

ВЗЛЕТ

ПРИБОРЫ УЧЕТА РАСХОДА ЖИДКОСТЕЙ, ГАЗА И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ



ТЕПЛОВОЧИСЛИТЕЛЬ **ВЗЛЕТ ТСРВ**

ИСПОЛНЕНИЕ
ТСРВ-025

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть II

В84.00-00.00-25 РЭ1



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЕМ	4
1.1. Управление с клавиатуры	4
1.2. Ввод команд и значений установочных параметров	6
2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ	8
2.1. Настройка ТВ при помощи клавиатуры	8
2.1.1. Общие указания	8
2.1.2. Настройка времени (даты)	8
2.1.3. Настройка контрактного времени	8
2.1.4. Коррекция приборного времени	8
2.1.5. Настройки связи	9
2.1.6. Общие настройки	9
2.1.7. Расчет коэффициента КР	9
2.1.8. Ввод конфигурации теплосистемы	9
2.1.9. Сброс накопленных значений	10
2.1.10. Описание схемы «Пользовательская»	10
2.1.11. Настройка режимов теплосистемы	11
2.1.12. Настройка автореверса	12
2.1.13. Настройка обработки отказов датчиков и НС в ТС	14
2.1.14. Настройка параметров трубопроводов	14
2.1.15. Настройка преобразователей	14
2.2. Пример настройки ТВ для фиксированной схемы теплопотребления	17
2.3. Пример настройки ТВ для схемы теплопотребления «Пользовательская»	20
2.4. База теплоучислителя	23
3. ПОРЯДОК РАБОТЫ	24
3.1. Общие указания	24
3.2. Просмотр архивов	25
3.3. Журналы	27
4. ОБРАБОТКА ОТКАЗОВ И НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система меню	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перечень символьных и числовых значений параметров	40
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Перечень отказов датчиков ТС и настраиваемых НС	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Типовые схемы систем теплосчета	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Список параметров базы ТВ	82

Настоящий документ распространяется на тепловычислитель «ВЗЛЕТ ТСРВ» модификации ТСРВ-02 исполнения ТСРВ-025 и предназначен для ознакомления пользователя с управлением тепловычислителем, настройкой перед работой и порядком ввода в эксплуатацию.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в тепловычислителе возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN	- диаметр условного прохода преобразователя расхода;
ГВС	- горячее водоснабжение;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИВП	- источник вторичного питания;
НС	- нештатная ситуация;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразования;
ПД	- преобразователь давления;
ПК	- персональный компьютер;
ПР	- преобразователь расхода;
ПТ	- преобразователь температуры;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
ТВ	- тепловычислитель;
ТПС	- термопреобразователь сопротивления;
ТС	- теплосистема;
УЗР	- ультразвуковой расходомер;
ЭМР	- электромагнитный расходомер.

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

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: vzljot.pro-solution.ru | эл. почта: vzl@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70


1. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕМ

1.1. Управление с клавиатуры

1.1.1. Для управления тепловычислителем (ТВ) используется многоуровневая система меню, состоящая из основного меню, подменю, команд и параметров, наименования которых сгруппированы в кольцевые списки (Приложение А).

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



Таблица 1.

Графическое обозначение	Назначение кнопки
	1. При выборе опции – перемещение значка режима вверх. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вверх. 3. При установке значения числовой величины – увеличение значения числа.
	1. При выборе опции – перемещение значка режима вниз. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вниз. 3. При установке значения числовой величины – уменьшение значения числа.
	1. При установке числовых величин – перемещение курсора на знак или число влево. 2. При выборе параметра – уменьшение индекса параметра.
	1. При установке числовых величин – перемещение курсора на знак или число вправо. 2. При выборе параметра – увеличение индекса параметра.
	1. Переход в выбранное меню/окно нижнего уровня. 2. Вход в режим редактирования параметра. 3. Запись установленного значения параметра, выполнение операции.
	1. Выход в меню/окно более высокого уровня. 2. Отказ от записи измененного значения параметра и выход из режима редактирования параметра.

Клавиатура обеспечивает возможность:



- оперативного управления индикацией жидкокристаллического индикатора (ЖКИ);
- ввода установочной информации;
- просмотра архивов и журналов тепловычислителя.

- 1.1.3. Наличие индикации отдельных меню, окон, пунктов меню или параметров, а также выполнение отдельных переходов или операций зависит от установленного режима управления (см. п.1.5.3.2 части I настоящего руководства по эксплуатации).

Режим РАБОТА индицируется на дисплее постоянным свечением мнемонического символа «ЗАМОК»  в правом верхнем углу дисплея. В режиме СЕРВИС символ «ЗАМОК»  «мигает» с частотой ~ 1 Гц.



Зимний или летний алгоритм работы ТВ индицируется свечением соответствующего символа «з» или «л» слева от мнемонического символа «КЛЮЧ».


- 1.1.4. Признаком нахождения в одном из меню является наличие неподвижного курсора в виде \rightarrow , \blacktriangleright или \blacksquare у левого края строки меню. Дисплей ТВ имеет только 4 строки, включая заголовок меню (подменю), выполненный заглавными буквами, поэтому в начале первой и последней строк пунктов меню (параметров) могут располагаться указатели направления прокрутки в виде треугольников \blacktriangle и \blacktriangledown , вершины которых направлены в стороны возможного перемещения курсора по строкам (пунктам меню, параметрам).



По первому нажатию кнопки  курсор смещается вниз на одну строку и устанавливается между указателями направления прокрутки. При последующих нажатиях кнопки  начинается смещение списка пунктов меню (параметров) вверх при неподвижных курсоре и указателях направления прокрутки. При достижении первой или последней строки в массиве меню, указатели направления прокрутки \blacktriangle и \blacktriangledown заменяются соответствующим курсором.

Если курсор принимает вид \blacktriangleright , то это означает, что данный пункт меню (параметр) доступен для редактирования.


Если при этом курсор будет иметь вид \blacksquare , то это означает, что данный пункт меню (параметр) не доступен для редактирования.






Если курсор принимает вид \rightarrow , это означает, что возможен переход в меню нижнего уровня. Для перехода в меню нижнего уровня необходимо нажать кнопку . Возврат в предыдущее окно индикации (к предыдущему меню) осуществляется после нажатия кнопки .

Порядок действий при переборе списка от конца к началу с помощью кнопки  аналогичный.

Появление маркера \blacktriangleleft слева от заголовка меню означает возможность перемещения влево - вправо по нумерации (обозначению) элемента, указанному в заголовке. Перемещение по нумерации элемента осуществляется кнопками  и .

1.2. Ввод команд и значений установочных параметров

1.2.1. Признаком нахождения в окне ввода значений установочных параметров является наличие курсора в виде ►, расположенного у левого края строки меню. Для перехода в окно индикации (ввода) параметра необходимо нажать кнопку . Вводимое значение может быть либо символьным, либо числовым.

Если после нажатия кнопки  часть строки заключается в треугольные скобки (рис.1), то кнопками  и  или  и  производится изменение (выбор из списка) символьного или числового значения параметра.

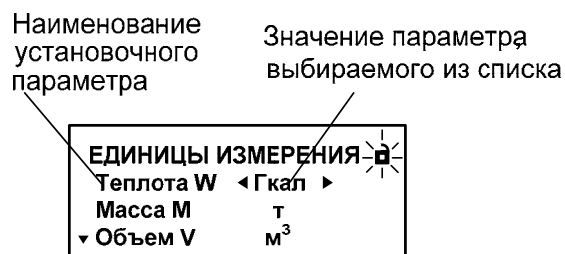


Рис. 1. Пример установки единиц измерения теплоты












1.2.2. Если после нажатия кнопки  появляется мигающий курсор _ в старшем разряде индицируемого числа (рис.2), то кнопками  и  курсор перемещается в позицию редактируемого разряда числового значения параметра, а кнопками  и  устанавливается требуемое значение разряда. При этом однократное нажатие кнопки  или  приводит к изменению (увеличению или уменьшению) числового значения на одну единицу.



Рис. 2. Пример установки сетевого адреса прибора

1.2.3. Подтверждение редактирования значения параметра производится нажатием кнопки , отказ – нажатием кнопки .

Перебор окон параметров производится кнопками  ,  .

Перечень символьных и числовых значений параметров, хранящихся в памяти ТВ и доступных для редактирования, их размерность и разрядность приведены в Приложении Б.





2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ

2.1. Настройка ТВ при помощи клавиатуры

2.1.1. Общие указания

Настройка ТВ при вводе в эксплуатацию производится в режиме СЕРВИС и должна начинаться с пункта меню Настройки, в котором производится корректировка (при необходимости) внутренних часов ТВ, а также настройки связи и назначения сервисных модулей. В пункте меню **Настройка / Системные параметры** возможно выполнение функции **Инициализация**, которая устанавливает прибор в настройки по умолчанию, стирает архивы и все журналы кроме журнала режимов.

2.1.2. Настройка времени (даты)

Изменение в ТВ текущего времени (даты) выполняется следующим образом. В меню **НАСТРОЙКА / Системные параметры / Установка часов / Дата (Время)** (см. рис. А.1 Приложения А) кнопками ,  мигающий курсор _ последовательно устанавливается в позицию **день, месяц, год (часы, минуты, секунды)**. После чего кнопками ,  изменяется значение выбранного параметра.

В связи с отменой на территории России перехода на «зимнее» и «летнее» время необходимо в меню **Установка часов / Время перевода** для параметра **Режим** установить значение **нет перевода**. При этом прекращается доступ в подменю **Зимнее время** и **Летнее время**.

2.1.3. Настройка контрактного времени

Сохранение архивных данных в суточном архиве происходит в момент времени, соответствующем началу суток (00 ч 00 мин), в месячном архиве – соответствующем началу месяца (1-й день месяца).

Изменить моменты времени сохранения архивов можно в подменю **НАСТРОЙКА / Установка часов / Контрактное время**, установив для параметров **Контр. час** (контрактный час) и **Контр. день** (контрактный день) требуемые значения.

2.1.4. Коррекция приборного времени

Тепловычислитель позволяет в меню **НАСТРОЙКА / Системные параметры / Установка часов / Коррекция часов** ввести коррекцию текущего приборного времени в пределах ± 24 сек. Если часы реального времени ТВ «убегают» на 6 сек в сутки, то необходимо установить значение коррекции **Кор. = - 6 сек/сут**, при этом каждые сутки прибор будет «отставать» на заданную величину.







2.1.5. Настройки связи



В пункте меню **Настройка / Системные параметры / Настройки** связи производится выбор адреса прибора, значение скорости обмена по интерфейсу (19200 бод по умолчанию), задержки и паузы при информационном обмене, а также в подменю **Дополнительно** выбирается возможность транзитного соединения, задается тип соединения (прямое или модем) и тип протокола ModBus. При установке в прибор модуля Ethernet или подключения модема производятся их настройки.

2.1.6. Общие настройки

В меню **Настройка / Общие** настройки вводятся временные интервалы длительности анализа НС, отключения питания, задается значение атмосферного давления в пределах от 500 до 900 мм.рт.ст, а также назначаются единицы измерения параметров. При желании можно активизировать строку меню Простое меню, и в раскрывшемся окне выбрать необходимый набор индицируемых параметров.

2.1.7. Расчет коэффициента КР

Расчет коэффициента **КР** для частотного режима универсального выхода производится в меню **Настр. периферии / Универсальный выход / Тип Частотный / Настройка** (см. рис.А.2 Приложения А). Для расчета **КР** необходимо ввести верхнее **ВП** и нижнее **НП** пороговые значения предварительно заданного параметра на выходе (список возможных назначений приведен в табл.7 части I настоящего РЭ) и **Fмакс**. Затем кнопками ,  строка меню **Расчет КР...** совмещается с курсором , и нажимается кнопка . При этом многоточие в конце строки **Расчет КР...** заключается в треугольные скобки  .

Для запуска процедуры расчета необходимо нажать кнопку , а после появления вместо многоточия в треугольных скобках надписи **Старт** – кнопку . В результате вместо индикации **Старт** вновь появится индикация многоточия, а строкой выше – вычисленное значение **КР**.

Если расчетное значение **КР** по каким-либо соображениям не устраивает пользователя, то он может установить для **КР** другое значение. При этом значения **ВП**, **НП** и **Fмакс** не меняются.

При неправильно установленном значении **КР** (с учетом частоты) появится сообщение о нештатной ситуации.

2.1.8. Ввод конфигурации теплосистемы

Ввод конфигурации производится в меню **ТЕПЛОСИСТЕМА** (рис.А.3 Приложения А). В окне **Схема** вводится номер схемы теплоснабжения из имеющегося списка (Приложение Б). Далее в подменю **Настройки ТС** производится настройка отказов и нештатных ситуаций и выбор реакций на отказы и НС из фиксированного спи-

ска (Приложение В), а также вводятся договорные значения массового расхода и тепловой мощности в теплосистеме. После ввода установочных параметров вычисления тепла и массы по трубопроводам ведутся автоматически по заложенным в память ТВ формулам расчета, которые можно просмотреть в меню **Алгоритмы**. Результаты формулы расчета тепла и массы в теплосистеме потребитель выбирает сам из возможных значений: «нет», «**W1+W2**», «**M1+M2**» или «**W1-W2**», «**M1-M2**». При смене схемы теплоснабжения в приборе происходит установка настроек датчиков по умолчанию (см. п.2.3.3.2 части I РЭ), договорные значения параметров теплосистемы и трубопроводов обнуляются. При выборе схемы теплоснабжения А0 или В0, формулы расчета тепла и массы в меню **Алгоритмы** становятся доступными для выбора из списка.

В тепловычислителе реализован отдельный архив ГВС, который работает следующим образом.

Если в трубопроводах, задействованных в системе отопления (т.е. трубопроводы с индексами 1 и 2), возникает отказ какого-либо датчика с реакцией **Ост. ТС** или **Расч. ТСдог**, то это не влияет на данные в архиве ГВС, которые продолжают накапливаться по текущим измеренным значениям. При этом наращивается счетчик **Тпр**, т.к. в основном архиве фиксируется отказ системы отопления и ГВС. Для схем А4, А12, А13 при отказе любого датчика с реакцией **Расч. ТСдог**, накопление тепла и массы по теплосистеме осуществляется по договорным значениям ТС как в основном архиве, так и в архиве ГВС, т.к. в этих схемах масса ГВС рассчитывается через массы первого и второго трубопроводов, а на трубопроводе ГВС датчики отсутствуют.

2.1.9. Сброс накопленных значений

Для обнуления числовых значений накопленного тепла и массы по теплосистеме необходимо в подменю Теплосистема / **Настройки ТС / Команды** для параметра **Накоп. зн** выбрать команду **сброс**.

При этом индикация значения **сброс** сменится индикацией

2.1.10. Описание схемы «Пользовательская»

Схема «Пользовательская» (**А0** – «зимняя» и **В0** – «летняя») предназначена для свободной конфигурации теплосистемы (рис.Г.1 Приложения Г). Максимальное число трубопроводов – до шести, минимальное – один.



Исходя из числа используемых трубопроводов, можно выбрать требуемую формулу расчета тепла и/или массы для контура отопления и ГВС, причем индексы **1...3** в расчетах могут задаваться произвольно для любого контура теплоснабжения или для итогового расчета тепла и массы в теплосистеме. Набор формул для расчета **W1**, **W2** и **W3**, (**M1**, **M2** и **M3**) задан списком в меню **Настройки ТС / Алгоритмы / Расчет тепла (массы)** и выбирается последовательным перебором списка. В формулах расчета символ

W (M) обозначает тепло (массу) в контуре теплоснабжения и теплосистеме, символ **w_i (m_i)** – тепло (массу) в конкретном трубопроводе.

Если нет необходимости в вычислении тепла или массы, то выбирается команда **нет**. В этом случае в заданных трубопроводах будет вычисляться и архивироваться тепло, масса, объём, температура и давление. Учёт холодного водоснабжения (ХВ) в конкретном трубопроводе можно отключить или включить, соответственно формула расчета тепла в трубопроводе будет **w_i = m_ih_i** или **w_i = m_i(h_i-h_{хв})**. Из тепла (массы) подсчитанного в трубопроводах, конфигурируется алгоритм расчёта тепла (массы) отопления и горячего водоснабжения. Из тепла (массы) подсчитанного в системах отопления и горячего водоснабжения конфигурируется алгоритм расчёта тепла (массы) в теплосистеме. При выборе алгоритмов расчета можно назначить любое выражение из возможных сочетаний:

W1 = нет; W2 = нет; W3 = нет
W1 = w1±w2±w3±w4±w5±w6; W2 = w1±w2±w3±w4±w5±w6; W3 = W1± W2

M1 = нет; M2 = нет; M3 = нет
M1 = m1±m2±m3±m4±m5±m6; M2 = m1±m2±m3±m4±m5±m6; M3 = M1± M2

Необходимо отметить, что результирующие формулы расчета тепла и массы выводятся на дисплей со знаком «+». Для смены знака в расчетной формуле необходимо кнопкой  подвести курсор _ к требуемому знаку, и нажатием кнопки  установить знак «-».

После ввода формул расчета тепла, интегратор накопленных масс в контурах теплоснабжения и в теплосистеме автоматически будет вычисляться по формулам, выбранным для расчета тепла, однако пользователь может назначить любые формулы для расчета массы из приведенных выше вне зависимости от выбранных формул расчета тепла.

При выборе схемы А0 или В0, в приборе по умолчанию загружается 6 незадействованных трубопроводов, учет ХВ в трубопроводах включен, вычисление формул тепла и массы – не задано. Регистрация отказов датчиков и НС включена и для всех отказов и НС установлена реакция **Рег. НС**. Все необходимые настройки пользователь делает самостоятельно, условия НС выбираются из таблиц В.1 и В.2 (Приложение В).

2.1.11. Настройка режимов теплосистемы

Настройка режимов работы ТС необходима для независимой работы контура отопления. Режим останова выбирается в меню **Теплосистема / Настройки ТС / Команды**.

При выборе опции **Режим 1** и отказе любого датчика с реакцией **Ост. ТС** или **Расч. ТСдог**, реакция ТС будет соответственно

Ост. ТС (тепловая мощность **E1, E2, E3** и массовый расход теплоносителя **G1, G2, G3** приравняются к нулю), или **Расч. ТСдог** (тепловая мощность **E1, E2, E3** и массовый расход теплоносителя **G1, G2, G3** приравняются к договорным значениям), при этом в обоих случаях наращивается счетчик **Tот** – время действия отказа датчиков.

При выборе опции **Режим 2** реализуется отдельный учет контуров отопления и ГВС. В основном архиве полная остановка теплосистемы (**W1** и **W2** не наращиваются) или переход на расчет по договорным значениям произойдет только в случае отказа датчиков в трубопроводах системы отопления с реакцией **Ост. ТС** или **Расч. ТСдог** (трубопроводы 1, 2, 5, 6, датчики – ПР или ПТ) и при отказе датчиков в трубопроводах ГВС (трубопроводы 3 и 4, датчики – ПТ и ПР). При отказе датчиков только в трубопроводах ГВС в основном архиве тепло и масса в контуре отопления (**W1, M1**) накапливаются по измеренным датчиками значениям, а тепло и масса в контурах **W2, W3, M2, M3** – в соответствии с выбранной при отказе реакцией (**Ост. ТС** или **Расч. ТСдог**). При этом наращивается счетчик времени наработки **Tнар**, а время отказа датчиков **Tот** не фиксируется. В случае отказа датчиков в контуре системы отопления с реакцией **Ост. ТС** или **Расч. ТСдог** произойдет останов только в системе отопления, а контур ГВС будет продолжать накапливать тепло и массу. При этом продолжает наращиваться время работы ТС.

