ж.1).

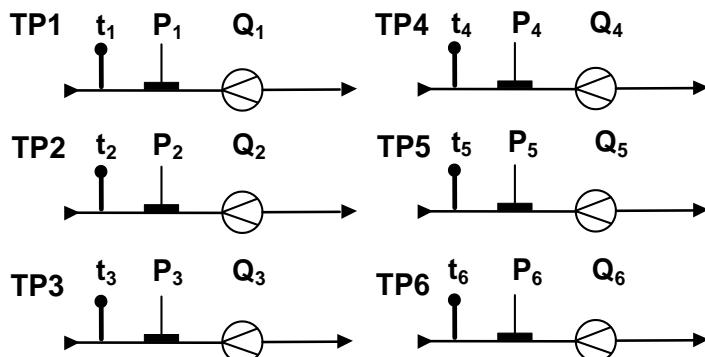


Рис.Ж.1. «Пользовательская» схема теплоучета **A0 (B0)**.

Для этого в меню **Теплосистема / Трубопроводы** (рис.Ж.2) необходимо выбрать окно индикации с отображением индекса требуемого трубопровода и для параметра **Использовать** установить значение **да**.

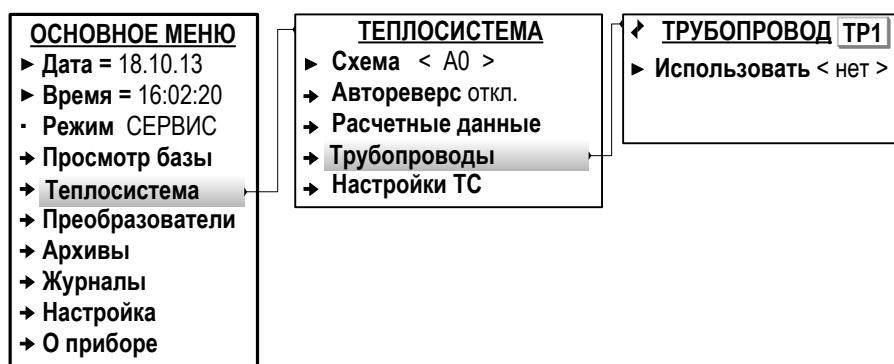


Рис.Ж.2. Вид меню назначения расчетных трубопроводов.

В назначенному трубопроводе для расчета массы и энталпии (рис.Ж.3) автоматически устанавливаются договорные значения объемного расхода, температуры и давления.

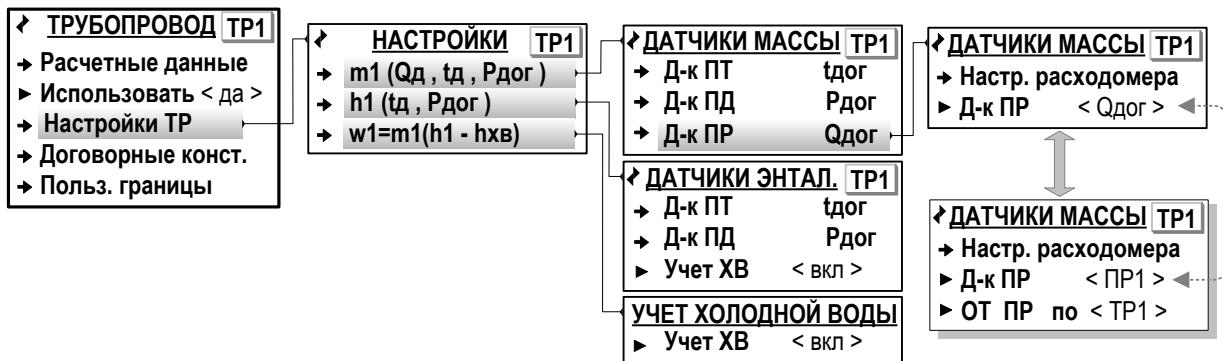


Рис.Ж.3. Вид меню настройки алгоритмов расчета массы и энталпии.

Вместо договорного значения может быть задано использование в расчетах измеренного значения объемного расхода, температуры и давления от датчиков ПР, ПТ и ПД, установленных в этом же трубопроводе (рис.Ж.4а) либо другом трубопроводе (рис.Ж.4б).



Рис.Ж.4. Вид окон индикации при назначении измеренного значения расхода для расчета массы в трубопроводе ТР1.

Кроме того, в меню **Настр. расходомера** (Настройки расходомера) могут быть заданы следующие параметры (рис.Ж.5).

Пункты меню	Возможные значения	Реж. упр.	Ввод
→ Настр. расходомера			
→ Вход ПР	импульсы, ток объем, ток масса <sup>[1]</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ Тип ТН	вода, перегр. пар, насыщ. пар <sup>[2]</sup> , терминол, этиленглик., антифриз 44 <sup>[3]</sup> , мобилтерм 6, термоплан	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ СУ <sup>[1]</sup>	нет, есть	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ Х <sup>[2]</sup>	0.001 ... 1.000 кг/кг	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ Концентр. <sup>[3]</sup>	5, ..., 100 %	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ Д-к ПР	Гдог, ПР1, ..., ПР6	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1
→ ОТ ПР по	ТР1, ..., ТР6	<input checked="" type="checkbox"/>	п. 6.2.4 ч.1

[1] – строка меню **СУ** (сужающее устройство) индицируется при установленном значении **Вход ПР ток масса**;

[2] – строка меню **Х** (степень сухости пара) индицируется при установленном значении **Тип ТН** (теплоносителя) **насыщ. пар.**;

[3] – строка меню **Концентр.** (Концентрация) индицируется при установленном значении **Тип ТН** (теплоносителя) **антифриз 44**.

Рис.Ж.5. Настроочные параметры в окне индикации «ДАТЧИКИ МАССЫ».

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Значение **Тип ТН терминол** соответствует теплоносителю «Терминол ADX 10».

Перечень параметров для настройки алгоритмов расчета массы и энталпии приведен в табл.Ж.1.

Таблица Ж.1.

Д-к ПР	Q*	Д-к ПТ	t*	Д-к ПД	P*
< Qдог >	Qд	< tдог >	tд	< Pдог >	Pдог
< ПР1 >	Q1	< ПТ1 >	t1	< ПД1 >	P1
< ПР2 >	Q2	< ПТ2 >	t2	< ПД2 >	P2
< ПР3 >	Q3	< ПТ3 >	t3	< ПД3 >	P3
< ПР4 >	Q4	< ПТ4 >	t4	< ПД4 >	P4
< ПР5 >	Q5	< ПТ5 >	t5	< ПД5 >	P5
< ПР6 >	Q6	< ПТ6 >	t6	< ПД6 >	P6
				< Рдог1 >	Pдог1
				< Рдог2 >	Pдог2
				< Рдог3 >	Pдог3
				< Рдог4 >	Pдог4
				< Рдог5 >	Pдог5
				< Рдог6 >	Pдог6

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. В табл.Ж.1 в колонках **Д-к ПР**, **Д-к ПТ** и **Д-к ПД** приведены параметры, которые могут быть назначены для соответствующих датчиков в расчетных трубопроводах **ТР1**, ..., **ТР6**.

В колонках  $Q^*$ ,  $t^*$  и  $P^*$  приведены обозначения параметров, отображаемые в алгоритмах расчета массы и энталпии, после выполненных назначений для датчиков:

<u>Алгоритмы расчета массы</u>	<u>Алгоритмы расчета энталпии</u>
$m1(Q^*, t^*, P^*)$	$h1(t^*, P^*)$
$m2(Q^*, t^*, P^*)$	$h2(t^*, P^*)$
...	...
$m6(Q^*, t^*, P^*)$	$h6(t^*, P^*)$

2. Параметры **Рдог1**, ..., **Рдог6** соответствуют договорным значениям давления в трубопроводах **ПР1**, ..., **ПР6**.

Ж.4. Расчет тепла в трубопроводах может выполняться с учетом либо без учета параметров холодной воды. При этом будет меняться и вид расчетных формул тепла:

<u>Алгоритмы расчета тепла</u> (с учетом холодной воды)	<u>Алгоритмы расчета тепла</u> (без учета холодной воды)
$w1 = m1 ( h1 - h_{xv} )$	$w1 = m1 h1$
$w2 = m2 ( h2 - h_{xv} )$	$w2 = m2 h2$
...	...
$w6 = m6 ( h6 - h_{xv} )$	$w6 = m6 h6$

Соответствующие настройки выполняются в меню **Теплосистема / Трубопроводы / Настройки ТР / Формула расчета тепла**

(рис.Ж.3). Для параметра **Учет ХВ** устанавливается значение **да** либо **нет**.

Ж.5. Алгоритмы расчета итогового тепла и массы в расчетной теплосистеме содержатся в меню **Теплосистема / Настройки ТС / Алгоритмы / Расчет тепла и Теплосистема / Настройки ТС / Алгоритмы / Расчет массы** (рис.Ж.6).

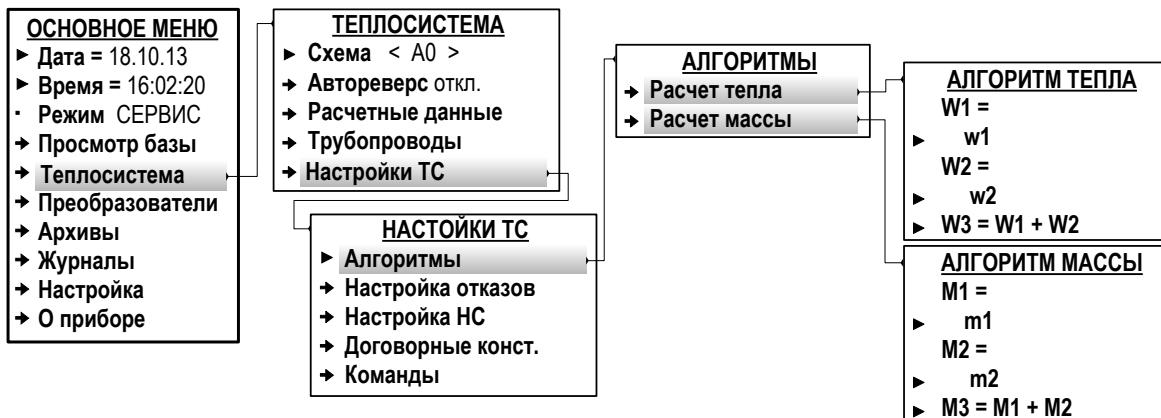


Рис.Ж.6. Вид меню настройки алгоритмов расчета итогового тепла и массы.

Расчетные формулы могут быть назначены из следующих наборов.

#### Схема А0 (В0). Алгоритмы расчета итогового тепла

W1 = нет

= w1
= w1 ± w2
= w1 ± w2 ± w3
= w1 ± w2 ± w3 ± w4
= w1 ± w2 ± w3 ± w4 ± w5
= w1 ± w2 ± w3 ± w4 ± w5 ± w6

W2 = нет

= w1
= w1 ± w2
= w1 ± w2 ± w3
= w1 ± w2 ± w3 ± w4
= w1 ± w2 ± w3 ± w4 ± w5
= w1 ± w2 ± w3 ± w4 ± w5 ± w6

W3 = нет

$$= W1 + W2$$

$$= W1 - W2$$

#### Схема А0 (В0). Алгоритмы расчета итоговой массы

M1 = нет

= m1
= m1 ± m2
= m1 ± m2 ± m3
= m1 ± m2 ± m3 ± m4
= m1 ± m2 ± m3 ± m4 ± m5
= m1 ± m2 ± m3 ± m4 ± m5 ± m6

M2 = нет

= m1
= m1 ± m2
= m1 ± m2 ± m3
= m1 ± m2 ± m3 ± m4
= m1 ± m2 ± m3 ± m4 ± m5
= m1 ± m2 ± m3 ± m4 ± m5 ± m6

M3 = нет

$$= M1 + M2$$

$$= M1 - M2$$

Формулы расчета итоговой массы **M1**, **M2** назначаются автоматически после назначения формул расчета итогового тепла **W1**, **W2** и имеют аналогичный вид. При необходимости формулы расчета итоговой массы **M1**, **M2** могут быть отредактированы и иметь вид, отличный от вида формул расчета итогового тепла.