В строке Утечка меню **Теплосистема / Настройки ТС / Команды** потребитель может выбрать и назначить формулы расчета масс в закрытых теплосистемах для учета возможного несанкционированного водоразбора.

2.1.12. Настройка автореверса

К входу DIR1 ТВ подключается логический сигнал направления потока от расходомера, установленного в обратный трубопровод. В окне **Автореверс** вводится команда **вкл** и выбирается условие переключения (строка **Усл.**) для организации теплоучета как в отопительный, так и в межотопительный сезон с автоматическим переключением на соответствующий алгоритм расчета.

Для параметра **Усл.** устанавливается одно из следующих значений:

- **Сигнал** – при наличии сигнала на входе DIR1;
- **Нет сигн.** – при отсутствии сигнала на входе DIR1;
- **Сигн + G2 = 0** – при наличии сигнала на входе DIR1 или отсутствии сигнала от реверсивного расходомера;
- **Нет сигн + G2 = 0** – при отсутствии сигнала на входе DIR1 или отсутствии сигнала от реверсивного расходомера.

Выбор установки параметра **Усл.** определяется исходя из уровня логического сигнала реверса от расходомера – высокий или низкий, который устанавливается при его настройке.

Если сигнал реверса формируется логической единицей, то для перехода от зимнего к летнему режиму работы необходимо задать параметр **Нет сигн.**, т.е. зимний (отопительный) режим ТВ определяется наличием на DIR-входе логического нуля, при появлении логической единицы произойдет переключение на летний (межотопительный) режим.

Если сигнал реверса формируется логическим нулем, то для перехода от зимнего к летнему режиму работы необходимо задать параметр **Сигнал**, т.е. зимний режим ТВ определяется наличием на DIR-входе логической единицы, при появлении логического нуля произойдет переключение на летний режим.

Параметры **Сигн + G2 = 0** или **Нет сигн + G2 = 0** устанавливаются для дополнительной обработки (для исключения ложных срабатываний) кроме сигнала реверса еще и сигнала отсутствия расхода от расходомера, установленного в обратном трубопроводе. Переключение с зимнего на летний режим работы произойдет или при появлении сигнала реверса, или при отсутствии расхода в реверсивном расходомере.

После включения сигнала автореверса становится доступным для настройки меню **Летняя теплосистема**, в котором производится выбор схемы ТС, соответствующей летнему (межотопительному) сезону и производятся необходимые настройки (см. п.2.1.8). Кроме этого, необходимо в меню **ТЕПЛОСИСТЕМА ЛЕТО / ТРУБОПР. ЛЕТО / Настройки ТР/ Датчики массы (Датчики эн-тальпии)** произвести настройку датчиков по всем трубопроводам (по умолчанию по всем датчикам устанавливаются договорные значения).

В меню **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ** выбирается пункт **СИГНАЛИЗАЦИЯ 1**. Проверить следующие установленные параметры:

- в строке **Сигнализ.** – команда **вкл**;
- в строке **Тип** – значение **Напр. пот.**
- в строке **Пассив. ур** – значение **высокий**.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется после назначения «летней» расчетной схемы переназначать «зимнюю» схему во избежание потери всех выполненных ранее настроек.

Расходомеры, выпускаемые ЗАО «Взлет», симметричные и имеют одинаковый диапазон измерения расхода в прямом и обратном направлении, поэтому для выполнения предложенных настроек необходимо устанавливать их в трубопроводы в соответствии со стрелкой на измерительном участке, указывающей направление потока.

ПРИМЕЧАНИЕ. Установки автореверса недоступны при выборе схем теплоснабжения А4, А12 и схем источников теплоснабжения И1...И4.

2.1.13. Настройка обработки отказов датчиков и НС в ТС

Настройка обработки отказов датчиков и нештатных ситуаций производится в меню **Теплосистема / Настройки / Настройка отказов** и **Настройка НС**.

При вводе номера схемы теплоснабжения ТВ автоматически выбирает условия отказов и НС и включает их обработку (строка меню **Обр** параметр **вкл**) в соответствии с данными, приведенными в Приложении В. Пользователь имеет возможность, передвигаясь по массиву меню, назначить обработку любых отказов с фиксированным критерием (**ОТ0 – ОТ36**) из имеющегося списка (табл. В.1 Приложения В), а также выбрать любую реакцию на отказ из списка параметров, появляющихся на дисплее в угловых скобках. При этом обработка отказа любого датчика производится в соответствии с установленной пользователем реакцией.

Аналогичным образом ведется настройка НС теплосистемы. При выборе НС с номерами 1-3 и 7-9 (табл. В.2 Приложения В) становится доступными для редактирования параметр **Кпр** – коэффициент превышения массового расхода в подающем и обратном трубопроводах, а при выборе НС с номерами 4-6 параметр **dtts** – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах. Редактирование производится одновременно для всех трубопроводов.

2.1.14. Настройка параметров трубопроводов

Настройка трубопроводов производится в соответствующем меню **ТЕПЛОСИСТЕМА / ТРУБОПРОВОД ТРХ** (см. рис.А.4 Приложения А).

При загрузке схемы **А0** или **В0**, по умолчанию все трубопроводы теплосистемы отключены. Для включения настроек необходимо в меню **ТРУБОПРОВОД ТРХ** в строке **Использовать** выбрать команду **да**, при этом становится доступным подменю **Настройки ТР**, в котором производится отдельное назначение датчиков массы и энтальпии в трубопроводах теплосистемы, выбор алгоритмов расчета тепла и массы в ТС, а также назначение трубопроводов, по которым будет производиться обработка отказов ПР, ПТ и ПД.


Для всех схем в подменю **Договорные конст.** устанавливаются договорные константы по расходу, давлению и температуре для каждого трубопровода, для схем **А0** и **В0** дополнительно индицируется подменю **Польз. границы**, в котором устанавливаются эксплуатационные границы трубопроводов (верхние и нижние пороги измерения объемного или массового расхода, температуры и давления).

2.1.15. Настройка преобразователей

2.1.15.1. При выборе схемы или источника теплоснабжения из памяти ТВ, параметры датчиков расхода, давления и температуры, используемых в ТС, вводятся по умолчанию (см. п.2.3.3.2 части I РЭ). Необходимые параметры указаны в ЭД на применяемые преобразователи и вводятся в меню **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / ДАТЧИК**

РАСХОДА ПРХ (ДАТЧИК ТЕМПЕР. ПТХ, ДАТЧИК ДАВЛЕН. ПДХ) / Установки (см. рис.А.5 Приложения А). В соответствующих строках меню вводятся:

- **Датчик Расхода ПРХ / Установки** – режим измерений, тип ПР, коэффициент расхода K_r , верхний и нижний пределы измерения, отсечка по расходу;
- **ДАТЧИК ТЕМПЕР. ПТХ / Установки** – НСХ ПТ, при этом при выборе схемы теплоснабжения (кроме **А0** и **В0**) назначение по порядку датчиков ПТ в качестве **ТС-ГВ** производится автоматически;
- **ДАТЧИК ДАВЛЕН. ПДХ / Установки** – тип датчика, входной диапазон тока, верхний предел давления в трубопроводе.

Для задания другого типа преобразователя расхода в строке меню Тип «выбрать» можно задать тип расходомера из имеющегося списка. После выбора типа расходомера и нажатия кнопки  параметры меню Установки вводятся автоматически, а на дисплее снова индицируется строка меню Тип «выбрать».

Диапазон измерений расходомера устанавливается в меню **ДАТЧИК РАСХОДА ПРХ** в строке **Реж** из списка: **100Гц Q**, **100Гц 0,5Q** при использовании электромагнитных расходомеров или **1500Гц Q** при использовании ультразвуковых расходомеров.

ВНИМАНИЕ! При смене диапазона расхода автоматически изменяется коэффициент расхода K_r . При заводской настройке в прибор загружаются расходомеры с половинным диапазоном измерений **100Гц 0,5Q**. Для использования полного диапазона измерений в строке **Реж** необходимо установить опцию **100Гц Q**.

2.1.15.2. При настройке датчиков расхода необходимо дополнительно произвести настройки в пункте меню **Специальные** для реализации контроля питания расходомеров фирмы «Взлет» по импульсной линии связи. Для этого необходимо импульсные входы ТВ, подключенные к ПР, установить в пассивный режим (перемычки с контактных пар $j1...j18$ должны быть сняты), а импульсные выходы расходомеров установить в активный режим работы (контактные пары соответствующего импульсного выхода замкнуты). Установить низкий активный уровень выходного сигнала расходомера, что соответствует высокому (+5 В) уровню сигнала при нулевом расходе. В меню **ДАТЧИК РАСХОДА ПРХ / Установки / Специальные** установить:

- **Пассив. ур – высокий;**
- **Конт. пит – вкл.**

При включении контроля питания на дисплее появляется строка **Прав ПО ИМП**. Контроль питания будет обрабатываться после появления сигнала низкого уровня и фиксации его на время усреднения **т_{уср}**, по умолчанию установленному равным 5 сек.

В случаях использования в качестве ПР расходомера, не имеющего функции настройки уровня выходного сигнала, можно

реализовать контроль питания расходомера по логическому выходному сигналу, подключаемому к входам DIR. Для этого в меню **Сигнализация 1..3** необходимо выбрать опции **Кон.пит.ПР1...6** и задать уровень сигнала.

- 2.1.15.3. Для реализации приема сигналов по логическим входам DIR1...3 в меню **Сигнализация 1...3** возможна установка следующих опций из списка: **Охрана, Пож. сигн.** При назначении в строке меню **Пассив. ур низкий**, высокий уровень сигнала на входе DIR обрабатывается как срабатывание датчика. Событие снимается только после перехода сигнала в пассивное состояние.

ПРИМЕЧАНИЕ. При включении автореверса и подключении ко входу DIR1 сигнала направления потока, вход **Сигнализация 1** автоматически назначается как **Напр. пот.**


- 2.1.15.4. В ТВ имеется опция измерения температуры, давления и расхода холодной воды, а также опция измерения температуры наружного воздуха, используемые в расчётах параметров ТС, причем для измерения ХВ по умолчанию используются температурный вход ПТ6, и входы ПД6 и ПР6 давления и расхода, к которым подключаются датчики ХВ, а для измерения температуры наружного воздуха используется вход ПТ5. Включение контроля ХВ и НВ возможно для любой из схем, загруженных в память ТВ. Установка $t_{хв}$, $R_{хв}$ и $Q_{хв}$ производится в меню **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Датчики ХВ / Установки $t_{хв}$ ($R_{хв}$, $Q_{хв}$)**. Значения параметров ХВ, измеряемые датчиками, будут использованы в расчёте тепла в трубопроводах теплосистемы.


Если в схеме А0 или В0 температурные входы ПТ6 и ПТ5 назначаются как измерительные в каких-либо трубопроводах, то назначить их на измерение температуры холодной воды или температуры наружного воздуха невозможно. И, соответственно, если температурные входы ПТ6 и ПТ5 назначены на измерение $t_{хв}$ или $t_{нв}$, то включить данные температурные входы в качестве измерительных в трубопроводах также невозможно. Т.е., если необходимо включить измерение $t_{хв}$ или $t_{нв}$, а датчики ПТ6 и ПТ5 уже назначены в трубопроводах, то необходимо отменить использование данных преобразователей в трубопроводах, назначив вместо них любые свободные температурные входы, или установить договорное значение $t_{дог}$. Если при основных измерениях используются все шесть трубопроводов, то измерение температуры наружного воздуха невозможно, а контроль ХВ возможен только по договорным или удаленным значениям, устанавливаемым в меню **Установки $t_{хв}$ ($R_{хв}$)** в опциях **Договор** или **Удаленное**. В память ТВ записаны договорные значения ХВ: $h_{хв} = 0,021$ Мкал/т, $t_{хв дог} = 0$ °С, $R_{хв дог} = 0,1$ МПа, удаленные значения могут быть переданы по интерфейсу.

- 2.1.15.5. Тепловычислитель может быть конфигурирован на обработку датчиков расхода с токовым выходом, которые выдают объемный или массовый расход. В этом случае в меню **ДАТЧИКИ МАССЫ ТРХ / Настр. расходомера / Вход ПР** выбирается опция **ток объем** или

ток масса, а в строке меню **Д-к ПР** устанавливаются входы ПД, к которым подключаются расходомеры. При выборе опции **ток масса** индикация строк **Д-к ПТ** и **Д-к ПД** в меню **ДАТЧИКИ МАССЫ ТРХ** блокируется. Далее в меню **Преобразователи** выбирается меню **Давление и расход / ДАТЧИК РАСХОДА ПДХ / Установки**, в котором устанавливается входной диапазон тока, верхний и нижний пределы и значения отсечки объемного или массового расхода.

2.2. Пример настройки ТВ для фиксированной схемы теплопотребления

2.2.1. В исходном состоянии тепловычислитель находится в режиме РАБОТА (в правом верхнем углу дисплея индицируется символ  «ЗАМОК»).


Для выполнения необходимых настроек перевести тепловычислитель в режим СЕРВИС, установив переключку на контактную пару J4. Индикация символа «ЗАМОК» меняется на мигающий символ . На дисплее отображается текущая дата и время.

2.2.2. Произвести инициализацию тепловычислителя: в меню **Настройка / Системные параметры** в строке **Инициализация** установить значение **Да**. При этом на дисплее ТВ некоторое время будет индицироваться надпись **ВЫПОЛНЯЕТСЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ**.

В результате инициализации:

- отключаются установленные ранее схемы теплоучета (в строке меню **Теплосистема / Схема** устанавливается значение **А0**);
- обнуляются договорные значения и значения параметров в интегральных счетчиках;
- очищаются архивы и журналы (за исключением журнала режимов и архива контрольной суммы).

2.2.3. Проверить и настроить приборную дату и время, отредактировав в подменю **Настройка / Системные параметры / Установка часов** значения параметров **Дата** и **Время** (см.п.2.1.2) и настроить контрактное время (см.п.2.1.3).

2.2.4. В меню **ТЕПЛОСИСТЕМА** из списка схем выбрать требуемую схему теплоучета и нажать , после чего на дисплее появляется надпись **Идет настройка конфигурации** и происходит загрузка в ТС конфигурации шаблона с соответствующим алгоритмом расчёта тепла, установкой условий и реакций НС, автоматическим назначением по порядку возрастания номеров преобразователей расхода, давления и температуры в меню Трубопроводы в соответствии с выбранной схемой.

В случае необходимости автоматической перенастройки ТВ при переходе от отопительного к межотопительному сезону, произ-

вести настройку параметров автореверса и задать схему теплоучета для летнего режима работы (см.п.2.1.11).

- 2.2.5. При загрузке выбранных схем происходит автоматическая установка условий отказов и нештатных ситуаций и реакцией на них для выбранных схем теплоучета. При необходимости обработку отказов и НС можно отключить (кроме **ОТ0 Нет питания**). Также можно изменить условия реакции на отказы и НС. Для редактирования обработки отказов и реакций на них нужно выбрать меню **Теплосистема / Настройки ТС / Настройка отказов**. Перечень возможных отказов с реакциями для конкретных условий приведен в табл.В.1 Приложения В.

Для редактирования обработки НС и реакций на них нужно выбрать меню **Теплосистема / Настройки ТС / Настройка НС** (см. табл.В.2 Приложения В)

Передвигаясь по списку НС, необходимо установить (при наличии) значение **Кпр** (по умолчанию равно **1.1000**) и значение **dttc** (по умолчанию равно **3.00 °С**).

- 2.2.6. Установить договорные значения параметров в теплосистеме и трубопроводах:

- подменю **Теплосистема / Зимняя теплосистема (Летняя теплосистема) / Настройки ТС / Договорные конст.:** параметры **Е1дог...Е3дог, G1дог...G3дог;**
- подменю **Теплосистема / Зимняя теплосистема (Летняя теплосистема) / Трубопроводы / Договорные конст.:** параметры **тдог, Рдог, Qдог** для всех задействованных трубопроводов.

- 2.2.7. Если при настройке отказов датчиков теплосистем была изменена реакция на отказ и выбрана **Ост. ТС**, то необходимо в меню **Теплосистема / Зимняя теплосистема (Летняя теплосистема) / Настройки ТС / Команды** установить требуемый режим остановки теплосистемы (см. п.2.1.11).

- 2.2.8. В случае применения в теплосистеме датчиков холодной воды независимо от выбранных схем теплоучета, необходимо провести их настройку, которая производится в меню **Преобразователи / Датчики ХВ / Установки tхв (Рхв, Qхв)**.

- 2.2.9. Установить значения настроечных параметров для преобразователей расхода. В подменю **Преобразователи / Расход / Установки** для параметра **Тип** выбрать из списка и ввести типоразмер (DN) расходомера, соответствующий установленному в трубопроводе. При этом произойдет автоматическая загрузка необходимых значений коэффициента преобразования **Кр**, отсечки по расходу **Qотс**, а также верхней и нижней уставок по расходу **Qвн** и **Qнн**.

В подменю **Специальные** включить контроль питания расходомеров, установив значение **вкл** для параметра **Конт. пит.** При необходимости изменить значение параметра **Туср** (по умолчанию равно **5 с**).

Если требуемого обозначения типоразмера расходомера нет в списке, то рекомендуется выполнить следующие действия:


- выбрать из списка и установить DN расходомера для соответствующего диаметра трубопровода;
- в подменю **Преобразователи / Расход / Установки** проверить и отредактировать, при необходимости, значение **Qвн**;
- вычислить требуемое значение **Qнн**, разделив значение **Qвн** на диапазон измерения установленного в трубопроводе расходомера;
- отредактировать значение **Qнн** в соответствии с ранее вычисленным;
- отредактировать значение расхода отсечки **Qотс**.

2.2.10. Проверить и отредактировать, при необходимости, установленные значения:

- номинальной статической характеристики **НСХ ПТ** и верхнего значения температуры **tвн** для всех преобразователей температуры (подменю **Преобразователи / Температура / Установки**);
- типа (**Изб. давление** или **Абс. давление**), диапазона выходного тока (**4-20 мА**, **0-5 мА** или **0-20 мА**) и верхнего значения измеряемого давления **Рвн** для всех преобразователей давления (подменю **Преобразователи / Давление / Установки**).

2.2.11. При загрузке закрытых схем теплопотребления с контрольным расходомером, потребитель может произвести назначение контрольного расходомера в меню **Преобразователи / Контр. расходомер / Датчик**, а также задать архивирование расхода в соответствующем трубопроводе в строке **Архив в**. При назначении контрольного расходомера данные по расходу в расчетах не участвуют, но записываются в архивы указанного трубопровода и отображаются в меню расчетных данных трубопроводов.