Ж.6. Алгоритмы обработки отказов и НС в схемах **А0** и **В0** настраиваются в соответствии с табл.Г.2–Г.5 Приложения Г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ И. Пример настройки пользовательской схемы теплоучета

И.1. При выполнении настроек пользовательской схемы следует руководствоваться рекомендациями, приведенными в Приложении Е и Приложении Ж.

И.2. В качестве примера приведена схема теплоучета, показанная на рис.И.1.



Рис.И.1. Схема теплопотребления с расчетом по разности масс.

И.3. Расчет тепла для данной схемы будет выполняться по формулам:

$$\begin{aligned} - W1 &= m1(h1-h2)+(m1-m2)(h2-hxv) = \\ &= m1h1-m1h2+m1(h2-hxv)-m2(h2-hxv); \end{aligned} \quad (1)$$

$$- W2 = (m1-m2)(h3-hxv) = m1(h3-hxv)-m2(h3-hxv); \quad (2)$$

$$\begin{aligned} - W3 &= W1+W2 = \\ &= m1h1-m1h2+m1(h2-hxv)-m2(h2-hxv)+m1(h3-hxv)-m2(h3-hxv); \end{aligned} \quad (3)$$

Шесть слагаемых формулы расчета тепла  $W3$  распределяются по шести расчетным трубопроводам. При этом три расчетных трубопровода (условно назовем их базовыми) ставятся в соответствие трубопроводам контролируемой системы. А остальные три расчетных трубопровода являются вспомогательными. Реализация алгоритма (3) обеспечивается соответствующими настройками тепловычислителя, которые приведены в табл.И.1.

Базовыми трубопроводами (колонки в табл.И.1 выделены серым цветом) являются:

- **TP1** (подающий), алгоритм  $w1 = m1h1$ ;
- **TP4** (обратный), алгоритм  $w2 = m2(h2-hxv)$ ;
- **TP5** (на ГВС), алгоритм  $w3 = m3(h3-hxv)$ .

Такой выбор трубопроводов основан на совпадении индексов датчиков, установленных в трубопроводах на схеме теплоучета (рис.И.1), с индексами операндов, входящих в расчетные формулы тепла (3).

Таблица И.1.

Расчетные трубопроводы		TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6
Трубопроводы / Использовать		да	да	да	да	да	да
ДАТЧИКИ МАССЫ TP1, ..., ДАТЧИКИ МАССЫ TP6	Д-к ПТ ОТ ПТ по	ПТ1 TP1	ПТ1 TP1	ПТ1 TP1	ПТ2 TP4	ПТ1 TP1	ПТ2 TP4
	Д-к ПД ОТ ПД по	ПД1 TP1	ПД1 TP1	ПД1 TP1	ПД2 TP4	ПД1 TP1	ПД2 TP4
	Д-к ПР ОТ ПР по	ПР1 TP1	ПР1 TP1	ПР1 TP1	ПР2 TP4	ПР1 TP1	ПР2 TP4
	ДАТЧИКИ ЭНТАЛ. TP1, ..., ДАТЧИКИ ЭНТАЛ. TP6	Д-к ПТ ОТ ПТ по	ПТ1 TP1	ПТ2 TP4	ПТ2 TP4	ПТ3 TP5	ПТ3 TP5
ДАТЧИКИ ЭНТАЛ. TP1, ..., ДАТЧИКИ ЭНТАЛ. TP6		Д-к ПД ОТ ПД по	ПД1 TP1	ПД2 TP4	ПД2 TP4	Рдог5 -	Рдог5 -
Учет ХВ		откл	откл	вкл	вкл	вкл	вкл

И.4. При назначении датчиков (Д-к ПТ, Д-к ПД, Д-к ПР) следует использовать программные ссылки (ОТ ПТ по, ОТ ПД по, ОТ ПР по) на базовые трубопроводы для обеспечения корректной фиксации отказов датчиков и реализации установленных реакций на отказы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Отказы датчика будут обрабатываться по настройкам трубопровода, на который организована программа ссылка. В результате доступными будут только настройки отказов для трубопроводов TP1, TP4 и TP5.

И.5. После выполненных назначений (табл.И.1) в меню **Теплосистема / Трубопроводы / Настройки TP** в окнах индикации **НАСТРОЙКИ TPx** автоматически устанавливаются формулы расчета тепла следующего вида:

- **НАСТРОЙКИ TP1 ... w1 = m1h1;**
- **НАСТРОЙКИ TP2 ... w2 = m1h2;**
- **НАСТРОЙКИ TP3 ... w3 = m1(h2-hxv);**
- **НАСТРОЙКИ TP4 ... w4 = m2(h2-hxv);**
- **НАСТРОЙКИ TP5 ... w5 = m1(h3-hxv);**
- **НАСТРОЙКИ TP6 ... w6 = m2(h3-hxv).**

И.6. Для расчета результирующего тепла в меню **Тепло-система / Настройки ТС / Алгоритмы / Расчет тепла** необходимо ввести:

- **W1 = w1-w2+w3-w4;**
- **W2 = w5-w6;**
- **W3 = нет.**

А для расчета результирующей массы – в меню **Тепло-система / Настройки ТС / Алгоритмы / Расчет массы:**

- **M1 = m1;**
- **M2 = m4;**
- **M3 = M1-M2.**

И.7. Ввести договорные значения температуры, давления и расхода в меню **Теплосистема / Трубопроводы / Договорные конст.** для трубопроводов **TP1, TP4 и TP5.** Для вспомогательных трубопроводов договорные параметры должны иметь нулевые значения.

И.8. Также следует выполнить другие необходимые настройки для базовых трубопроводов в соответствии с рекомендациями, приведенными в Приложении Г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К. База установочных параметров

Содержание базы установочных параметров тепловычислителя приведено в табл.К.1.

Таблица К.1

№	Наименование параметра	Индикация
1	2	3
0	Минимальное время реакции на отсутствие электропитания	Откл. пит, с
1	Длительность анализа НС	НС, мин
2	Алгоритм вычисления тепла W1	W1
3	Алгоритм вычисления тепла W2	W2
4	Алгоритм вычисления тепла W3	W3
5	Алгоритм вычисления массы M1	M1
6	Алгоритм вычисления массы M2	M2
7	Алгоритм вычисления массы M3	M3
8	Договорная тепловая мощность E1	E1дог
9	Договорная тепловая мощность E2	E2дог
10	Договорная тепловая мощность E3	E3дог
11	Договорной массовый расход G1	G1дог
12	Договорной массовый расход G2	G2дог
13	Договорной массовый расход G3	G3дог
14	Коэффициент превышения расхода в трубопроводе	Кпр
15	Разность температур теплоносителя в трубопроводах	dttc
16	Источник данных температуры холодной воды	Знач. txv
17	Состояние функции переключения с txv для «зимы» на txv для «лета»	Пер. зима/лето
18	Договорная температура txv для «лета»	txv дог л
19	Договорная температура txv для «зимы»	txv дог
20	Источник данных давления холодной воды	Знач. Rxv
21	Договорное давление холодной воды	Rxvd, МПа
22	Состояние функции включения/отключения автореверса	Автореверс
23	Условие включения функции автореверса	Усл.
24	Отказ OT0	OT0 Нет питания
25	Реакция на отказ OT0	P:0
26	Отказ OT1	OT1 Q1>Qвн1
27	Реакция на отказ OT1	P:1
28	Отказ OT2	OT2 Qотс1<Q1<Qнн1
29	Реакция на отказ OT2	P:2
30	Отказ OT3	OT3 Q1<=Qотс1
31	Реакция на отказ OT3	P:3
32	Отказ OT4	OT4 Отк. ПР1
33	Реакция на отказ OT4	P:4
34	Отказ OT5	OT5 Отк. ПТ1
35	Реакция на отказ OT5	P:5
36	Отказ OT6	OT6 Отк. ПД1
37	Реакция на отказ OT6	P:6
38	Отказ OT7	OT7 Q2>Qвн2
39	Реакция на отказ OT7	P:7
40	Отказ OT8	OT8 Qотс2<Q2<Qнн2
41	Реакция на отказ OT8	P:8
42	Отказ OT9	OT9 Q2<=Qотс2
43	Реакция на отказ OT9	P:9

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
44	Отказ <b>OT10</b>	<b>OT10</b> Отк. ПР2
45	Реакция на отказ <b>OT10</b>	P:10
46	Отказ <b>OT11</b>	<b>OT11</b> Отк. ПТ2
47	Реакция на отказ <b>OT11</b>	P:11
48	Отказ <b>OT12</b>	<b>OT12</b> Отк. ПД2
49	Реакция на отказ <b>OT12</b>	P:12
50	Отказ <b>OT13</b>	<b>OT13</b> Q3>Qвн3
51	Реакция на отказ <b>OT13</b>	P:13
52	Отказ <b>OT14</b>	<b>OT14</b> Qотс3<Q3<Qнн3
53	Реакция на отказ <b>OT14</b>	P:14
54	Отказ <b>OT15</b>	<b>OT15</b> Q3<=Qотс3
55	Реакция на отказ <b>OT15</b>	P:15
56	Отказ <b>OT16</b>	<b>OT16</b> Отк. ПР3
57	Реакция на отказ <b>OT16</b>	P:16
58	Отказ <b>OT17</b>	<b>OT17</b> Отк. ПТ3
59	Реакция на отказ <b>OT17</b>	P:17
60	Отказ <b>OT18</b>	<b>OT18</b> Отк. ПД3
61	Реакция на отказ <b>OT18</b>	P:18
62	Отказ <b>OT19</b>	<b>OT19</b> Q4>Qвн4
63	Реакция на отказ <b>OT19</b>	P:19
64	Отказ <b>OT20</b>	<b>OT20</b> Qотс4<Q4<Qнн4
65	Реакция на отказ <b>OT20</b>	P:20
66	Отказ <b>OT21</b>	<b>OT21</b> Q4<=Qотс4
67	Реакция на отказ <b>OT21</b>	P:21
68	Отказ <b>OT22</b>	<b>OT22</b> Отк. ПР4
69	Реакция на отказ <b>OT22</b>	P:22
70	Отказ <b>OT23</b>	<b>OT23</b> Отк. ПТ4
71	Реакция на отказ <b>OT23</b>	P:23
72	Отказ <b>OT24</b>	<b>OT24</b> Отк. ПД4
73	Реакция на отказ <b>OT24</b>	P:24
74	Отказ <b>OT25</b>	<b>OT25</b> Q5>Qвн5
75	Реакция на отказ <b>OT25</b>	P:25
76	Отказ <b>OT26</b>	<b>OT26</b> Qотс5<Q5<Qнн5
77	Реакция на отказ <b>OT26</b>	P:26
78	Отказ <b>OT27</b>	<b>OT27</b> Q5<=Qотс5
79	Реакция на отказ <b>OT27</b>	P:27
80	Отказ <b>OT28</b>	<b>OT28</b> Отк. ПР5
81	Реакция на отказ <b>OT28</b>	P:28
82	Отказ <b>OT29</b>	<b>OT29</b> Отк. ПТ5
83	Реакция на отказ <b>OT29</b>	P:29
84	Отказ <b>OT30</b>	<b>OT30</b> Отк. ПД5
85	Реакция на отказ <b>OT30</b>	P:30
86	Отказ <b>OT31</b>	<b>OT31</b> Q6>Qвн6
87	Реакция на отказ <b>OT31</b>	P:31
88	Отказ <b>OT32</b>	<b>OT32</b> Qотс6<Q6<Qнн6
89	Реакция на отказ <b>OT32</b>	P:32
90	Отказ <b>OT33</b>	<b>OT33</b> Q6<=Qотс6
91	Реакция на отказ <b>OT33</b>	P:33