2.2.12. При подключении к входам DIR2 ТВ логических сигналов сигнализации необходимо произвести их настройку в меню **Преобразователи / Сигнализация**. Следует помнить, что вход DIR1 может быть задействован для приема сигнала автореверса для автоматической перенастройки ТВ при переходе от отопительного к межотопительному сезону.

2.2.13. Перевести прибор в режим РАБОТА, для чего снять перемычку с контактной пары J4. Мнемонический символ  «ЗАМОК» в правом верхнем углу дисплея должен постоянно светиться.

2.3. Пример настройки ТВ для схемы теплоснабжения «Пользовательская».



Рис. 3. Схема теплоснабжения «Пользовательская» с расчетом по разности масс

2.3.1. В меню ТВ выбрать: Теплосистема / Схема. Из списка схем выбрать А0 и нажать .

2.3.2. Алгоритмы расчета тепла для конкретной приведенной схемы (см. рис.3) выглядят следующим образом:

$$W1 = m1(h1-h2) + (m1-m2)(h2-h_{хв}) = m1h1 - m1h2 + m1(h2-h_{хв}) - m2(h2-h_{хв}); \quad (1)$$

$$W2 = (m1-m2)(h3-h_{хв}) = m1(h3-h_{хв}) - m2(h3-h_{хв}); \quad (2)$$

$$W3 = W1+W2 = m1h1 - m1h2+m1(h2-h_{хв})-m2(h2-h_{хв}) + m1(h3-h_{хв}) - m2(h3-h_{хв}) \quad (3)$$

2.3.3. Полученные шесть слагаемых итогового уравнения расчета тепла (3) необходимо распределить по шести возможным в ТВ трубопроводам, причем реальных – три трубопровода, и три виртуальных (вспомогательных). Это делается путём назначения в каждом трубопроводе соответствующих датчиков и включением/отключением учёта холодной воды. Для этого в меню **ТЕПЛОСИСТЕМА / Трубопроводы** в строке **Использовать** необходимо включить опцию **да** для всех трубопроводов **ТР1...ТР6**, после чего становятся доступны для редактирования **Настройки ТР**, **Договорные конст.** и **Польз. границы**.

2.3.4. В меню **Настройки ТР1...ТР6** в строках **mi (Qi, ti, Pi)**, **hi (ti, Pi)** произвести для каждого трубопровода назначения датчиков массы, датчиков энтальпии и включить/отключить учет холодной воды.

Для схемы, приведенной на рис.3, назначение датчиков должно производиться в соответствии с табл.2.

Таблица 2.

Настройки ТР1...ТР6	ТР1	ТР2	ТР3	ТР4	ТР5	ТР6
Датчики массы ТР1...ТР6	ПТ1	ПТ1	ПТ1	ПТ2	ПТ1	ПТ2
	ПД1	ПД1	ПД1	ПД2	ПД1	ПД2
	ПР1	ПР1	ПР1	ПР2	ПР1	ПР2
Датчики энтальпии ТР1...ТР6	ПТ1	ПТ2	ПТ2	ПТ2	ПТ3	ПТ3
	ПД1	ПД2	ПД2	ПД2	Рдог5	Рдог5
Учет ХВ	откл	откл	вкл	вкл	вкл	вкл

Первому (подача) и второму (обратка) трубопроводам будут соответствовать слагаемые уравнения (3), в которых совпадают индексы массы и энтальпии – $m1h1$ и $m2(h2-hxв)$. Эти слагаемые имеют соответственно порядковые номера 1 и 4 в уравнении (3). Поэтому прямому и обратному трубопроводам при расчетах будут соответствовать трубопроводы ТР1 и ТР4 (базовые трубопроводы из табл.2). На трубопроводе ГВС есть только датчик температуры, поэтому этому трубопроводу будут соответствовать слагаемое, в котором есть энтальпия $h3$, а это пятое слагаемое уравнения (3) $m1(h3-hxв)$, которому соответствует порядковый номер ТР5 (базовый трубопровод для датчика ПТ3 из табл.2, просто потому что этот трубопровод первый по порядку с этим датчиком).

Поскольку на трубопроводах ТР5 и ТР6 нет датчиков давления, для расчёта энтальпии используется договорное значение давления. Выбираем Рдог5 – договорное давление из пятого трубопровода (трубопровод ГВС), т.к. рассчитывается энтальпия на этом трубопроводе.

- 2.3.5. Для проведения корректных расчетов (назначении договорных значений расхода, температуры и давления) при отказах датчиков, необходимо произвести назначения трубопроводов, в которых будет производиться обработка отказов датчиков. Назначения трубопроводов производятся в меню **ДАТЧИКИ МАССЫ ТР1...ТР6** и **ДАТЧИКИ ЭНТАЛ. ТР1...ТР6** в строках меню **ОТ ПТ по ТР1..ТР6** (**ОТ ПД по ТР1...ТР6, ОТ ПР по ТР1...ТР6**) в соответствии с табл.3.

Таблица 3.

Настройки ТР1...ТР6	ТР1	ТР2	ТР3	ТР4	ТР5	ТР6
Датчики массы ТР1...ТР6	ОТ ПТ по	ТР1	ТР1	ТР1	ТР4	ТР4
	ОТ ПД по	ТР1	ТР1	ТР1	ТР4	ТР4
	ОТ ПР по	ТР1	ТР1	ТР1	ТР4	ТР4
Датчики энтальпии ТР1...ТР6	ОТ ПТ по	ТР1	ТР4	ТР4	ТР4	ТР5
	ОТ ПД по	ТР1	ТР4	ТР4	ТР4	-

- 2.3.6. В данной схеме при использовании вспомогательных трубопроводов реализована возможность для любого датчика вводить ссылку

на другой трубопровод, на котором расположен этот же датчик (табл.3). Если указана ссылка на другой трубопровод, то это будет означать, что отказы для этого датчика будут обрабатываться по настройкам трубопровода, на который указывает ссылка. Эта опция значительно упрощает настройку отказов в пользовательской схеме при реализации в ней сложных, нестандартных схем потребления. Таким образом, настройку отказов, нестандартных ситуаций и реакцией на них в меню **НАСТРОЙКИ ТС / Настройка отказов / Настройка НС** необходимо будет осуществить только для реальных трубопроводов с индексами ТР1, ТР4 и ТР5, отказы виртуальных трубопроводов будут скрыты.

- 2.3.7. После назначения датчиков трубопроводов в соответствии с табл.2 в меню **НАСТРОЙКИ ТРХ** автоматически устанавливаются формулы расчета тепла по всем трубопроводам, которые будут выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} w1 &= m1h1; w2 = m1h2; w3 = m1(h2-hxв); \\ w4 &= m2(h2-hxв); w5 = m1(h3-hxв); w6 = m2(h3-hxв). \end{aligned} \quad (4)$$

Для расчета результирующего тепла и массы, в меню **Тепло-система / Настройки ТС / Алгоритмы** необходимо ввести следующие формулы:

$$W1 = w1-w2+w3-w4; W2 = w5-w6; W3 = \text{нет}; \quad (5)$$

$$M1 = m1, M2 = m4, M3 = M1-M2 \quad (6)$$



- 2.3.8. В меню **Трубопроводы / Договорные конст.** необходимо ввести значения договорных температур, давлений и расходов для трубопроводов с вышеуказанными порядковыми номерами. Для трубопровода подачи договорные значения задаются в трубопроводе ТР1, для трубопровода «обратки» в трубопроводе ТР4 и для трубопровода ГВС в трубопроводе ТР5.





- 2.3.9. После ввода алгоритмов расчета необходимо в меню **Преобразователи** произвести настройку датчиков расхода, давления и температуры по методике, приведенной в п.2.2, а также выполнить прочие необходимые настройки.

2.4. База тепловычислителя









2.4.1. Все параметры, вводимые в прибор при его настройке, фиксируются в единой базе ТВ, которая приведена в Приложении Д. Доступ к просмотру базы производится в режиме СЕРВИС в меню **Просмотр базы**.

ПРИМЕЧАНИЕ. База прибора не индицируется при выборе и вводе схем источников тепла И1...И4.

2.4.2. При первом входе в меню **Просмотр базы** отображается окно индикации параметра с индексом **0**. При последующих входах в меню отображается окно с тем индексом, из которого был произведен выход в основное меню прибора. Движение по индексам параметров в базе выполняется кнопками  и . После достижения параметра с наибольшим индексом (последнего в базе) начинается индикация параметра с индексом **0**.

2.4.3. Введенные при настройке параметры прибора, при необходимости можно изменить, для чего установить курсор  в строку со значением (наименованием) параметра и нажать кнопку , после чего кнопками ,  установить требуемое значение.

Для перехода в базе к окну индикации параметра с конкретным индексом необходимо:

- кнопкой  установить курсор  в строку **Быстр. пер =** и нажать кнопку ;
- после появления курсора **_** установить требуемое значение индекса кнопками , ,  и ;
- снова нажать кнопку .

Если параметр, обозначенный указанным индексом, существует, то отображается окно индикации искомого параметра (в строке **Быстр. пер =** отображается установленное значение индекса). Если параметр, обозначенный указанным индексом, в базе отсутствует, то на дисплее сохраняется окно текущего параметра.

2.4.4. В режиме РАБОТА при входе в меню **Просмотр базы** отображается текущая контрольная сумма базы и сохраненное значение контрольной суммы базы, а также дата и время сохранения контрольной суммы базы. Контрольная сумма базы также индицируется в журнале **Журнал КСБ**.

2.4.5. Любое несанкционированное изменение какого-либо настроечного параметра ТВ после ввода прибора в эксплуатацию, приводит к изменению контрольной суммы базы и может быть выявлено контролирующей организацией. Контрольная сумма базы может быть представлена в отчетной форме.

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

3.1. Общие указания

3.1.1. После включения ТВ на дисплее индицируется название прибора и номер версии программного обеспечения, при этом производится самоконтроль прибора. По завершению самоконтроля на дисплее отображается основное меню.

В ТВ реализовано сохранение отображения состояния дисплея на момент отключения питания. При перезагрузке ТВ после включения питания в режиме Работа или СЕРВИС, прибор выходит в ветку меню, в которой он находился до отключения питания. При переводе прибора из режима СЕРВИС в режим Работа без отключения питания (снятие перемычки с контактной пары J4), прибор входит в основное меню.

3.1.2. Введенный в эксплуатацию ТВ работает непрерывно в автоматическом режиме. Считывание текущих значений измеряемых параметров, а также содержимого архивов может осуществляться либо с ЖКИ ТВ, либо с помощью персонального компьютера (ПК) по интерфейсам RS-232, RS-485 или Ethernet.

Работа пользователя с ТВ может осуществляться либо с помощью клавиатуры и дисплея, либо с помощью ПК.




Просмотр на дисплее измеряемых параметров производится:

- в меню **Теплосистема / Расчетные данные** – количество тепла и массы по отдельным контурам теплоснабжения и итоговое тепло и масса теплоносителя в ТС;
- в меню **Трубопровод ТРХ / Расч. данные ТРХ** – количество тепла и массы, объема и тепловой энергии, объемного или массового расходов, а также значения температуры, давления, энтальпии и плотности теплоносителя по отдельным трубопроводам;
- в меню **Преобразователи** в подменю **ДАТЧИК РАСХОДА ПРХ, ДАТЧИК ТЕМПЕР. ПТХ и ДАТЧИК ДАВЛЕН. ПДХ** – соответственно значения расхода и объема, температуры и давления отдельно по каждому датчику (трубопроводу).

ВНИМАНИЕ! На дисплее ТВ может наблюдаться неустойчивая индикация текущего значения расхода в случае изменений расхода, связанных с пуском, остановом или регулировкой потока теплоносителя, а также при значении расхода ниже наименьшего для используемого типа ПР. Неустойчивость индикации расхода при резких изменениях или малых значениях расхода связаны с периодом обработки информации, выводимой на дисплей, и не влияет на работу счетчиков объема ТВ.

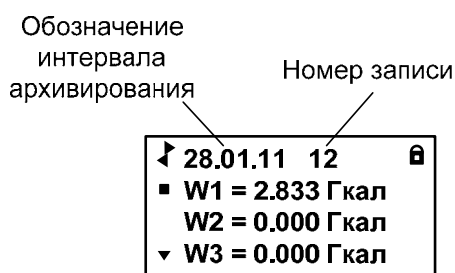
3.2. Просмотр архивов

3.2.1. В ТВ ведутся общие архивы ТС и отдельные архивы по каждому трубопроводу нарастающим итогом с фиксацией начального и конечного значений архивируемых параметров за интервал архивирования.

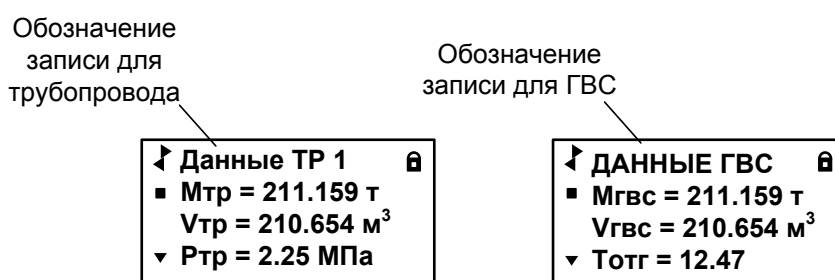
3.2.2. Для перехода к требуемому архиву (часовому, суточному, месячному) необходимо в меню **Архивы** кнопками , , выбрать наименование соответствующего архива (**Часовой архив**, **Суточный архив** или **Месячный архив**) и нажать кнопку .

При этом индицируется окно последней (по времени сохранения) архивной записи (рис.4а) с обозначением интервала архивирования в формате:

- «число. месяц. год» и час записи – для часового архива;
- «число. месяц. год» – для суточного архива;
- «число. месяц» – для месячного архива.








а) окно данных теплосистемы









б) окно данных трубопровода

в) окно данных ГВС


Рис. 4. Окна индикации часового архива.


Просмотр архивных данных теплосистемы выполняется кнопками , , перебор архивных записей – кнопками  и . При этом в окне меняется время и дата окончания интервала архивирования. Возврат в меню **Архивы** производится нажатием кнопки .

3.2.3. Для просмотра архивных данных трубопроводов необходимо в окне индикации архивных данных теплосистемы выбрать строку **Данные ТР** и нажать кнопку , после чего начинается отображение окна архивных данных трубопровода с индексом 1 (рис.4б). Просмотр архивных данных трубопровода выполняется кнопками , , перебор индексов трубопровода – кнопками  и , при этом доступны индексы задействованных трубопроводов с 1 по 6. Аналогичным образом осуществляется просмотр данных ГВС (рис.4в), при этом курсор совмещается со строкой **Данные ГВС**.

Возврат в окно архивных данных теплосистемы производится нажатием кнопки .

3.2.4. Во всех архивах последняя строка окна содержит опцию **Поиск записи**. После активизации этой опции происходит переход в окно **ПОИСК АРХ. ЗАПИСИ** и курсор устанавливается в строке с индикацией интервала архивирования.

Для поиска записи производится активизация строки и ввод требуемого интервала архивирования. Если введенный для поиска интервал архивирования имеется в архиве, то по нажатию кнопки  осуществляется переход к заданному (либо ближайшему) интервалу архивирования. Если введенный интервал архивирования отсутствует, то в последней строке индицируется надпись **Запись не найдена**.

3.2.5. Очистка архивов производится в режиме СЕРВИС в меню **ПРОСМ. АРХИВОВ / Очист. архивов**. При вводе значения **да** и нажатии кнопки  начинается стирание архивов. Во время стирания архивов на дисплее индицируется надпись **Производится очистка**, и нажатия кнопок клавиатуры ТВ не обрабатываются. После завершения стирания (в т.ч. по интерфейсу), ТВ автоматически возвращается в меню **ПРОСМ. АРХИВОВ**.

3.3. Журналы

- 3.3.1. Записи в журналах располагаются последовательно, по возрастанию времени создания записи. Журналы не перезаписываются и при заполнении накопление в них прекращается.
- 3.3.2. Журналы ТВ состоят из следующих видов:
- журнал отказов датчиков;
 - журнал НС ТС;
 - журнал отказов ТВ;
 - журнал режимов (электронная пломба);
 - журнал контрольной суммы базы (КСБ).
- 3.3.3. Структура журналов одинакова и содержит номер, дату и время записи события, и наименование события (вид НС или измененного параметра).
- 3.3.4. Порядок использования кнопок клавиатуры ТВ для просмотра журналов аналогичен действиям при просмотре архивов.

4. ОБРАБОТКА ОТКАЗОВ И НЕШТАТНЫХ СИТУАЦИЙ

4.1. В процессе функционирования ТВ производится диагностика состояния теплосистемы, преобразователей расхода, температуры и давления, а также аппаратных отказов тепловычислителя. Факт возникновения неисправности отображается появлением в правом верхнем углу дисплея ТВ одного или двух восклицательных знаков.

Отображение одного восклицательного знака свидетельствует о том, что зафиксирован отказ или НС, однако накопление тепла и массы в теплосистеме продолжается. Отображение двух восклицательных знаков – что после фиксации отказа или НС накопление тепла в расчетной теплосистеме остановлено, либо учет тепла ведется по договорному значению.

Под отказом датчика понимается отказ преобразователя расхода, температуры, давления либо источника питания, или выход измеренного значения расхода за установленный диапазон. Под отказом теплосистемы понимается нарушение соотношения измеренных значений объемного или массового расхода, давления или температуры в прямых и обратных трубопроводах теплосистемы.

- 4.2. Тепловычислитель фиксирует до 36 видов отказов датчиков теплосистемы с фиксированным критерием, и до 33 нештатных ситуаций теплосистемы, критерии и реакции на которые выбираются пользователем. Перечень возможных отказов и НС приведен в Приложении В.
- 4.3. При возникновении каких-либо отказов датчиков, в строках состояния меню **Теплосистема / Расчетные данные / Отказы датчиков** появятся символы **X**, например:

ОТКАЗЫ ДАТЧИКОВ ! Ⓜ	
→ 15=	-----XX-----
31=	-----
47=	-----

Рис. 5. Пример индикации отказа в строке меню «Отказы датчиков».

Нумерация кодов строки состояния производится справа налево.

Аналогичные символы **X** появляются при возникновении нештатных ситуаций в ТС в меню **Теплосистема / Расчетные данные / Нештатн. ситуации**.

Кроме этого, индикация строк состояния отказов датчиков и нештатных ситуаций производится в часовом и суточном архивах.




4.4. При нажатии кнопки  на дисплее ТВ раскрываются сообщения об отказах, например:



Рис. 6. Пример индикации отказов при входе в подменю «Отказы датчиков».

Перебор сообщений об отказах производится кнопками , . В данном примере неисправность: «Отказ датчика расхода и датчика температуры в 1-м трубопроводе».

При входе в соответствующее подменю в меню **Нештатн. ситуации** раскрывается окно с индикацией номера и вида НС, а также с выбранной пользователем реакцией на возникновение НС.

4.5. Одновременно с этим в шестипозиционной строке состояния соответствующего трубопровода в меню **Теплосистема / Трубопроводы / Расчетные данные / Статус** появятся символы **X**, например:

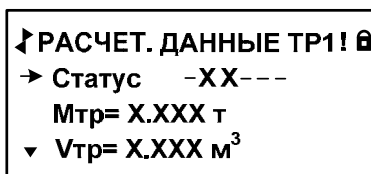


Рис. 7. Пример индикации отказов в подменю «РАСЧЕТ. ДАННЫЕ ТР1».

Нумерация кодов строки состояния производится справа налево. При входе в подменю **Статус** раскрывается полное состояние датчиков трубопровода:

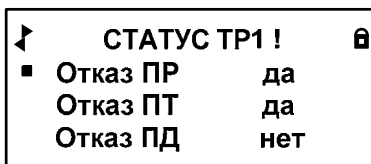


Рис. 8. Пример индикации полного состояния датчиков трубопровода ТР1

Движение по меню производится кнопками , .

4.6. Кроме этого, в меню **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ** в строке **Статус** соответствующего датчика появляется сообщение об отказе. Для конкретного примера сообщение выглядит как:

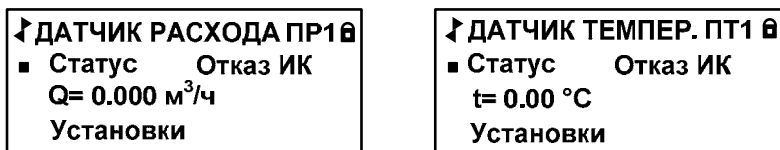


Рис. 9. Пример индикации вида отказа.

- 4.7. В ТВ реализовано информационное отображение состояния прибора при наличии отказа его аппаратной части. Сообщение выводится в виде отображения символа **X** в правом верхнем углу дисплея (рядом с символом «замок»). Этот символ блокирует отображение знаков **!** и **!!**

При возникновении события происходит архивация в журнале отказов с выводом на дисплей следующих сообщений (кроме **Отказ питания**):

- **Отказ часов**
- **Отказ настр.**
- **Отказ архивов**
- **Отказ связи ПИ**
- **Отказ настроек ПИ**
- **Отказ АЦП1**
- **Отказ АЦП2**
- **Отказ базы**
- **Отказ ПИ**

Сообщение **Отказ питания** также фиксируется в журнале отказов и выводится на дисплей после восстановления электропитания тепловычислителя.

Кроме этого, возникновение отказа аппаратной части ТВ сопровождается прерывистым звуковым сигналом. При наличии звукового сигнала и символа **X** в правом верхнем углу дисплея, прибор необходимо демонтировать (см. п.2.3.3.7 части I РЭ) и отправить в ремонт.

- 4.8. В случае возникновения неисправности или НС следует проверить:

- напряжение питания ПР и ПД;
- надежность подсоединения цепей связи;
- работоспособность ПР, ПТ и ПД;
- корректность значения K_p и отсечек по расходу ПР, правильность установок ПТ и ПД, при необходимости изменить их значения.

В случае положительного результата перечисленных выше проверок необходимо отключить ТВ и обратиться в сервисный центр или региональное представительство для определения возможности дальнейшей эксплуатации ТВ.

- 4.9. При отсутствии свечения индикатора на ТВ необходимо проверить наличие напряжения питания либо заменить предохранитель номиналом 1,0 А на задней стенке модуля измерителя. Если указанные действия не восстановили работоспособности прибора, необходимо также обратиться в сервисный центр или региональное представительство.

- 4.10. При выходе за диапазон измеряемого значения какого-либо датчика, продолжается накопление объёма и массы измеряемого теплоносителя, но при этом вместо значения измеряемого параметра

в расчёт параметров автоматически вводятся договорные значения расхода, давления и температуры, введённые в ТВ при его настройке.










- 4.11. Виды неисправностей ПР, ПД и ПТ и способы их устранения приведены в РЭ на соответствующие датчики, входящие в комплект поставки теплосчетчика.
- 4.12. ТВ по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо на предприятии-изготовителе.
- 4.13. При отказе одного из датчиков согласованной пары ПТ должна производиться замена обоих преобразователей согласованной пары.

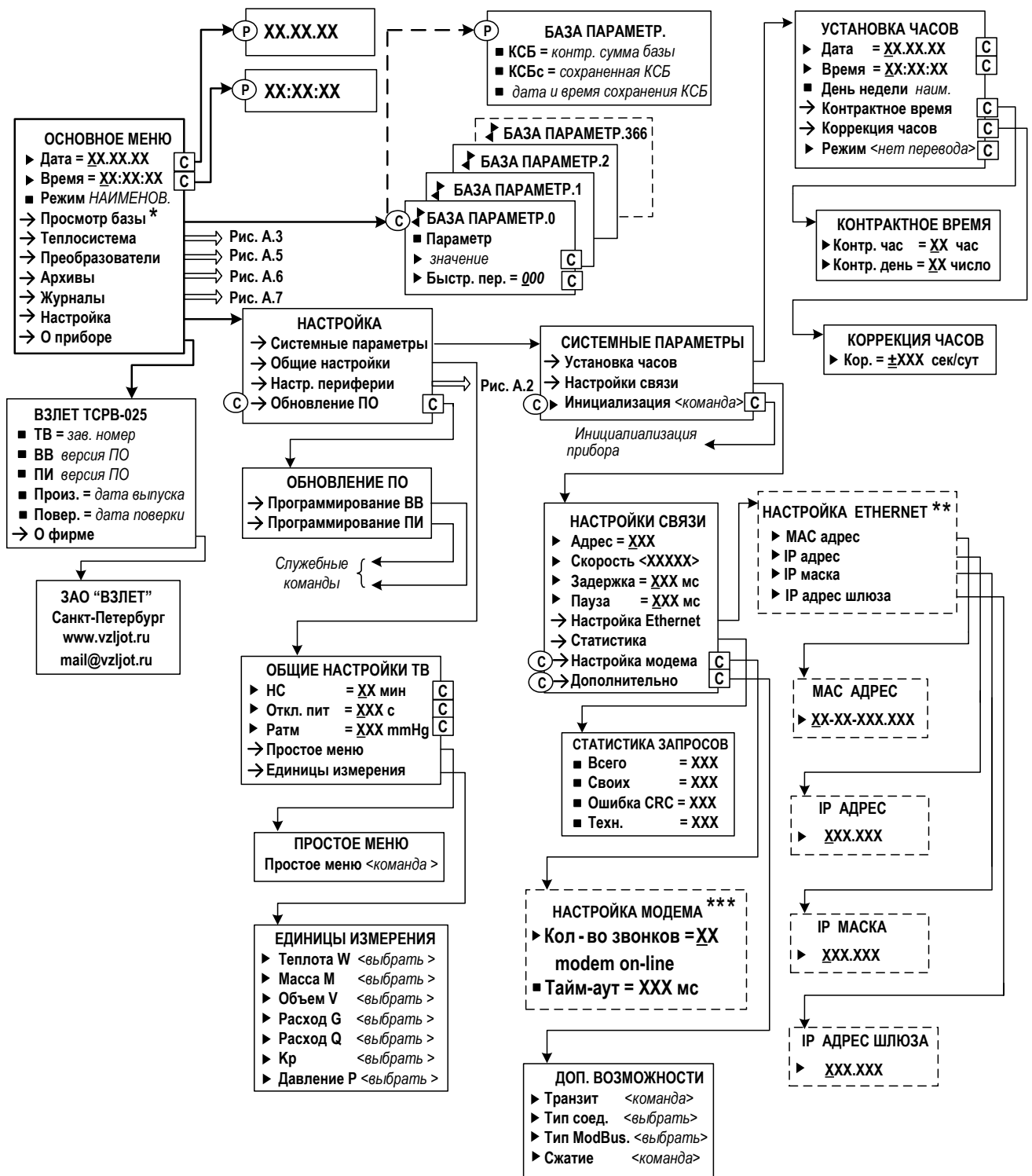
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система меню

Система меню и окон, а также связей между ними приведена на рис. А.1-А.7. Перечень обозначений, используемых в рисунках, приведен в табл. А.1.

Перечень параметров, вводимых в ТВ при настройке, разрядность индикации и возможные значения индицируемых параметров приведены в Приложении Б.

Таблица А.1.

Вид элемента	Назначение
ТЕПЛОСИСТЕМА	Наименование меню.
Настройки	Наименование пункта меню, команды или параметра.
X,XXX	Не редактируемое числовое значение параметра либо редактирование производится в другом окне.
X,XXX	Поразрядно редактируемое числовое значения параметра.
День недели Пт Формула	Значение параметра устанавливается прибором. Надпись отображает смысловую суть параметра.
< выбрать > < команда > < обозначение >	Значение параметра задается пользователем путем выбора из списка.
	Возможность передвижения влево - вправо нумерации (обозначению) элемента, указанному в заголовке меню
	Параметр доступен для редактирования
	Индикация параметра
	Переход в меню нижнего уровня
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме СЕРВИС.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме РАБОТА.
	Редактирование параметра возможно только в режиме СЕРВИС.
	Переход между окнами.
 Рис. А.2	Указатель перехода на другой рисунок.



* - не индицируется при выборе схем источников тепла

** - индицируется при установке модуля Ethernet;

*** - индицируется при подключении модема.

Рис. А.1. Основное меню, меню «Просмотр баз», «Настройки» и «О приборе».

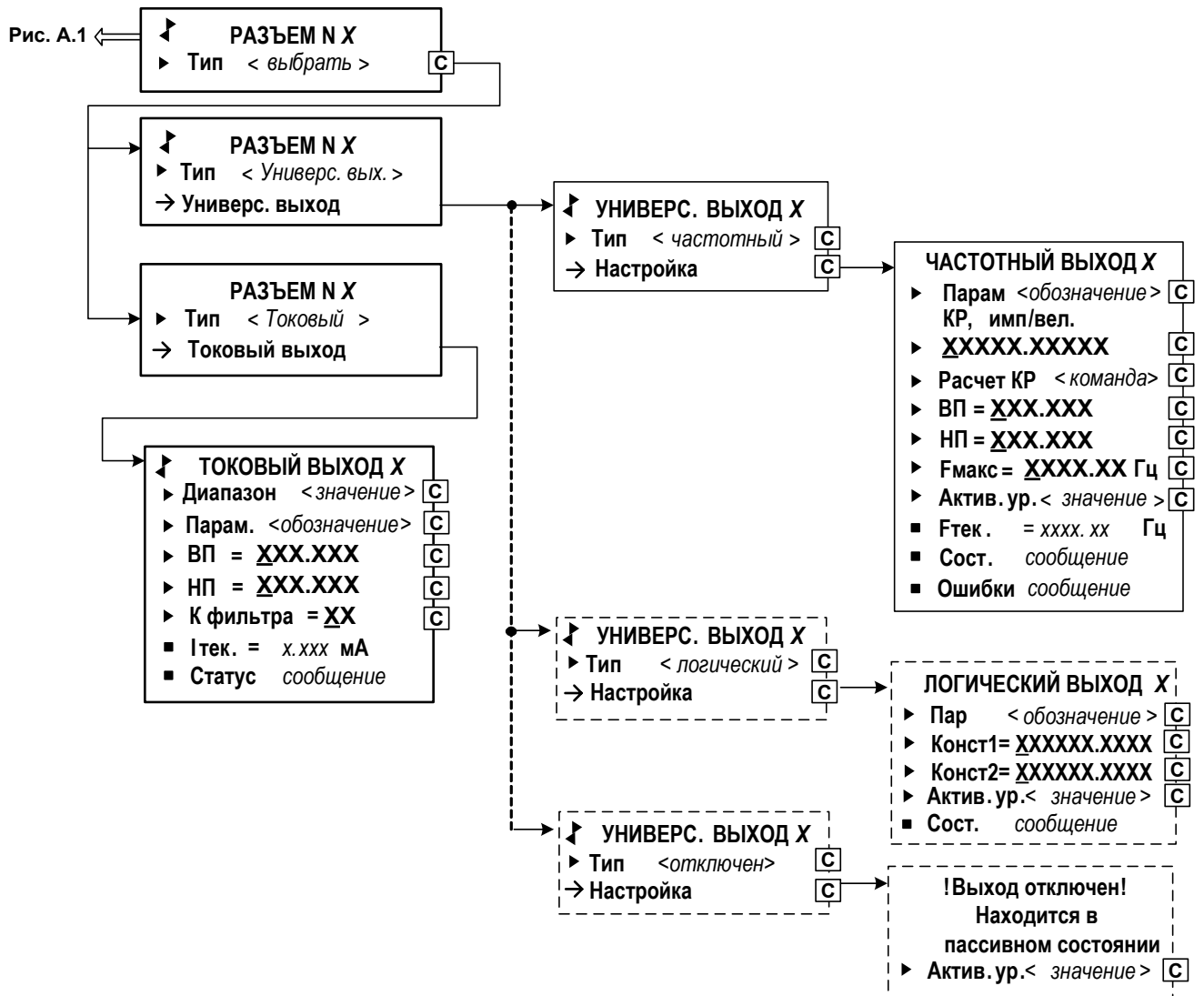
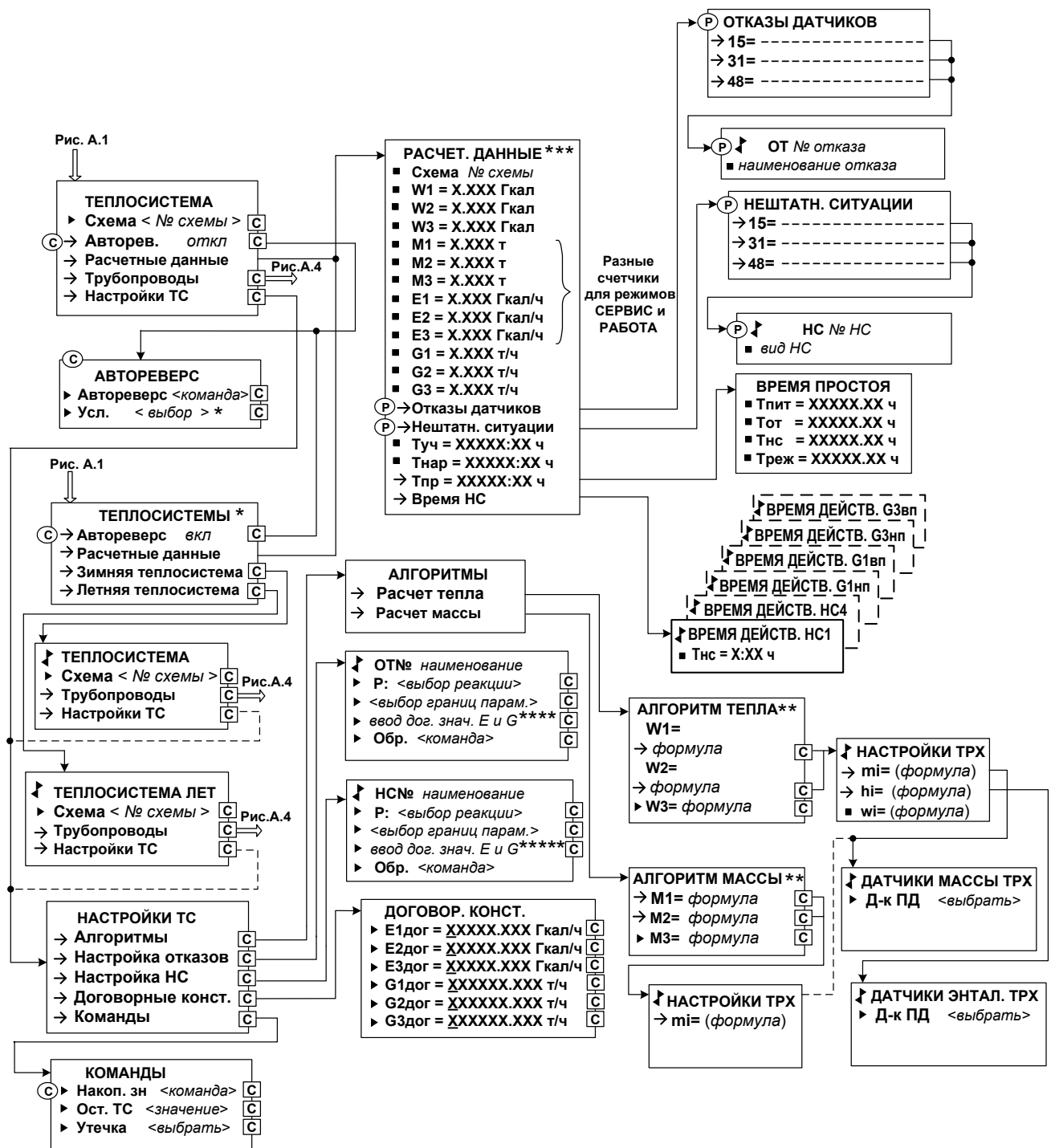


Рис. А.2. Меню «Настройка периферии».



- * Меню доступно при установке в подменю **АВТОРЕВЕРС** команды «вкл»
- ** Для схем ТС из списка формулы фиксированы. Выбор формул алгоритмов расчета тепла и массы возможен только при назначении схемы ТС «А0» или «В0»
- *** При переходе ТВ по команде автореверса на летнюю схему теплоснабжения, в меню **РАСЧЕТ. ДАННЫЕ** отображаются данные летней схемы
- **** Ввод договорных значений E1...E3 и G1...G3 возможен при настройке отказов с индексами **ОТ1 (7,13,19,25,31)**, **ОТ4 (10,16,22,28,34)** и **ОТ5 (11,17,23,29,35)**
- ***** Ввод договорных значений E1...E3 и G1...G3 возможен для фиксированных схем теплоснабжения при настройке НС с индексами **ТС1** и **НС4**

Рис. А.3. Меню «Теплосистема».