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
92	Отказ <b>OT34</b>	<b>OT34 Отк. ПР6</b>
93	Реакция на отказ <b>OT34</b>	<b>P:34</b>
94	Отказ <b>OT35</b>	<b>OT35 Отк. ПТ6</b>
95	Реакция на отказ <b>OT35</b>	<b>P:35</b>
96	Отказ <b>OT36</b>	<b>OT36 Отк. ПД6</b>
97	Реакция на отказ <b>OT36</b>	<b>P:36</b>
98	Нештатная ситуация <b>HC1</b>	<b>HC1</b>
99	Реакция на <b>HC1</b>	<b>P:1</b>
100	Нештатная ситуация <b>HC2</b>	<b>HC2</b>
101	Реакция на <b>HC2</b>	<b>P:2</b>
102	Нештатная ситуация <b>HC3</b>	<b>HC3</b>
103	Реакция на <b>HC3</b>	<b>P:3</b>
104	Нештатная ситуация <b>HC4</b>	<b>HC4</b>
105	Реакция на <b>HC4</b>	<b>P:4</b>
106	Нештатная ситуация <b>HC5</b>	<b>HC5</b>
107	Реакция на <b>HC5</b>	<b>P:5</b>
108	Нештатная ситуация <b>HC6</b>	<b>HC6</b>
109	Реакция на <b>HC6</b>	<b>P:6</b>
110	Нештатная ситуация <b>HC7</b>	<b>HC7</b>
111	Реакция на <b>HC7</b>	<b>P:7</b>
112	Нештатная ситуация <b>HC8</b>	<b>HC8</b>
113	Реакция на <b>HC8</b>	<b>P:8</b>
114	Нештатная ситуация <b>HC9</b>	<b>HC9</b>
115	Реакция на <b>HC9</b>	<b>P:9</b>
116	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP1</b>	<b>Учет ХВ ТР1</b>
117	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПТ ТР1 МАССА</b>
118	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПТ ТР1 ЭНТАЛ.</b>
119	Договорное значение температуры в <b>TP1</b>	<b>тдог ТР1</b>
120	Источник данных давления для расчета массы в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПД ТР1 МАССА</b>
121	Источник данных давления для расчета энталпии в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПД ТР1 ЭНТАЛ.</b>
122	Договорное значение давления в <b>TP1</b>	<b>Рдог ТР1</b>
123	Источник данных расхода в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПР ТР1</b>
124	Договорное значение расхода в <b>TP1</b>	<b>Qдог ТР1</b>
125	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP2</b>	<b>Учет ХВ ТР2</b>
126	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПТ ТР2 МАССА</b>
127	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПТ ТР2 ЭНТАЛ.</b>
128	Договорное значение температуры в <b>TP2</b>	<b>тдог ТР2</b>
129	Источник данных давления для расчета массы в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПД ТР2 МАССА</b>
130	Источник данных давления для расчета энталпии в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПД ТР2 ЭНТАЛ.</b>
131	Договорное значение давления в <b>TP2</b>	<b>Рдог ТР2</b>
132	Источник данных расхода во в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПР ТР2</b>
133	Договорное значение расхода в <b>TP2</b>	<b>Qдог ТР2</b>
134	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP3</b>	<b>Учет ХВ ТР3</b>
135	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПТ ТР3 МАССА</b>
136	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПТ ТР3 ЭНТАЛ.</b>
137	Договорное значение температуры в <b>TP3</b>	<b>тдог ТР3</b>
138	Источник данных давления для расчета массы в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПД ТР3 МАССА</b>
139	Источник данных давления для расчета энталпии в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПД ТР3 ЭНТАЛ.</b>
140	Договорное значение давления в <b>TP3</b>	<b>Рдог ТР3</b>
141	Источник данных расхода в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПР ТР3</b>

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
142	Договорное значение расхода в <b>TP3</b>	Qдог TP 3
143	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP4</b>	Учет ХВ TP4
144	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP4</b>	Д-к ПТ TP4 МАССА
145	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP4</b>	Д-к ПТ TP4 ЭНТАЛ.
146	Договорное значение температуры в <b>TP4</b>	tдог TP4
147	Источник данных давления для расчета массы в 4 <b>TP4</b>	Д-к ПД TP4 МАССА
148	Источник данных давления для расчета энталпии в <b>TP4</b>	Д-к ПД TP4 ЭНТАЛ.
149	Договорное значение давления в <b>TP4</b>	Pдог TP4
150	Источник данных расхода в <b>TP4</b>	Д-к ПР TP4
151	Договорное значение расхода в <b>TP4</b>	Qдог TP4
152	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP5</b>	Учет ХВ TP5
153	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP5</b>	Д-к ПТ TP5 МАССА
154	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP5</b>	Д-к ПТ TP5 ЭНТАЛ.
155	Договорное значение температуры в <b>TP5</b>	tдог TP TP5
156	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP5</b>	Д-к ПТ TP5 МАССА
157	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP5</b>	Д-к ПТ TP5 ЭНТАЛ.
158	Договорное значение давления в <b>TP5</b>	Pдог TP TP5
159	Источник данных расхода в <b>TP5</b>	Д-к ПР TP5
160	Договорное значение расхода в <b>TP5</b>	Qдог TP5
161	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP6</b>	Учет ХВ TP6
162	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP6</b>	Д-к ПТ TP6 МАССА
163	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP6</b>	Д-к ПТ TP6 ЭНТАЛ.
164	Договорное значение температуры в <b>TP6</b>	tдог TP6
165	Источник данных температуры для расчета массы в <b>TP6</b>	Д-к ПТ TP6 МАССА
166	Источник данных температуры для расчета энталпии в <b>TP6</b>	Д-к ПТ TP6 ЭНТАЛ.
167	Договорное значение температуры в <b>TP6</b>	tдог TP6
168	Источник данных расхода в <b>TP6</b>	Д-к ПР TP6
169	Договорное значение расхода в <b>TP6</b>	Qдог TP6
170	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ1</b>	HCX1
171	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ2</b>	HCX2
172	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ3</b>	HCX3
173	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ4</b>	HCX4
174	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ5</b>	HCX5
175	Номинальная статическая характеристика <b>ПТ6</b>	HCX6
176	Константа преобразования <b>ПР1</b>	Kр1
177	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР1</b>	Qвн1
178	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР1</b>	Qнн1
179	Отсечка по расходу <b>ПР1</b>	Qотс1
180	Константа преобразования <b>ПР2</b>	Kр2
181	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР2</b>	Qвн2
182	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР2</b>	Qнн2
183	Отсечка по расходу <b>ПР2</b>	Qотс2
184	Константа преобразования <b>ПР3</b>	Kр3
185	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР3</b>	Qвн3
186	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР3</b>	Qнн3
187	Отсечка по расходу <b>ПР3</b>	Qотс3
188	Константа преобразования <b>ПР4</b>	Kр4
189	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР4</b>	Qвн4
190	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР4</b>	Qнн4
191	Отсечка по расходу <b>ПР4</b>	Qотс4