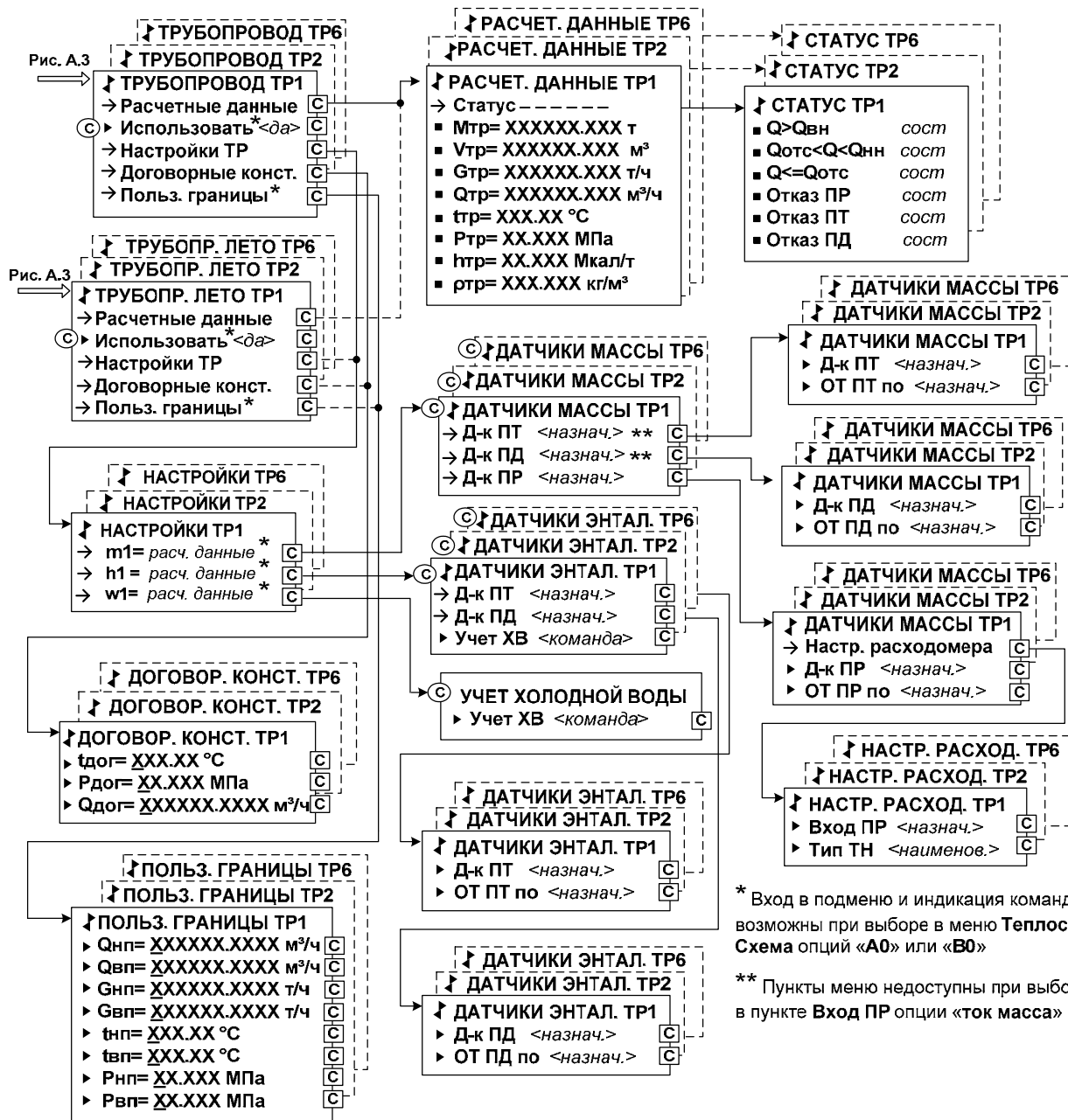


Рис. А.4. Меню «Трубопроводы».

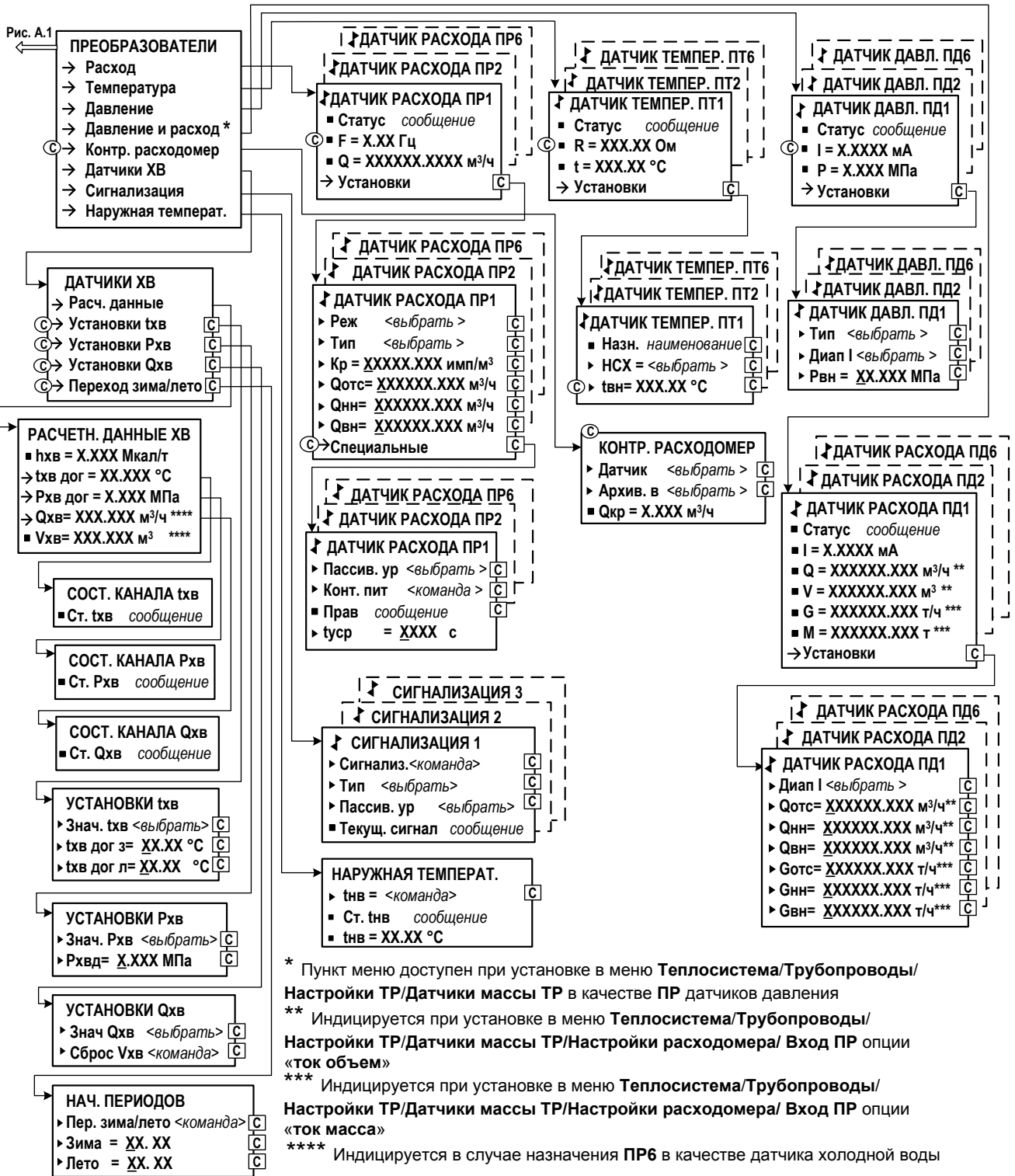


Рис. А.5. Меню «Преобразователи».

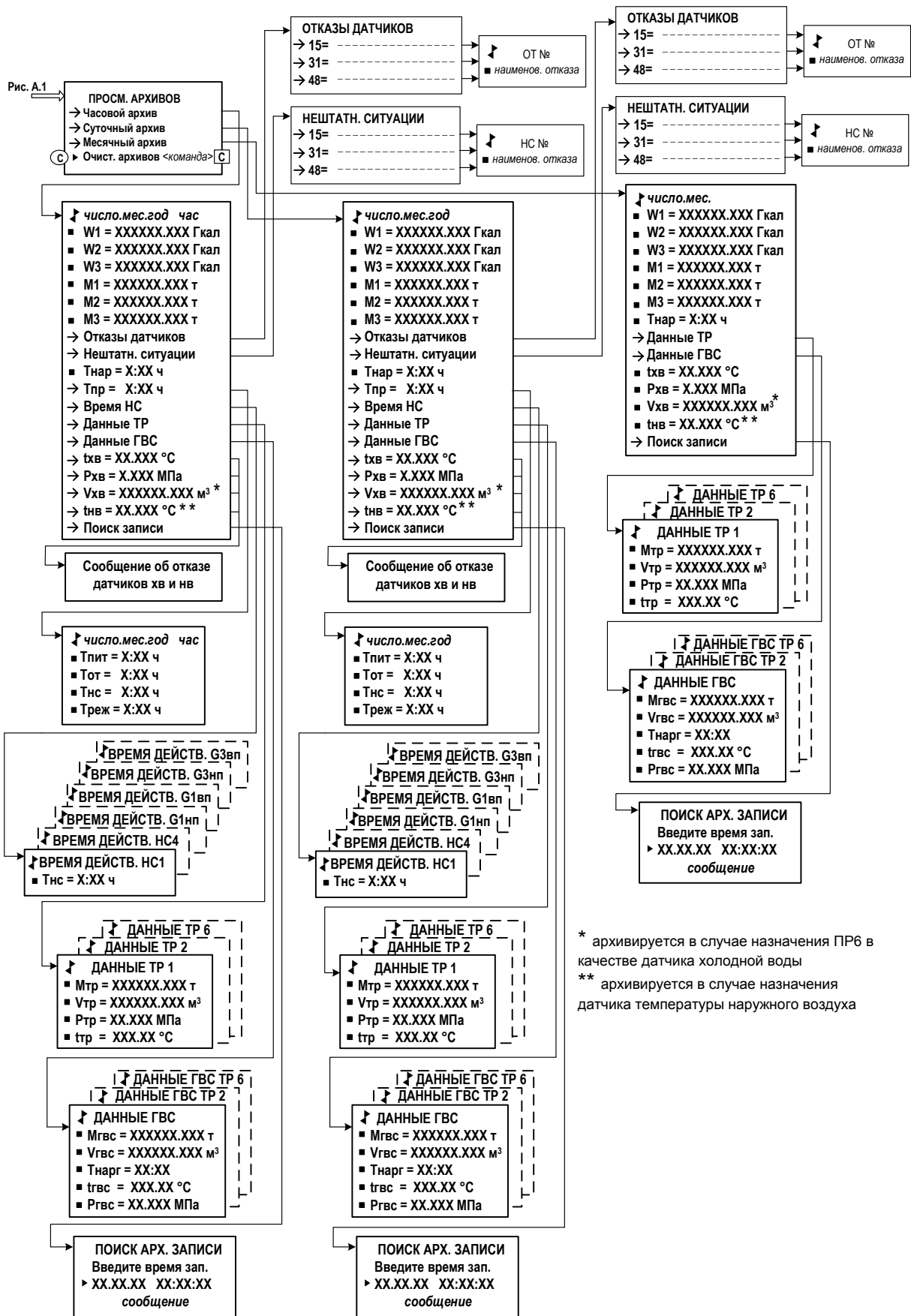


Рис. А.6. Меню «Архивы».

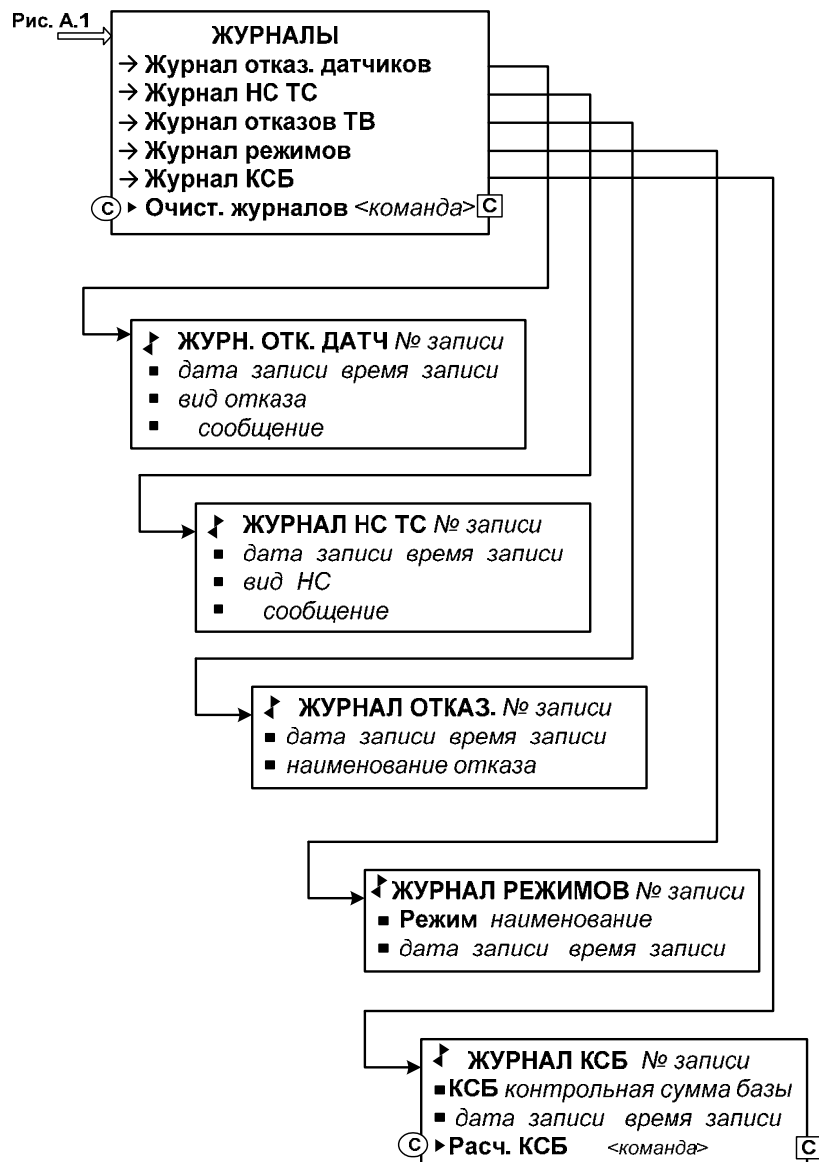


Рис. А.7. Меню «Журналы».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Перечень символьных и числовых значений параметров

Таблица Б.1.

Меню	Пункт меню		Пункт меню, строка		Строка		
ОСНОВНОЕ МЕНЮ			Установка часов	Дата	01...31 01...12 00...99		
				Время	00...23 00...59 00...59		
				Контрактное время	КОНТРАКТНОЕ ВРЕМЯ Контр. час = 00...23 час Контр. день = 01...31число		
				Коррекция часов	Кор. = ± 0...24 сек/сут		
				Режим*	<стандартный> <пользоват.> <нет перевода>		
	Настройка	Системные параметры	Настройки связи	Адрес = 001...247			
				Скорость <1200> <2400> <4800> <9600> <19200> <38400> <57600> <115200>			
				Задержка = 000...125 мс			
				Пауза = 001...999 мс			
				НАСТРОЙКА ETHERNET	MAC АДРЕС 00-00-000.000		
					IP АДРЕС 000.000		
					IP МАСКА 000.000		
					IP АДРЕС ШЛЮЗА 000.000		
				НАСТРОЙКА МОДЕМА	Кол-во звонков = 01...99		
				ДОП. ВОЗМОЖНОСТИ	Транзит <Вкл.> <Выкл.>		
					Тип соед. <прямое> <модем>		
					Тип ModBus <RTU> <ASCII>		
						Инициализация <нет> <да>	

* - для отмены автоматического перехода на «летнее/зимнее» время в строке **Режим** установить значение **нет перевода**.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню		Пункт меню, строка		Строка		
ОСНОВНОЕ МЕНЮ	Настройка	Общие настройки ТВ	НС = 01...60 мин				
			Откл. пит = 000...600 с				
			Ратм = 500...900 mmHg				
			Простое меню <нет>, <да>				
		Единицы измер.			Теплота W		<Гкал> <ГДж> <МВтч>
					Масса M <кг> <т>		
					Объем V <м3> <л>		
					Расход G <т/ч> <л/мин>		
					Расход Q <м3/ч> <кг/ч>		
					Кр <имп/м3> <имп/л>		
					Давление P <МПа> <кгс/см2> <бар> <кПа>		
		Настр. периферии	Разъем N1	Универсальный выход* Тип <частотный>	Настройка		Парам <Нет> < см. табл.7 ч.1 РЭ > КР 0.001...999.99993 Расчет КР <...> <старт> ВП = 0.000...999.999 НП = 0.000...999.999 Fмакс = 0.00...3000Гц Актив. ур. <Низкий> <Высокий>
					Настройка		Парам <Нет> <набор параметров см. табл. 8 ч.1 РЭ > Актив. ур. <Низкий> <Высокий>
			Разъем N2	Тип <пустой> <токовый*>	Настройка		Диапазон <0-5> мА <0-20> мА <4-20> мА Парам <Нет> <набор параметров см. табл. 7 ч.1 РЭ > ВП = 0.000...999.999 НП = 0.000...999.999 К фильтра = 0...40

* - индикация возможна при установке в ТВ соответствующего сервисного модуля

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка
ТЕПЛОСИСТЕМА	НАСТРОЙКИ ТС	Схема А – зимние схемы В – летние схемы * И – схемы источников тепла	<A0> <A7> <B0> <И1>
			<A1> <A8> <B1> <И2>
			<A2> <A9> <B2> <И3>
			<A3> <A10> <B3> <И4>
			<A4> <A11> <B4>
			<A5> <A12>
			<A6> <A13>
		Автореверс	<откл> <вкл>
		Усл. **	<Нет сигн+G2=0> <Сигн+G2=0> <Нет сигн.> <Сигнал>
		Алгоритмы (назначение из списка возможно только при выборе схемы А0 или В0)	W1 = <нет>
			W1 = <w1±w2±w3±w4±w5±w6>
			W2 = <нет>
			W2 = <w1±w2±w3±w4±w5±w6>
W3 = <нет>			
W3 = <W1± W2>			
Договорные конст.	M1 = <нет>		
	M1 = <m1±m2±m3±m4±m5±m6>		
	M2 = <нет>		
	M2 = <m1±m2±m3±m4±m5±m6>		
	M3 = <нет>		
	M3 = <M1± M2>		
Команды	E1дог = 0.000...40000.000Гкал/ч		
	E2дог = 0.000...40000.000Гкал/ч		
	E3дог = 0.000...40000.000Гкал/ч		
Команды	G1дог = 0.000...200000.000 т/ч		
	G2дог = 0.000...200000.000 т/ч		
	G3дог = 0.000...200000.000 т/ч		
Команды	Накоп. зн <...>, <сброс>		
	Ост. ТС <Режим1> <Режим2>		
	Утечка <m1-m2>, <m1-m2-m3>, <m1-m2+m3>, <m1+m2-m3>, <m1+m2+m3>		

* - доступ к выбору «летних» схем возможен при включении автореверса

** - строка меню индицируется при установке в строке **Автореверс** значения **вкл**

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка
ТЕПЛО-СИСТЕМА	НАСТРОЙКИ ТС	Настройка отказов	ОТ0 Нет питания P: <Ост. ТС>* <Расч. ТСдог> Обр <вкл>*
			ОТ1 (7,13,19,25,31) $Q_i > Q_{внi}$ P: <Рег. НС> <Расч. ТСдог>* <Ост. ТС> < $Q_i = Q_{догi}$ > < $Q_i = 0$ > < $Q_i = Q_{внi}$ > $Q_{внi} = 0.000...999999.937$ м3/ч Обр <вкл>* <откл>
			ОТ2 (8,14,20,26,32) $Q_{отсi} < Q_i < Q_{ннi}$ P: <Рег. НС> <Расч. ТСдог> <Ост. ТС> < $Q_i = Q_{догi}$ > < $Q_i = 0$ > < $Q_i = Q_{ннi}$ >* $Q_{ннi} = 0.000...999999.937$ м3/ч $Q_{отсi} = 0.000...999999.937$ м3/ч Обр <вкл>* <откл>
			ОТ3 (9,15,21,27,33) $Q_i \leq Q_{отсi}$ P: <Рег. НС> <Расч. ТСдог> <Ост. ТС> < $Q_i = Q_{догi}$ > < $Q_i = 0$ >* $Q_{отсi} = 0.000...999999.937$ м3/ч Обр <вкл>* <откл>
			ОТ4 (10,16,22,28,34) Отк. ПРi P: <Рег. НС> <Расч. ТСдог>* <Ост. ТС> < $Q_i = Q_{догi}$ > < $Q_i = 0$ > Обр <вкл>* <откл>

* - вводится автоматически при выборе любой схемы ТС, при выборе схемы **A0 (B0)** по умолчанию устанавливается реакция **Рег. НС**.

Примечание. $i = 1...6$ по числу задействованных трубопроводов.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка
ТЕПЛО-СИСТЕМА	НАСТРОЙКИ ТС	Настройка отказов	ОТ5 (11,17,23,29,35) Отк. ПТі Р: <Рег. НС> <Расч. ТСдог>* <Ост. ТС> t _{ни} = 000.00...180.00 °С t _{вн} = 000.00...180.00 °С Обр <вкл>* <откл>
			ОТ6 (12,18,24,30,36) Отк. ПДі Р: <Рег. НС> <Рі=Рдогі>* Рдогі = 00.000...10.000 МПа Обр <вкл>* <откл>
		Настройка НС	НС1...3 Gi>KпрGi-1 Р: <Рег. НС> <Расч. ТСдог>* <Ост. ТС> Обр <вкл>* <откл>
			НС4...6 ti-ti+1<dtrc Р: <Рег. НС> <Расч. ТСдог>* <Ост. ТС> dtrc = 00.00...70.00 °С Обр <вкл>* <откл>
			НС7...9 Gi/Kпр<Gi+1<Gi·Kпр Р: <Рег. НС> <Gi=(Gi+Gi+1)/2>* <Gi = Gi+1> <Gi+1 = Gi> Kпр = 01.000...01.100 Обр <вкл>* <откл>
			НС10...15 ti<tни ti>tвн Р: <Рег. НС>** tни = 000.00...180.00 °С tвн = 000.00...180.00 °С Обр <вкл>* <откл>

* - вводится автоматически при выборе из списка любой схемы ТС, при выборе схемы **А0 (В0)** по умолчанию устанавливается реакция **Рег. НС**;

** - вводится автоматически при выборе из списка любой схемы ТС.

Примечания:

1. $i = 1...6$ по числу задействованных трубопроводов.
2. При настройке отказов с номерами **ОТ1 (7,13,19,25,31)**, **ОТ4 (10,16,22,28,34)** и **ОТ5 (11,17,23,29,35)** и выборе реакции **Расч. ТСдог** становится доступным ввод договорных значений **Е1...Е3** и **G1...G3**.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка
ТЕПЛО-СИСТЕМА	НАСТРОЙКИ ТС	Настройка НС	НС16...21 $P_i < P_{нпi} \ P_i > P_{впi}$ P: <Per. НС>* $P_{нпi} = 00.000...10.000 \text{ МПа}$ $P_{впi} = 00.000...10.000 \text{ МПа}$ Обр <вкл>* <откл>
			НС22...27 $Q_i < Q_{нпi} \ Q_i > Q_{впi}$ P: <Per. НС>* $Q_{нпi} = 0.000...100000.000 \text{ м}^3/\text{ч}$ $Q_{впi} = 0.000...100000.000 \text{ м}^3/\text{ч}$ Обр <вкл>* <откл>
			НС28...33 $G_i < G_{нпi} \ G_i > G_{впi}$ P: <Per. НС>* $G_{нпi} = 0.000...100000.000 \text{ т/ч}$ $G_{впi} = 0.000...100000.000 \text{ т/ч}$ Обр <вкл>* <откл>

* - вводится автоматически при выборе из списка любой схемы ТС.

Примечания:

1. $i = 1...6$ по числу задействованных трубопроводов.
2. При выборе из списка фиксированной схемы ТС в настройках **НС1** и **НС4** становится доступным ввод договорных значений **Е1...Е3** и **Г1...Г3**.
3. Настройки меню **ТЕПЛОСИСТЕМА ЛЕТО** становится доступны после установки в подменю **АВТОРЕВЕРС** команды **вкл**.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка		
ТЕПЛО-СИСТЕМА / ТЕПЛОСИСТЕМА ЛЕТО*	Трубопроводы	Использовать** <нет> <да>			
		Настройки ТРХ**	ДАТЧИКИ МАССЫ ТРХ	Д-к ПТ*** <дог> <ПТ1> <ПТ2> <ПТ3> <ПТ4> <ПТ5> <ПТ6> <хв>	
				Д-к ПД*** <Рдог> <ПД1> <ПД2> <ПД3> <ПД4> <ПД5> <ПД6> <Рхв>	
				Д-к ПР <Qдог> <ПР1>, <ПД1>**** <ПР2>, <ПД2>**** <ПР3>, <ПД3>**** <ПР4>, <ПД4>**** <ПР5>, <ПД5>**** <ПР6>, <ПД6>****	ОТ ПР по <ТР1> <ТР2> <ТР3> <ТР4> <ТР5> <ТР6>
				Настр. расходомера	Вход ПР <импульсы> <ток объем> <ток масса> Тип ТН <вода> <перегр. пар> <насыщ. пар>

* - меню **ТЕПЛОСИСТЕМА ЛЕТО** доступно при установке в меню **Теплосистема / Автореверс** команды **вкл**;

** - индикация строки меню и вход в подменю доступны при выборе схемы **А0 (В0)**;

*** - пункты меню не доступны при выборе в пункте **Вход ПР** опции **ток масса**;

**** - индикация пункта меню возможна при выборе в пункте **Вход ПР** опций **ток объем** или **ток масса**.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка		Строка		
ТЕПЛО-СИСТЕМА / Трубопроводы	ТРУБОПРОВОД ТРХ	Настройки ТРХ*	ДАТЧИКИ ЭНТАЛЬП. ТРХ	Д-к ПТ <tdог> <ПТ1> <ПТ2> <ПТ3> <ПТ4> <ПТ5> <ПТ6> <txв>		
				Д-к ПД <Рдог> <ПД1> <ПД2> <ПД3> <ПД4> <ПД5> <ПД6> <Рхв>		
				Учет ХВ <вкл> <откл>		
				УЧЕТ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ	Учет ХВ <вкл> <откл>	
				Договорные конст.	ДОГОВОР. КОНСТ. ТРХ	tdог = 000.00...650.00 °C
						Рдог = 00.000...10.000 МПа
		Qдог = 0.000...100000.000м3/ч				
		Польз. границы	ПОЛЬЗ. ГРАНИЦЫ ТРХ	Qнп = 0.000...100000.000 м3/ч		
				Qвп = 0.000...100000.000 м3/ч		
				Gнп = 0.000...100000.000 т/ч		
				Gвп = 0.000...100000.000 т/ч		
				tнп = 000.00...650.00 °C		
				tвп = 000.00...650.00 °C		
Рнп = 00.000...10.000 МПа						
Рвп = 00.000...10.000 МПа						

* - меню доступно при установке в меню **Теплосистема / Автореверс** команды **вкл.**

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка	
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Расход	ДАТЧИК РАСХОДА ПРХ	Установки	Сброс V <...> <да>	
			Реж <100 Гц 0.5Q> <100 Гц Q> <1500 Гц Q>	
			Тип <выбрать> <ЭР420/10> <ЭР420/15> <ЭР420/20> <ЭР420/25> <ЭР420/32> <ЭР420/40> <ЭР420/50> <ЭР420/65> <ЭР420/80> <ЭР420/100> <ЭР420/150> <ЭР420/200> <ЭР420/300> <ЭР430/10> <ЭР430/15> <ЭР430/20> <ЭР430/25> <ЭР430/32> <ЭР430/40> <ЭР430/50> <ЭР430/65> <ЭР430/80> <ЭР430/100> <ЭР430/150> <ЭР430/200> <ЭР430/300>	
			Кр = 0.001...10000.000 имп/л	
			Qотс = 0.000...10000.000 м3/ч	
			Qнн = 0.000...10000.000 м3/ч	
			Qвн = 0.000...10000.000 м3/ч	
			Специальные	Пассив. ур <высокий> <низкий>
				Конт. пит <вкл> <откл>
				τуср = 5...1000 с

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Температура	ДАТЧИК ТЕМПЕР. ПТХ	Установки	НСХ <Pt100/1.3850> <100П/1.3910> <Pt500/1.3850> <500П/1.3910> <Pt1000/1.3850> <1000П/1.3910> <100П/1.3850> <Pt100/1.3910> <500П/1.3850> <Pt500/1.3910> <1000П/1.3850> <Pt1000/1.3910>
			twн= 25.00...600.00 °C
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Давление	ДАТЧИК ДАВЛ. ПДХ	Установки	Тип <Изб. давление> <Абс. давление> <Перепад давл.>
			Диап. I <4-20 мА> <0-5 мА> <0-20 мА>
			Рвн= 00.000...65.000 МПа
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Давление и расход*	ДАТЧИК РАСХОДА ПДХ	Установки	Диап. I <4-20 мА> <0-5 мА> <0-20 мА>
			Qотс= 0.000...999999.937 м3/ч **
			Qнн= 0.000...999999.937 м3/ч **
			Qвн= 0.000...999999.937 м3/ч **
			Gотс= 0.000...999999.937 т/ч ***
			Gнн= 0.000...999999.937 т/ч ***
			Gвн= 0.000...999999.937 т/ч ***
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Контр. расходомер	КОНТР. РАСХОДОМЕР		Датчик <нет> <ПР1>**** <ПР2>****
			Архив. в <нет> <ТР1>**** <ТР2>****

* - пункт меню индицируется при установке в меню **Теплосистема / Трубопроводы / Настройки ТР / Датчики массы ТР** в качестве **ПР** датчиков давления;

** - строки индицируются при установке в меню **Трубопроводы/Настройки ТР/Датчики массы/ТР/Настройки расходомера/Вход ПР** опции **ток объем**;

*** - строки индицируются при установке в меню **Трубопроводы/Настройки ТР/Датчики массы/ТР/Настройки расходомера/Вход ПР** опции **ток масса**;

**** - строки доступны для редактирования при вводе в ТВ схемы с расчетом по разности энтальпий в трубопроводах.

Таблица Б.1 (продолжение)

Меню	Пункт меню	Пункт меню, строка	Строка	
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Датчики ХВ	Установки t _{хв}	Знач. t _{хв} <Договор> <Удаленное> <ПТ6>		
		t _{хв} дог з = 00.00...40.00 °С		
		t _{хв} дог л = 00.00...40.00 °С		
	Установки Р _{хв}	Знач. Р _{хв} <Договор> <Удаленное> <ПД6>		
		Р _{хвд} = 0.000...1.000 МПа		
	Установки Q _{хв}	Знач. Q _{хв} <нет> <ПР6>		
		Сброс V _{хв} <...> <да>		
	Переход зима/лето	Пер. зима/лето <откл> <вкл>		
Зима = 01.01...31.12 Лето = 01.01...31.12				
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Сигнализация	СИГНАЛИЗАЦИЯ X	Сигнализ. <откл> <вкл>	Тип * <Напр. пот.> ** <нет> <Охрана> <Пож. сигн.>	
			Пассив. ур* <высокий> <низкий>	
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Наружная температ.	НАРУЖНАЯ ТЕМПЕРАТ.	t _{нв} <вкл> <откл>		

* - строки индицируются при установке в меню **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ / Сигнализация X** команды **вкл**;

** - опция автоматически устанавливается в подменю **СИГНАЛИЗАЦИЯ 1** при установке в меню **Теплосистема / Авто-реверс** команды **вкл**.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Перечень отказов датчиков ТС и настраиваемых НС

Таблица В.1. Перечень возможных отказов (ОТ) датчиков ТС и возможные реакции

Вид ОТ	Обозначение (код) ОТ для соответствующего ТР						Критерий	Возможные реакции
	ТР1	ТР2	ТР3	ТР4	ТР5	ТР6		
Сбой по электропитанию (отказ ИВП)	0						Нет питания	1. Расч. ТСдог 2. Ост. ТС
Расход в соответствующем ТР больше верхнего предела диапазона измерений ПР	1	7	13	19	25	31	$Q_i > Q_{внi}$	1. Ост. ТС 2. Расч. ТСдог Учет по договору Е1дог и Е2дог
Расход в соответствующем ТР меньше нижнего предела диапазона измерений ПР	2	8	14	20	26	32	$Q_{отсi} < Q_i < Q_{ннi}$	3. Рег. НС Счет продолжается
Расход в соответствующем ТР меньше отсечки	3	9	15	21	27	33	$Q_i \leq Q_{отсi}$	4. $Q_i = Q_{догi}$ Учет по договорной константе.
Ошибка на линии импульсов объема при разрешенном контроле (отказ ПР). Контроль работы ПР и соединительного кабеля ПР с ТВ	4	10	16	22	28	34	Отк. ПРi	5. $Q_i = 0$ Приравнивание к нулю 6. $Q_i = Q_{ннi}$ Приравнивание к нижнему пределу измерения (только для отказа $Q_{отсi} < Q_i < Q_{ннi}$) 7. $Q_i = Q_{внi}$ Приравнивание к верхнему пределу измерения (только для отказа $Q_i > Q_{внi}$)
Отказ датчика температуры в соответствующем ТР	5	11	17	23	29	35	Отк. ПТi	1. Ост. ТС 2. Расч. ТСдог Учет по договору Е1дог и Е2дог 3. Рег. НС Счет продолжается
Отказ датчика давления в соответствующем ТР	6	12	18	24	30	36	Отк. ПДi	1. Рег. НС Счет продолжается 2. $P_i = P_{догi}$ Учет по договорной константе.

**Таблица В.2. Настраиваемые пользователем нештатные ситуации теп-
лосистемы.**

№ НС	Условие	Возможные реакции					
		Рег. НС	Расч. ТСдог	Ост. ТС	$G_i = (G_i + G_{i+1})/2$	$G_i = G_{i+1}$	$G_{i+1} = G_i$
1	$G_2 > K_{np} G_1$	+	+	+			
2	$G_4 > K_{np} G_3$	+	+	+			
3	$G_6 > K_{np} G_5$	+	+	+			
4	$t_1 - t_2 < dt_{tc}$	+	+	+			
5	$t_3 - t_4 < dt_{tc}$	+	+	+			
6	$t_5 - t_6 < dt_{tc}$	+	+	+			
7	$G_1 / K_{np} < G_2 < G_1 \cdot K_{np}$	+			+	+	+
8	$G_3 / K_{np} < G_4 < G_3 \cdot K_{np}$	+			+	+	+
9	$G_5 / K_{np} < G_6 < G_5 \cdot K_{np}$	+			+	+	+
10	$t_1 < t_{np1} \ t_1 > t_{vp1}$	+					
11	$t_2 < t_{np2} \ t_2 > t_{vp2}$	+					
12	$t_3 < t_{np3} \ t_3 > t_{vp3}$	+					
13	$t_4 < t_{np4} \ t_4 > t_{vp4}$	+					
14	$t_5 < t_{np5} \ t_5 > t_{vp5}$	+					
15	$t_6 < t_{np6} \ t_6 > t_{vp6}$	+					
16	$P_1 < P_{np1} \ P_1 > P_{vp1}$	+					
17	$P_2 < P_{np2} \ P_2 > P_{vp2}$	+					
18	$P_3 < P_{np3} \ P_3 > P_{vp3}$	+					
19	$P_4 < P_{np4} \ P_4 > P_{vp4}$	+					
20	$P_5 < P_{np5} \ P_5 > P_{vp5}$	+					
21	$P_6 < P_{np6} \ P_6 > P_{vp6}$	+					
22	$Q_1 < Q_{np1} \ Q_1 > Q_{vp1}$	+					
23	$Q_2 < Q_{np2} \ Q_2 > Q_{vp2}$	+					
24	$Q_3 < Q_{np3} \ Q_3 > Q_{vp3}$	+					
25	$Q_4 < Q_{np4} \ Q_4 > Q_{vp4}$	+					
26	$Q_5 < Q_{np5} \ Q_5 > Q_{vp5}$	+					
27	$Q_6 < Q_{np6} \ Q_6 > Q_{vp6}$	+					
28	$G_1 < G_{np1} \ G_1 > G_{vp1}$	+					
29	$G_2 < G_{np2} \ G_2 > G_{vp2}$	+					
30	$G_3 < G_{np3} \ G_3 > G_{vp3}$	+					
31	$G_4 < G_{np4} \ G_4 > G_{vp4}$	+					
32	$G_5 < G_{np5} \ G_5 > G_{vp5}$	+					
33	$G_6 < G_{np6} \ G_6 > G_{vp6}$	+					

ПРИМЕЧАНИЕ. Нарастивание счетчиков времени простоя **T_{от}** и **T_{нс}** происходит при установлении реакций **Ост. ТС** и **Расч. ТСдог**. Если реакцией на отказ выбрана подстанция в трубопроводе договорного значения расхода или давления, или приравненного к нулевой, нижней (верхней) границе значения расхода, то нарастивается счетчик **T_{нар}**.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Типовые схемы систем теплоучета

Приведенное описание реакций на нештатные ситуации и отказы датчиков действительно только для режима работы теплосистемы «Режим1».

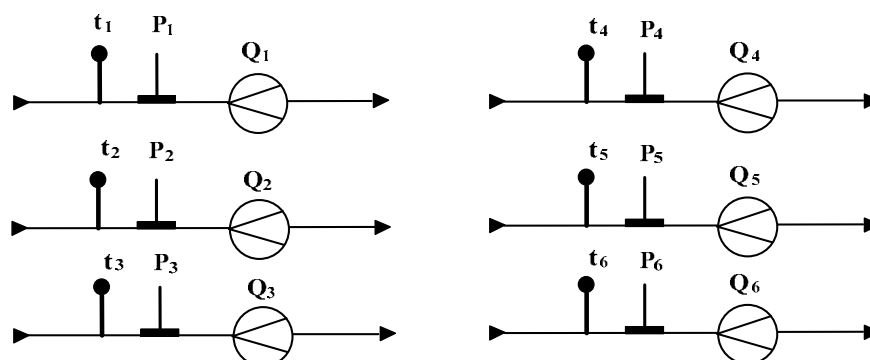


Рис. Г.1. Схема «Пользовательская» (A0 или B0)

Гибкая конфигурация алгоритмов расчета тепла и массы, и выбор числа трубопроводов от 1 до 6.