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
192	Константа преобразования <b>ПР5</b>	<b>Кр5</b>
193	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР5</b>	<b>Qвн5</b>
194	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР5</b>	<b>Qнн5</b>
195	Отсечка по расходу <b>ПР5</b>	<b>Qотс5</b>
196	Константа преобразования <b>ПР6</b>	<b>Кр6</b>
197	Верхнее номинальное значение расхода <b>ПР6</b>	<b>Qвн6</b>
198	Нижнее номинальное значение расхода <b>ПР6</b>	<b>Qнн6</b>
199	Отсечка по расходу <b>ПР6</b>	<b>Qотс6</b>
200	Диапазон преобразования тока для <b>ПД1</b>	<b>Диап.11</b>
201	Верхнее номинальное давление <b>ПД1</b>	<b>Рвн1</b>
202	Диапазон преобразования тока для <b>ПД2</b>	<b>Диап.12</b>
203	Верхнее номинальное давление <b>ПД2</b>	<b>Рвн2</b>
204	Диапазон преобразования тока для <b>ПД3</b>	<b>Диап.13</b>
205	Верхнее номинальное давление <b>ПД3</b>	<b>Рвн3</b>
206	Диапазон преобразования тока для <b>ПД4</b>	<b>Диап.14</b>
207	Верхнее номинальное давление <b>ПД4</b>	<b>Рвн4</b>
208	Диапазон преобразования тока для <b>ПД5</b>	<b>Диап.15</b>
209	Верхнее номинальное давление <b>ПД5</b>	<b>Рвн5</b>
210	Диапазон преобразования тока для <b>ПД6</b>	<b>Диап.16</b>
211	Верхнее номинальное давление <b>ПД6</b>	<b>Рвн6</b>
212	Алгоритм вычисления тепла <b>W1</b> в «летней» схеме	<b>W1 ЛЕТО</b>
213	Алгоритм вычисления тепла <b>W2</b> в «летней» схеме	<b>W2 ЛЕТО</b>
214	Алгоритм вычисления тепла <b>W3</b> в «летней» схеме	<b>W3 ЛЕТО</b>
215	Алгоритм вычисления массы <b>M1</b> в «летней» схеме	<b>M1 ЛЕТО</b>
216	Алгоритм вычисления массы <b>M2</b> в «летней» схеме	<b>M2 ЛЕТО</b>
217	Алгоритм вычисления массы <b>M3</b> в «летней» схеме	<b>M3 ЛЕТО</b>
218	Договорная энергия <b>E1</b> в «летней» схеме	<b>E1дог ЛЕТО</b>
219	Договорная энергия <b>E2</b> в «летней» схеме	<b>E2дог ЛЕТО</b>
220	Договорная энергия <b>E3</b> в «летней» схеме	<b>E3дог ЛЕТО</b>
221	Договорной массовый расход <b>G1</b> в «летней» схеме	<b>G1дог ЛЕТО</b>
222	Договорной массовый расход <b>G2</b> в «летней» схеме	<b>G2дог ЛЕТО</b>
223	Договорной массовый расход <b>G3</b> в «летней» схеме	<b>G3дог ЛЕТО</b>
224	Коэффициент превышения расхода («летняя» схема)	<b>Кпр ЛЕТО</b>
225	Разность температур теплоносителя («летняя» схема)	<b>dttc ЛЕТО</b>
226	Отказ <b>OT0</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 0 ЛЕТО</b>
227	Реакция на отказ <b>OT0</b> («летняя» схема)	<b>P: 0 ОТ ЛЕТО</b>
228	Отказ <b>OT1</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 1 ЛЕТО</b>
229	Реакция на отказ <b>OT1</b> («летняя» схема)	<b>P:1 ОТ ЛЕТО</b>
230	Отказ <b>OT2</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 2 ЛЕТО</b>
231	Реакция на отказ <b>OT2</b> («летняя» схема)	<b>P:2 ОТ ЛЕТО</b>
232	Отказ <b>OT3</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 3 ЛЕТО</b>
233	Реакция на отказ <b>OT3</b> («летняя» схема)	<b>P:3 ОТ ЛЕТО</b>
234	Отказ <b>OT4</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 4 ЛЕТО</b>
235	Реакция на отказ <b>OT4</b> («летняя» схема)	<b>P:4 ОТ ЛЕТО</b>
236	Отказ <b>OT5</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 5 ЛЕТО</b>
237	Реакция на отказ <b>OT5</b> («летняя» схема)	<b>P:5 ОТ ЛЕТО</b>
238	Отказ <b>OT6</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 6 ЛЕТО</b>
239	Реакция на отказ <b>OT6</b> («летняя» схема)	<b>P:6 ОТ ЛЕТО</b>
240	Отказ <b>OT7</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 7 ЛЕТО</b>
241	Реакция на отказ <b>OT7</b> («летняя» схема)	<b>P:7 ОТ ЛЕТО</b>

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
242	Отказ <b>OT8</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 8 ЛЕТО</b>
243	Реакция на отказ <b>OT8</b> («летняя» схема)	<b>P:8 ОТ ЛЕТО</b>
244	Отказ <b>OT9</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 9 ЛЕТО</b>
245	Реакция на отказ <b>OT9</b> («летняя» схема)	<b>P:9 ОТ ЛЕТО</b>
246	Отказ <b>OT10</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 10 ЛЕТО</b>
247	Реакция на отказ <b>OT10</b> («летняя» схема)	<b>P:10 ОТ ЛЕТО</b>
248	Отказ <b>OT11</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 11 ЛЕТО</b>
249	Реакция на отказ <b>OT11</b> («летняя» схема)	<b>P:11 ОТ ЛЕТО</b>
250	Отказ <b>OT12</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 12 ЛЕТО</b>
251	Реакция на отказ <b>OT12</b> («летняя» схема)	<b>P:12 ОТ ЛЕТО</b>
252	Отказ <b>OT13</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 13 ЛЕТО</b>
253	Реакция на отказ <b>OT13</b> («летняя» схема)	<b>P:13 ОТ ЛЕТО</b>
254	Отказ <b>OT14</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 14 ЛЕТО</b>
255	Реакция на отказ <b>OT14</b> («летняя» схема)	<b>P:14 ОТ ЛЕТО</b>
256	Отказ <b>OT15</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 15 ЛЕТО</b>
257	Реакция на отказ <b>OT15</b> («летняя» схема)	<b>P:15 ОТ ЛЕТО</b>
258	Отказ <b>OT16</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 16 ЛЕТО</b>
259	Реакция на отказ <b>OT16</b> («летняя» схема)	<b>P:16 ОТ ЛЕТО</b>
260	Отказ <b>OT17</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 17 ЛЕТО</b>
261	Реакция на отказ <b>OT17</b> («летняя» схема)	<b>P:17 ОТ ЛЕТО</b>
262	Отказ <b>OT18</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 18 ЛЕТО</b>
263	Реакция на отказ <b>OT18</b> («летняя» схема)	<b>P:18 ОТ ЛЕТО</b>
264	Отказ <b>OT19</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 19 ЛЕТО</b>
265	Реакция на отказ <b>OT19</b> («летняя» схема)	<b>P:19 ОТ ЛЕТО</b>
266	Отказ <b>OT20</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 20 ЛЕТО</b>
267	Реакция на отказ <b>OT20</b> («летняя» схема)	<b>P:20 ОТ ЛЕТО</b>
268	Отказ <b>OT21</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 21 ЛЕТО</b>
269	Реакция на отказ <b>OT21</b> («летняя» схема)	<b>P:21 ОТ ЛЕТО</b>
270	Отказ <b>OT22</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 22 ЛЕТО</b>
271	Реакция на отказ <b>OT22</b> («летняя» схема)	<b>P:22 ОТ ЛЕТО</b>
272	Отказ <b>OT23</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 23 ЛЕТО</b>
273	Реакция на отказ <b>OT23</b> («летняя» схема)	<b>P:23 ОТ ЛЕТО</b>
274	Отказ <b>OT24</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 24 ЛЕТО</b>
275	Реакция на отказ <b>OT24</b> («летняя» схема)	<b>P:24 ОТ ЛЕТО</b>
276	Отказ <b>OT25</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 25 ЛЕТО</b>
277	Реакция на отказ <b>OT25</b> («летняя» схема)	<b>P:25 ОТ ЛЕТО</b>
278	Отказ <b>OT26</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 26 ЛЕТО</b>
279	Реакция на отказ <b>OT26</b> («летняя» схема)	<b>P:26 ОТ ЛЕТО</b>
280	Отказ <b>OT27</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 27 ЛЕТО</b>
281	Реакция на отказ <b>OT27</b> («летняя» схема)	<b>P:27 ОТ ЛЕТО</b>
282	Отказ <b>OT28</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 28 ЛЕТО</b>
283	Реакция на отказ <b>OT28</b> («летняя» схема)	<b>P:28 ОТ ЛЕТО</b>
284	Отказ <b>OT29</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 29 ЛЕТО</b>
285	Реакция на отказ <b>OT29</b> («летняя» схема)	<b>P:29 ОТ ЛЕТО</b>
286	Отказ <b>OT30</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 30 ЛЕТО</b>
287	Реакция на отказ <b>OT30</b> («летняя» схема)	<b>P:30 ОТ ЛЕТО</b>
288	Отказ <b>OT31</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 31 ЛЕТО</b>
289	Реакция на отказ <b>OT31</b> («летняя» схема)	<b>P:31 ОТ ЛЕТО</b>
290	Отказ <b>OT32</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 32 ЛЕТО</b>
291	Реакция на отказ <b>OT32</b> («летняя» схема)	<b>P:32 ОТ ЛЕТО</b>