Расчетные формулы:

$$W1 = \text{нет} \quad W1 = w1 \pm w2 \pm w3 \pm w4 \pm w5 \pm w6$$

$$W2 = \text{нет} \quad W2 = w1 \pm w2 \pm w3 \pm w4 \pm w5 \pm w6$$

$$W3 = \text{нет} \quad W3 = W1 \pm W2$$

$$M1 = \text{нет} \quad M1 = m1 \pm m2 \pm m3 \pm m4 \pm m5 \pm m6$$

$$M2 = \text{нет} \quad M2 = m1 \pm m2 \pm m3 \pm m4 \pm m5 \pm m6$$

$$M3 = \text{нет} \quad M3 = M1 \pm M2$$

При задании формулы расчета тепла, аналогичная формула расчета массы вводится по умолчанию, однако потребитель может выбрать любую другую формулу расчета массы вне зависимости от выбранной формулы расчета тепла.

Таблица Г.1. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков для схемы А0 (В0)

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	19	$Q4 > Q_{вн4}$	Пер. НС
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Пер. НС	20	$Q_{отс4} < Q4 < Q_{нн4}$	Пер. НС
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	Пер. НС	21	$Q4 \leq Q_{отс4}$	Пер. НС
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	Пер. НС	22	Отк. ПР4	Пер. НС
4	Отк. ПТ1	Пер. НС	23	Отк. ПТ4	Пер. НС
5	Отк. ПД1	Пер. НС	24	Отк. ПД4	Пер. НС
6	Отк. ПД1	Пер. НС	25	$Q5 > Q_{вн5}$	Пер. НС
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Пер. НС	26	$Q_{отс5} < Q5 < Q_{нн5}$	Пер. НС
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	Пер. НС	27	$Q5 \leq Q_{отс5}$	Пер. НС
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	Пер. НС	28	Отк. ПР5	Пер. НС
10	Отк. ПР2	Пер. НС	29	Отк. ПТ5	Пер. НС
11	Отк. ПТ2	Пер. НС	30	Отк. ПД5	Пер. НС
12	Отк. ПД2	Пер. НС	31	$Q6 > Q_{внд}$	Пер. НС
13	$Q3 > Q_{вн3}$	Пер. НС	32	$Q_{отсд} < Q6 < Q_{ннд}$	Пер. НС
14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	Пер. НС	33	$Q6 \leq Q_{отсд}$	Пер. НС
15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	Пер. НС	34	Отк. ПР6	Пер. НС
16	Отк. ПР3	Пер. НС	35	Отк. ПТ6	Пер. НС
17	Отк. ПТ3	Пер. НС	36	Отк. ПД6	Пер. НС
18	Отк. ПД3	Пер. НС			

ПРИМЕЧАНИЕ. Перечень нештатных ситуаций для схемы «Пользовательская», записанных в память ТВ – в соответствии с табл. В.2 Приложения В. Реакция на НС по умолчанию установлена **Пер. НС**.

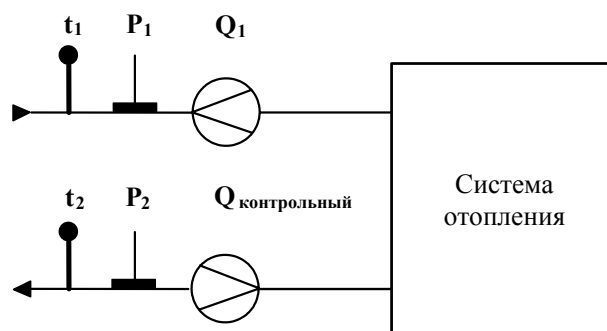


Рис. Г.2. Схема потребления А1

Закрытая система отопления. Учет по расходомеру прямого трубопровода*

* - на всех рисунках места расположения датчиков показаны условно

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h2); W2 = \text{нет}; W3 = \text{нет}; M1 = \text{нет}; M2 = \text{нет}; M3 = \text{нет}$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1h1; h2 = f(t2, P2);$

$$w2 = m1h2$$

$$W_{от} = W1$$

Таблица Г.2. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А1

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог.
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог			
№НС	Условие	Реакция			
4	$t1 - t2 < dt_{tc}$	Расч. ТСдог			
28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			

Примечания:

1. Регистрация каждой НС сопровождается соответствующим флагом в архивах.
2. $Q_{нн1}$, $Q_{вн1}$ – установленные в соответствующих ПР нижний и верхний пределы измерения расхода, при выходе за которые на индикаторе ПР индицируется нулевое значение расхода, а накопление объема и выдача импульсов на универсальных выходах продолжают. При этом на дисплее ТВ отображается измеряемое значение расхода.
3. $Q_{отс1}$ – установленное в соответствующих ПР пороговое значение расхода, при выходе за которое прекращается накопление объема и выдача импульсов на универсальных выходах. При этом на дисплее ТВ отображаемое значение расхода равно нулю.

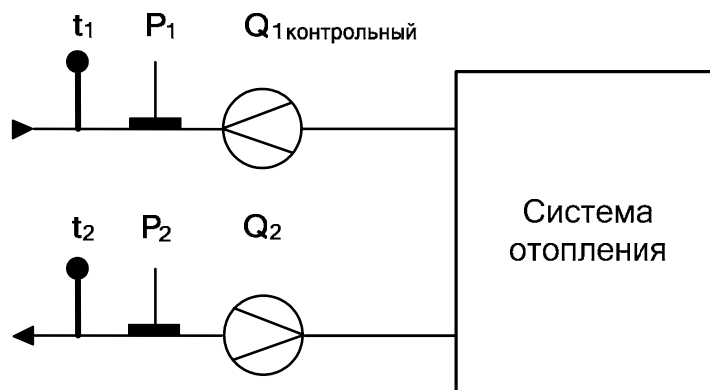


Рис. Г.3. Схема потребления А2

Закрытая система отопления. Учет по расходомеру обратного трубопровода.

Расчетные формулы:

$$W1 = m2(h1 - h2); W2 = \text{нет}; W3 = \text{нет};$$

$$M1 = \text{нет}; M2 = \text{нет}; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } h1 = f(t1, P1); w1 = m2h1;$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2$$

$$W_{от} = W1$$

Таблица Г.3. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А2

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2=0$
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог.	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
№НС	Условие	Реакция			
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог			
28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС			

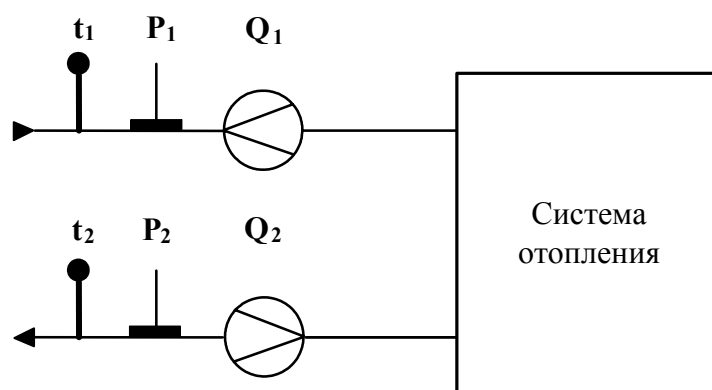


Рис. Г.4. Схема потребления А3.

Закрытая система отопления. Учет по двум расходомерам

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) - m2(h2 - h_{хв}); W2 = \text{нет}; W3 = \text{нет}$$

$$M1 = m1 - m2; M2 = \text{нет}; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв})$$

$$W_{от} = W1$$

$$M_{от} = M1$$

Таблица Г.4. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А3.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
№НС	Условие	Реакция			
1	$G2 > K_{пр}G1$	Расч. ТСдог			
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог			
7	$G1/K_{пр} < G2 < G1K_{пр}$	$(G1 + G2)/2$			
28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			



Рис. Г.5. Схема потребления А4

Открытая двухтрубная система теплоснабжения с расчетом отопления по обратному трубопроводу.

Расчетные формулы:

$$W1 = m2(h1 - h2); W2 = (m1 - m2)(h1 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = \text{нет}; M2 = m1 - m2; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1h1;$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2$$

$$W_{от} = W1, W_{гвс} = W2, W_{тс} = W3$$

$$M_{гвс} = M2$$

Таблица Г.5. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А4

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$	15	$Q1 < Q_{отс1}$	$Q1 = 0$
9	$Q2 < Q_{отс2}$	$Q2 = 0$	16	Отк. ПР1	Расч. ТСдог
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог	17	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог	18	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№ НС	Условие	Реакция	№ НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС

ПРИМЕЧАНИЕ. В силу архитектурных особенностей тепловычислителя реализация расчетных формул имеет следующий вид:

$$W1 = m2(h1 - h2) = m2h1 - m2h2$$

$$W2 = (m1 - m2)(h1 - h_{хв}) = m1h1 - m1h_{хв} - m2h1 + m2h_{хв}$$

Каждый множитель уравнений соответствует своему трубопроводу:

- $m2h1$ – 1-му трубопроводу;
- $m2h2$ – 2-му трубопроводу;
- $m1h1$ – 3-му трубопроводу;
- $m1h_{хв}$ – 4-му трубопроводу;
- $m2h1$ – 5-му трубопроводу;
- $m2h_{хв}$ – 6-му трубопроводу.

Как видно из расчетных формул, датчики с индексом 2 размещаются во 2-м трубопроводе, а датчики с индексом 1 – в 3-м трубопроводе, вследствие чего отказы датчиков с индексом 2 фиксируются за номерами 7...12 (для 2-го трубопровода), а отказы датчиков с индексом 1 – за номерами 13...18, т.е. для третьего трубопровода.

В меню прибора трубопроводы будут отображаться как 1-й и 2-й, а не 2-й и 3-й, т.е. датчики с индексом 1 математически соответствуют трубопроводу 3, а реально расположены на трубопроводе 1, все остальные трубопроводы кроме 1-го и 2-го в меню отображаться не будут.

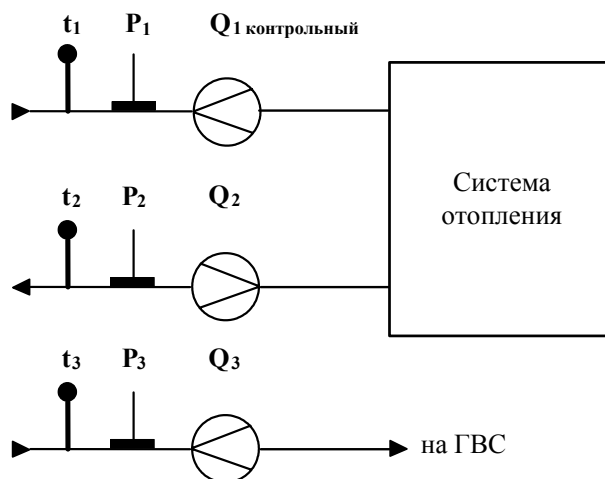


Рис. Г.6. Схема потребления А5

Открытая трехтрубная система теплоснабжения с тупиковой ГВС.

Расчетные формулы:

$$W1 = m2(h1 - h2); W2 = m3(h3 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = m2; M2 = m3; M3 = M1 + M2,$$

где $h1 = f(t1, P1); w1 = m2h1;$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2;$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв})$$

$$W_{от} = W1, W_{гвс} = W2, W_{тс} = W3$$

$$M_{от} = M1, M_{гвс} = M2, M_{тс} = M3$$

Таблица Г.6. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А5.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог			
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№ НС	Условие	Реакция			
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог			
28	$G1 < G_{нп1} \ G1 > G_{вп1}$	Пер. НС			

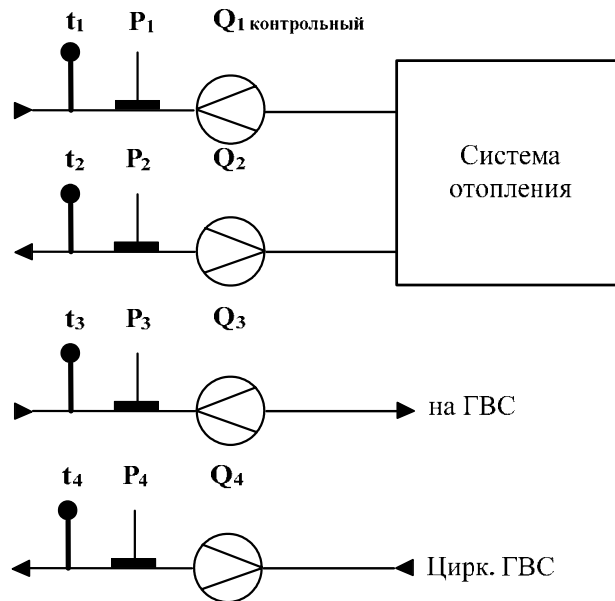


Рис. Г.7. Схема потребления А6

Открытая четырехтрубная система теплоснабжения с циркуляцией ГВС

Расчетные формулы:

$$W1 = m2(h1 - h2); W2 = m3(h3 - h_{хв}) - m4(h4 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = m2; M2 = m3 - m4; M3 = M1 + M2,$$

где $h1 = f(t1, P1); w1 = m2h1;$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2;$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв});$$

$$m4 = f(Q4, t4, P4); h4 = f(t4, P4); w4 = m4(h4 - h_{хв})$$

$$W_{от} = W1, W_{гвс} = W2, W_{тс} = W3$$

$$M_{от} = M1, M_{гвс} = M2, M_{тс} = M3$$

Таблица Г.7. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А6

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог	19	$Q4 > Q_{вн4}$	Расч. ТСдог
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог	20	$Q_{отс4} < Q4 < Q_{нн4}$	$Q4 = Q_{нн4}$
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$	21	$Q4 \leq Q_{отс4}$	$Q4 = 0$
			22	Отк. ПР4	Расч. ТСдог
			23	Отк. ПТ4	Расч. ТСдог
			24	Отк. ПД4	$P4 = P_{дог4}$
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
5	$t3 - t4 < dt_{тс}$	Пер. НС			

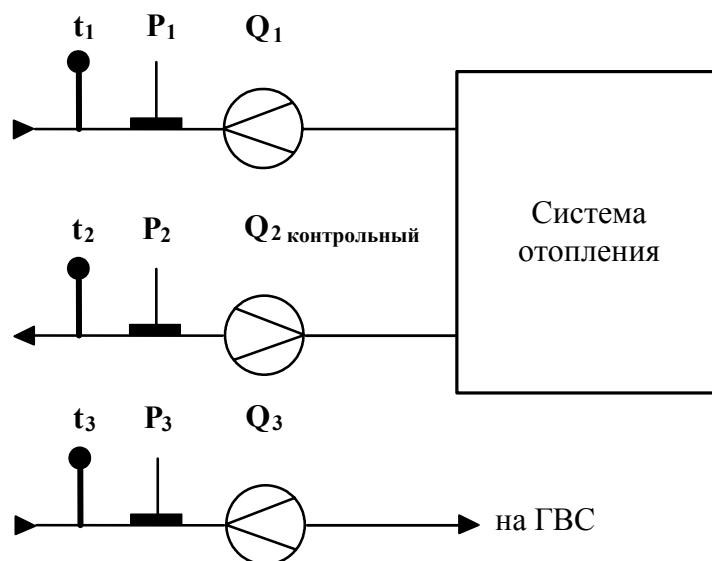


Рис. Г.8. Схема потребления А7

Открытая трехтрубная система теплоснабжения с тупиковой ГВС

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h2); W2 = m3(h3 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = m1; M2 = m3; M3 = M1 + M2,$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1h1;$

$$h2 = f(t2, P2); w2 = m1h2;$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв})$$

$$W_{от} = W1, W_{гвс} = W2, W_{тс} = W3$$

$$M_{от} = M1, M_{гвс} = M2, M_{тс} = M3$$

Таблица Г.8. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А7.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
			18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
№ НС	Условие	Реакция			
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог			
28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			

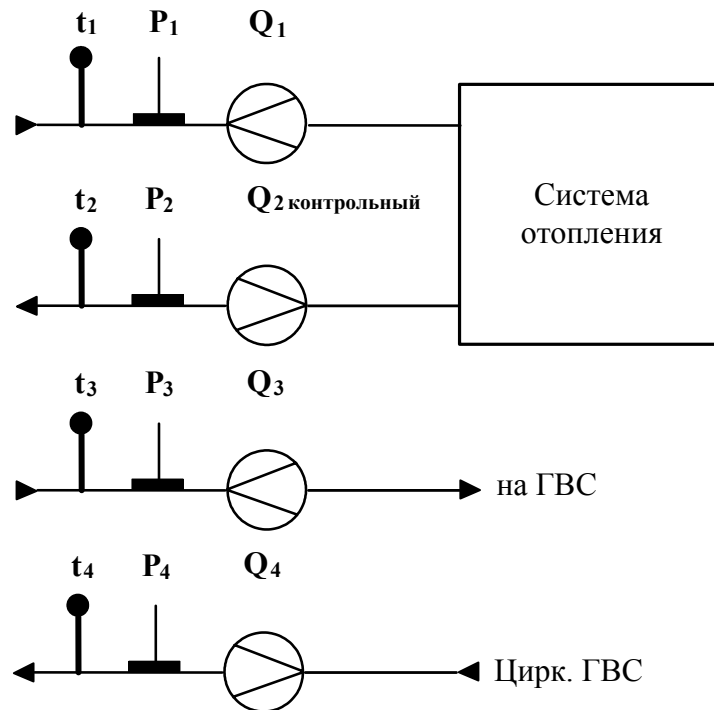


Рис. Г.9. Схема потребления А8

Открытая четырехтрубная система теплоснабжения с циркуляцией ГВС.