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
292	Отказ <b>OT33</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 33 ЛЕТО</b>
293	Реакция на отказ <b>OT33</b> («летняя» схема)	<b>P:33 ОТ ЛЕТО</b>
294	Отказ <b>OT34</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 34 ЛЕТО</b>
295	Реакция на отказ <b>OT34</b> («летняя» схема)	<b>P:34 ОТ ЛЕТО</b>
296	Отказ <b>OT35</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 35 ЛЕТО</b>
297	Реакция на отказ <b>OT35</b> («летняя» схема)	<b>P:35 ОТ ЛЕТО</b>
298	Отказ <b>OT36</b> («летняя» схема)	<b>ОТ 36 ЛЕТО</b>
299	Реакция на отказ <b>OT36</b> («летняя» схема)	<b>P:36 ОТ ЛЕТО</b>
300	Нештатная ситуация <b>HC1</b> («летняя» схема)	<b>НС 1 ЛЕТО</b>
301	Реакция на <b>HC1</b> («летняя» схема)	<b>P: 1 НС ЛЕТО</b>
302	Нештатная ситуация <b>HC2</b> («летняя» схема)	<b>НС 2 ЛЕТО</b>
303	Реакция на <b>HC2</b> («летняя» схема)	<b>P: 2 НС ЛЕТО</b>
304	Нештатная ситуация <b>HC3</b> («летняя» схема)	<b>НС 3 ЛЕТО</b>
305	Реакция на <b>HC3</b> («летняя» схема)	<b>P: 3 НС ЛЕТО</b>
306	Нештатная ситуация <b>HC4</b> («летняя» схема)	<b>НС 4 ЛЕТО</b>
307	Реакция на <b>HC4</b> («летняя» схема)	<b>P: 4 НС ЛЕТО</b>
308	Нештатная ситуация <b>HC5</b> («летняя» схема)	<b>НС 5 ЛЕТО</b>
309	Реакция на <b>HC5</b> («летняя» схема)	<b>P: 5 НС ЛЕТО</b>
310	Нештатная ситуация <b>HC6</b> («летняя» схема)	<b>НС 6 ЛЕТО</b>
311	Реакция на <b>HC6</b> («летняя» схема)	<b>P: 6 НС ЛЕТО</b>
312	Нештатная ситуация <b>HC7</b> («летняя» схема)	<b>НС 7 ЛЕТО</b>
313	Реакция на <b>HC7</b> («летняя» схема)	<b>P: 7 НС ЛЕТО</b>
314	Нештатная ситуация <b>HC8</b> («летняя» схема)	<b>НС 8 ЛЕТО</b>
315	Реакция на <b>HC8</b> («летняя» схема)	<b>P: 8 НС ЛЕТО</b>
316	Нештатная ситуация <b>HC9</b> («летняя» схема)	<b>НС 9 ЛЕТО</b>
317	Реакция на <b>HC9</b> («летняя» схема)	<b>P: 9 НС ЛЕТО</b>
318	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP1</b>	<b>Учет ХВ ТР1</b>
319	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПТ ТР1 МАССА</b>
320	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПТ ТР1 ЭНТАЛ.</b>
321	Договорное значение температуры в <b>TP1</b>	<b>тдог ТР1</b>
322	Датчик давления в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПД ТР1 МАССА</b>
323	Назначение датчика давления в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПД ТР1 ЭНТАЛ.</b>
324	Договорное значение давления в <b>TP1</b>	<b>Рдог ТР1</b>
325	Датчик расхода в <b>TP1</b>	<b>Д-к ПР ТР1</b>
326	Договорное значение расхода в <b>TP1</b>	<b>Qдог ТР1</b>
327	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP2</b>	<b>Учет ХВ ТР2</b>
328	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПТ ТР2 МАССА</b>
329	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПТ ТР2 ЭНТАЛ.</b>
330	Договорное значение температуры в <b>TP2</b>	<b>тдог ТР2</b>
331	Датчик давления в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПД ТР2 МАССА</b>
332	Назначение датчика давления в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПД ТР2 ЭНТАЛ.</b>
333	Договорное значение давления в <b>TP2</b>	<b>Рдог ТР2</b>
334	Датчик расхода в <b>TP2</b>	<b>Д-к ПР ТР2</b>
335	Договорное значение расхода в <b>TP2</b>	<b>Qдог ТР2</b>
336	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP3</b>	<b>Учет ХВ ТР3</b>
337	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПТ ТР3 МАССА</b>
338	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПТ ТР3 ЭНТАЛ.</b>
339	Договорное значение температуры в <b>TP3</b>	<b>тдог ТР3</b>
340	Датчик давления в <b>TP3</b>	<b>Д-к ПД ТР3 МАССА</b>

**Продолжение таблицы К.1**

1	2	3
341	Назначение датчика давления в <b>TP3</b>	Д-к ПД ТР3 ЭНТАЛ.
342	Договорное значение давления в <b>TP3</b>	Рдог ТР3
343	Датчик расхода в <b>TP3</b>	Д-к ПР ТР3
344	Договорное значение расхода в <b>TP3</b>	Qдог ТР3
345	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP4</b>	Учет ХВ ТР4
346	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP4</b>	Д-к ПТ ТР4 МАССА
347	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP4</b>	Д-к ПТ ТР4 ЭНТАЛ.
348	Договорное значение температуры в <b>TP4</b>	tдог ТР4
349	Датчик давления в <b>TP4</b>	Д-к ПД ТР4 МАССА
350	Назначение датчика давления в <b>TP4</b>	Д-к ПД ТР4 ЭНТАЛ.
351	Договорное значение давления в <b>TP4</b>	Рдог ТР4
352	Датчик расхода в <b>TP4</b>	Д-к ПР ТР4
353	Договорное значение расхода в <b>TP4</b>	Qдог ТР4
354	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP5</b>	Учет ХВ ТР5
355	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP5</b>	Д-к ПТ ТР5 МАССА
356	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP5</b>	Д-к ПТ ТР5 ЭНТАЛ.
357	Договорное значение температуры в <b>TP5</b>	tдог ТР5
358	Датчик давления в <b>TP5</b>	Д-к ПД ТР5 МАССА
359	Назначение датчика давления в <b>TP5</b>	Д-к ПД ТР5 ЭНТАЛ.
360	Договорное значение давления в <b>TP5</b>	Рдог ТР5
361	Датчик расхода в <b>TP5</b>	Д-к ПР ТР5
362	Договорное значение расхода в <b>TP5</b>	Qдог ТР5
363	Включение/отключение учета холодной воды в <b>TP6</b>	Учет ХВ ТР6
364	Датчик температуры для расчета массы в <b>TP6</b>	Д-к ПТ ТР6 МАССА
365	Датчик температуры для расчета энталпии в <b>TP6</b>	Д-к ПТ ТР6 ЭНТАЛ.
366	Договорное значение температуры в <b>TP6</b>	tдог ТР6
367	Датчик давления в <b>TP6</b>	Д-к ПД ТР6 МАССА
368	Назначение датчика давления в <b>TP6</b>	Д-к ПД ТР6 ЭНТАЛ.
369	Договорное значение давления в <b>TP6</b>	Рдог ТР6
370	Датчик расхода в <b>TP6</b>	Д-к ПР ТР6
371	Договорное значение расхода в <b>TP6</b>	Qдог ТР6

re2\_tsrv.027\_V\_doc1.1