Расчетные формулы:

$$W_1 = m_1(h_1 - h_2); W_2 = m_3(h_3 - h_{хв}) - m_4(h_4 - h_{хв}); W_3 = W_1 + W_2$$

$$M_1 = m_1; M_2 = m_3 - m_4; M_3 = M_1 + M_2,$$

$$\text{где } m_1 = f(Q_1, t_1, P_1); h_1 = f(t_1, P_1); w_1 = m_1 h_1;$$

$$h_2 = f(t_2, P_2); w_2 = m_1 h_2;$$

$$m_3 = f(Q_3, t_3, P_3); h_3 = f(t_3, P_3); w_3 = m_3(h_3 - h_{хв});$$

$$m_4 = f(Q_4, t_4, P_4); h_4 = f(t_4, P_4); w_4 = m_4(h_4 - h_{хв})$$

$$W_{от} = W_1, W_{гвс} = W_2, W_{тс} = W_3$$

$$M_{от} = M_1, M_{гвс} = M_2, M_{тс} = M_3$$

Таблица Г.9. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А8.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	19	$Q4 > Q_{вн4}$	Расч. ТСдог
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	20	$Q_{отс4} < Q4 < Q_{нн4}$	$Q4 = Q_{нн4}$
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог	21	$Q4 \leq Q_{отс4}$	$Q4 = 0$
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$	22	Отк. ПР4	Расч. ТСдог
13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог	23	Отк. ПТ4	Расч. ТСдог
			24	Отк. ПД4	$P4 = P_{дог4}$
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС
5	$t3 - t4 < dt_{тс}$	Рег. НС			

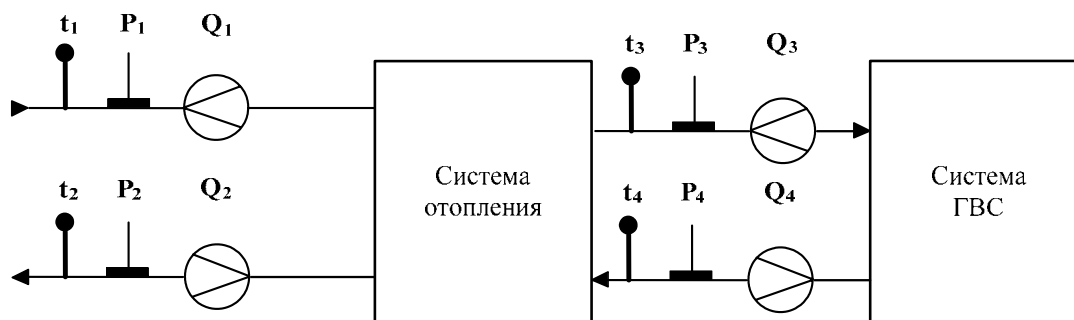


Рис. Г.10. Схема потребления А9

Открытая система теплоснабжения, с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) - m2(h2 - h_{хв}); W2 = m3(h3 - h_{хв}) - m4(h4 - h_{хв}); W3 = \text{нет}$$

$$M1 = m1 - m2; M2 = m3 - m4; M3 = \text{нет},$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв});$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв});$$

$$m4 = f(Q4, t4, P4); h4 = f(t4, P4); w4 = m4(h4 - h_{хв})$$

$$W_{тс} = W1, W_{гвс} = W2$$

$$M_{тс} = M1, M_{гвс} = M2$$

Таблица Г.10. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А9.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	19	$Q4 > Q_{вн4}$	Расч. ТСдог
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	20	$Q_{отс4} < Q4 < Q_{нн4}$	$Q4 = Q_{нн4}$
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$	21	$Q4 \leq Q_{отс4}$	$Q4 = 0$
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$	22	Отк. ПР4	Расч. ТСдог
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог	23	Отк. ПТ4	Расч. ТСдог
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог	24	Отк. ПД4	$P4 = P_{дог4}$
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
5	$t3 - t4 < dt_{тс}$	Пер. НС			

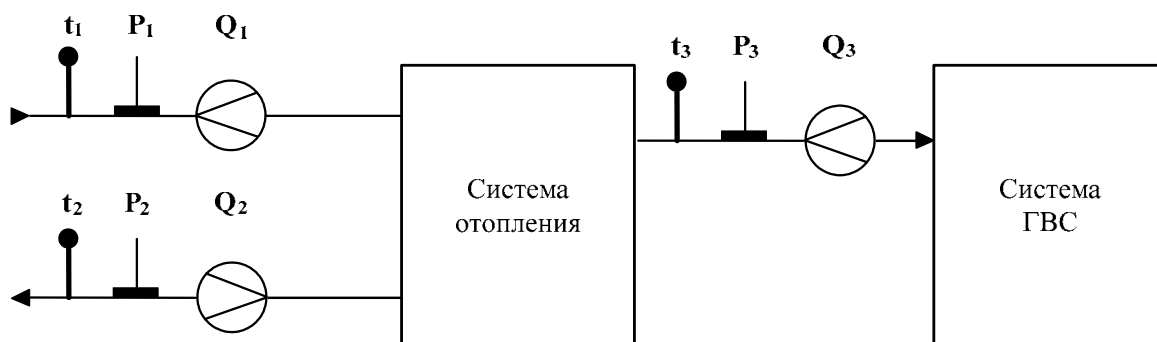


Рис. Г.11. Схема потребления А10

Открытая система теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) - m2(h2 - h_{хв}); W2 = m3(h3 - h_{хв}); W3 = \text{нет}$$

$$M1 = m1 - m2; M2 = m3; M3 = \text{нет},$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв});$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв})$$

$$W_{ТС} = W1, W_{ГВС} = W2$$

$$M_{ТС} = M1, M_{ГВС} = M2$$

Таблица Г.11. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А10.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог			
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$			
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог			
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС

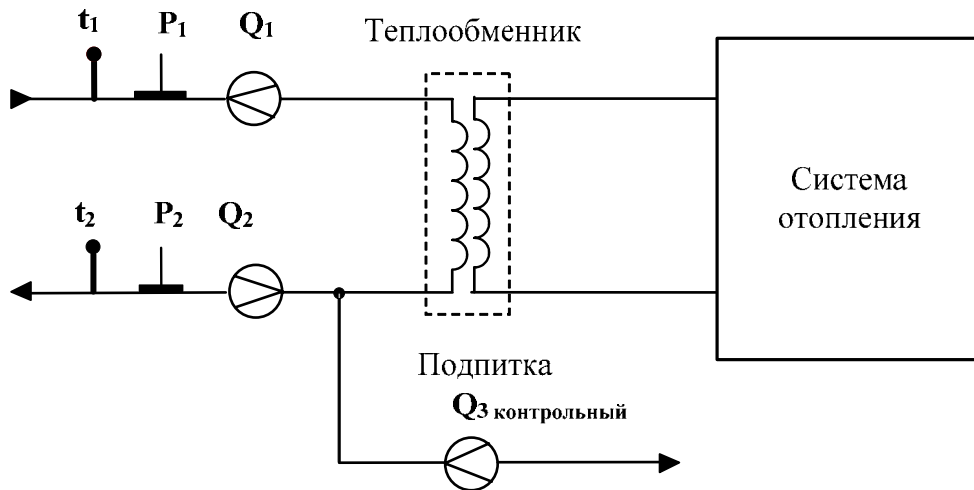


Рис. Г.12. Схема потребления А11

Открытая система теплоснабжения с суммарной тепловой нагрузкой > 0,5 Гкал

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) - m2(h2 - h_{хв}); W2 = \text{нет}; W3 = \text{нет}$$

$$M1 = m1 - m2; M2 = \text{нет}; M3 = \text{нет},$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1)$; $h1 = f(t1, P1)$; $w1 = m1(h1 - h_{хв})$;

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв});$$

$$W_{тс} = W1$$

$$M_{тс} = M1$$

Таблица Г.12. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А11.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2=0$
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1=Q_{нн1}$	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1=0$	12	Отк. ПД2	$P2=P_{дог2}$
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Рег. НС
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	Рег. НС
6	Отк. ПД1	$P1=P_{дог1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	Рег. НС
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Рег. НС
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2=Q_{нн2}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1-t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \ G1 > G_{вп1}$	Рег. НС



Рис. Г.13. Схема потребления А12

Открытая двухтрубная система теплоснабжения с расчетом отопления по прямому трубопроводу.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h2); W2 = (m1 - m2)(h2 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = \text{нет}; M2 = m1 - m2; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1h1;$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2;$$

$$W_{от} = W1, W_{гвс} = W2, W_{тс} = W3$$

$$M_{гвс} = M2$$

Таблица Г.13. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А12.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	25	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	26	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	27	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	28	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	29	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	30	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
№ НС	Условие	Реакция	№ НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС

ПРИМЕЧАНИЕ. В силу архитектурных особенностей тепловычислителя реализация расчетных формул имеет следующий вид:

$$W1 = m1(h1 - h2) = m1h1 - m1h2$$

$$W2 = (m1 - m2)(h2 - hхв) = m1h2 - m1hхв - m2h2 + m2hхв$$

Каждый множитель уравнений соответствует своему трубопроводу:

- $m1h1$ – 1-му трубопроводу;
- $m1h2$ – 2-му трубопроводу;
- $m1h2$ – 3-му трубопроводу;
- $m1hхв$ – 4-му трубопроводу;
- $m2h2$ – 5-му трубопроводу;
- $m2hхв$ – 6-му трубопроводу.

Как видно из расчетных формул, датчики с индексом 1 размещаются в 1-м трубопроводе, а датчики с индексом 2 – в 5-м трубопроводе, вследствие чего отказы датчиков с индексом 1 фиксируются за номерами 1...6 (для 1-го трубопровода), а отказы датчиков с индексом 2 – за номерами 25...30, т.е. для пятого трубопровода.

В меню прибора трубопроводы будут отображаться как 1-й и 2-й, а не 1-й и 5-й, т.е. датчики с индексом 2 математически соответствуют трубопроводу 5, а реально расположены на трубопроводе 2, все остальные трубопроводы кроме 1-го и 2-го в меню отображаться не будут.



Рис. Г.14. Схема потребления А13

Открытая двухтрубная система теплоснабжения.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) - m2(h2 - h_{хв});$$

$$W2 = m2(h1 - h2); W3 = W1 - W2;$$

$$M1 = \text{нет}; M2 = m1 - m2; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв})$$

$$W_{тс} = W1, W_{от} = W2, W_{гвс} = W3$$

$$M_{гвс} = M2$$

Таблица Г.14. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы А13.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
№ НС	Условие	Реакция	№ НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС

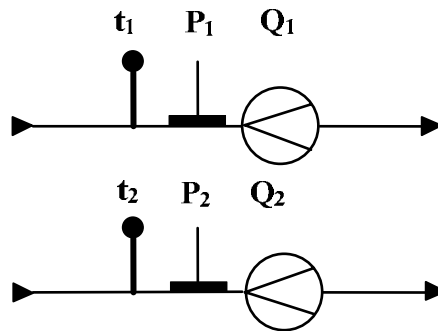


Рис. Г.15. Схема потребления В1

Открытая система отопления, летний режим. Учет по двум расходомерам).

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) + m2(h2 - h_{хв}); W2 = \text{нет}; W3 = \text{нет};$$

$$M1 = m1 + m2; M2 = \text{нет}; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв})$$

$$W_{тс} = W1$$

$$M_{тс} = M1$$

Таблица Г.15. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы В1.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
л0	Нет питания	Ост. ТС	л7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог
л1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	л8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$
л2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	л9	$Q2 <= Q_{отс2}$	$Q2 = 0$
л3	$Q1 <= Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	л10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
л4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	л11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
л5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	л12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
л6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
№НС	Условие	Реакция			
л28	$G1 < G_{нп1} \ G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			

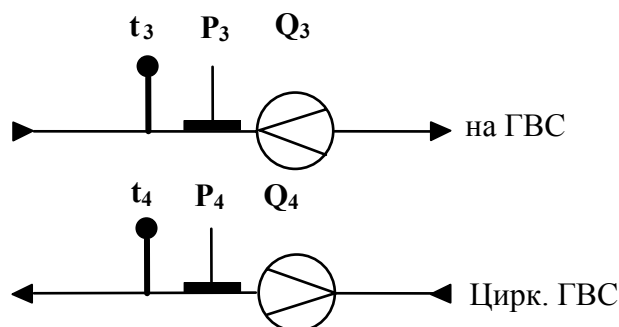


Рис. Г.16. Схема потребления В2.

Система ГВС с циркуляцией.

Расчетные формулы:

$$W1 = \text{нет}; W2 = m3(h3 - h_{хв}) - m4(h4 - h_{хв}); W3 = \text{нет};$$

$$M1 = \text{нет}; M2 = m3 - m4; M3 = \text{нет},$$

$$\text{где } m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв});$$

$$m4 = f(Q4, t4, P4); h4 = f(t4, P4); w4 = m4(h4 - h_{хв})$$

$$W_{ГВС} = W2$$

$$M_{ГВС} = M2$$

Таблица Г.16. Рекомендуемые алгоритмы контроля для схемы В2.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
л0	Нет питания	Останов ТС	л20	$Q_{отс4} < Q4 < Q_{нн4}$	$Q4 = Q_{нн4}$
л13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог	л21	$Q4 \leq Q_{отс4}$	$Q4 = 0$
л14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$	л22	Отк. ПР4	Расч. ТСдог
л15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$	л23	Отк. ПТ4	Расч. ТСдог
л16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог	л24	Отк. ПД4	$P4 = P_{дог4}$
л17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог			
л18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$			
л19	$Q4 > Q_{вн4}$	Расч. ТСдог			
№НС	Условие	Реакция			
л28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			

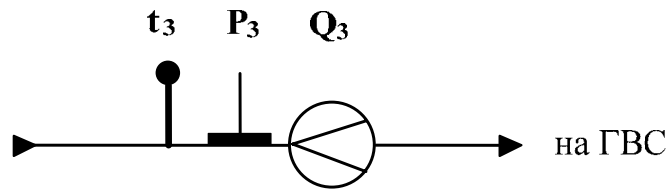


Рис. Г.17. Схема потребления В3

Система ГВС тупиковая.

Расчетные формулы:

$W1 = \text{нет}; W2 = m3(h3 - h_{хв}); W3 = \text{нет};$

$M1 = \text{нет}; M2 = m3; M3 = \text{нет},$

где $m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв})$

$W_{гвс} = W2$

$M_{гвс} = M2$

Таблица Г.17. Рекомендуемые алгоритмы контроля для схемы В3.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
л0	Нет питания	Останов ТС	л16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
л13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог	л17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
л14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$	л18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
л15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$			
№НС	Условие	Реакция			
л28	$G1 < G_{нп1} \ G1 > G_{вп1}$	Рег. НС			

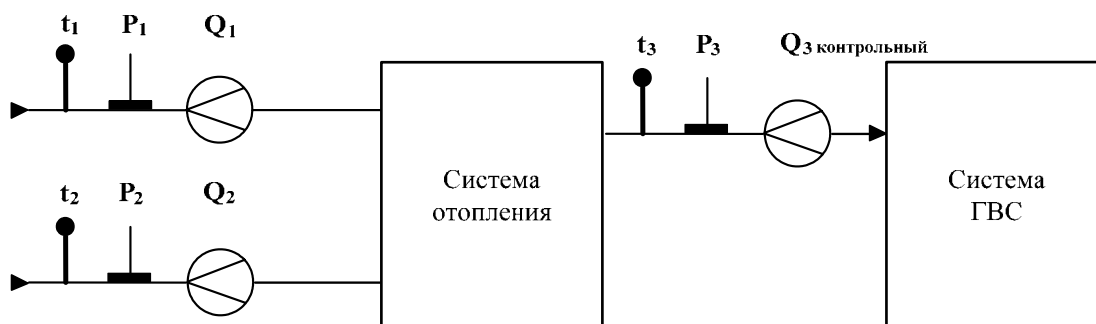


Рис. Г.18. Схема потребления В4

Открытая система с контролем ГВС, суммарная тепловая нагрузка >0,5Гкал/ч, летний режим.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h_{хв}) + m2(h2 - h_{хв}); W2 = m3(h3 - h_{хв}), W3 = W1 - W2;$$

$$M1 = m1 + m2; M2 = m3; M3 = M1 - M2,$$

$$\text{где } m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1(h1 - h_{хв});$$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2(h2 - h_{хв});$$

$$m3 = f(Q3, t3, P3); h3 = f(t3, P3); w3 = m3(h3 - h_{хв})$$

$$W_{ГВС} = W1, W_{ТС} = W2, W_{от} = W3$$

$$M_{ГВС} = M1, M_{ТС} = M2, M_{от} = M3$$

Таблица Г.18. Рекомендуемые алгоритмы контроля для схемы В4.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
л0	Нет питания	Ост. ТС	л11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
л1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	л12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
л2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	л13	$Q3 > Q_{вн3}$	Пер. НС
л3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	л14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	Пер. НС
л4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	л15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	Пер. НС
л5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	л16	Отк. ПР3	Пер. НС
л6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	л17	Отк. ПТ3	Пер. НС
л7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	л18	Отк. ПД3	Пер. НС
л8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
л9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$			
л10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
№НС	Условие	Реакция			
л28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС			

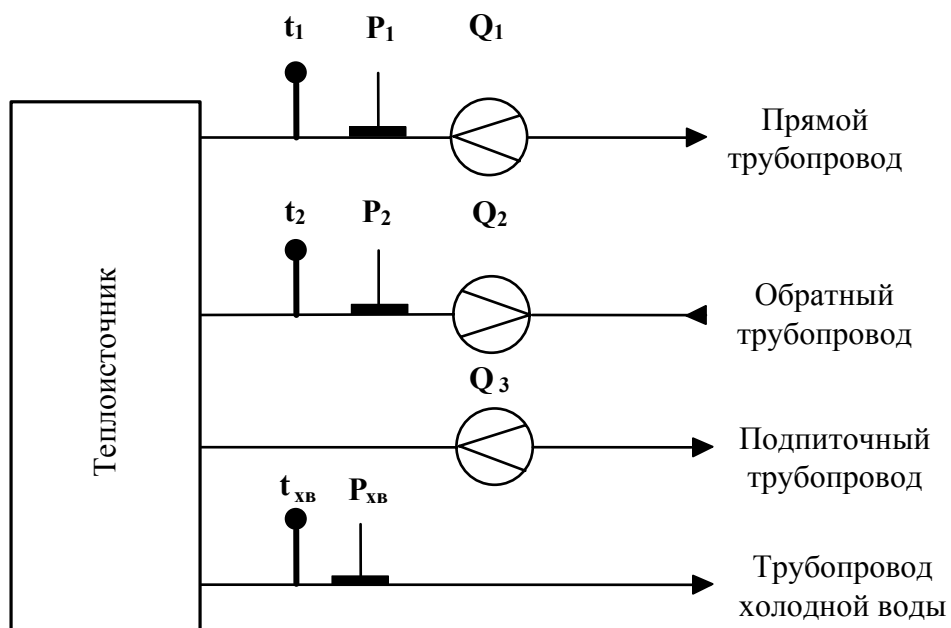


Рис. Г.19. Схема источника теплоснабжения И1.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1h1 - m2h2; W2 = m3h3; W3 = W1 - W2$$

$$M1 = m1 - m2; M2 = m3; M3 = M1 - M2$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1)$; $h1 = f(t1, P1)$; $w1 = m1h1$;

$m2 = f(Q2, t2, P2)$; $h2 = f(t2, P2)$; $w2 = m2h2$;

$m3 = f(Q3, tхв, Pхв)$; $h3 = f(tхв, Pхв)$; $w3 = m3h3$

Таблица Г.19. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы И1.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог			
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
1	$G2 > K_{пр} G1$	Расч. ТСдог	22	$Q1 < Q_{нп1} \quad Q1 > Q_{вп1}$	Пер. НС
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	23	$Q2 < Q_{нп2} \quad Q2 > Q_{вп2}$	Пер. НС
7	$G1 / K_{пр} < G2 < G1 \cdot K_{пр}$	Пер. НС	24	$Q3 < Q_{нп3} \quad Q3 > Q_{вп3}$	Пер. НС
10	$t1 < t_{нп1} \quad t1 > t_{вп1}$	Пер. НС	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
11	$t2 < t_{нп2} \quad t2 > t_{вп2}$	Пер. НС	29	$G2 < G_{нп2} \quad G2 > G_{вп2}$	Пер. НС
12	$t3 < t_{нп3} \quad t3 > t_{вп3}$	Пер. НС	30	$G3 < G_{нп3} \quad G3 > G_{вп3}$	Пер. НС
16	$P1 < P_{нп1} \quad P1 > P_{вп1}$	Пер. НС			
17	$P2 < P_{нп2} \quad P2 > P_{вп2}$	Пер. НС			
18	$P3 < P_{нп3} \quad P3 > P_{вп3}$	Пер. НС			

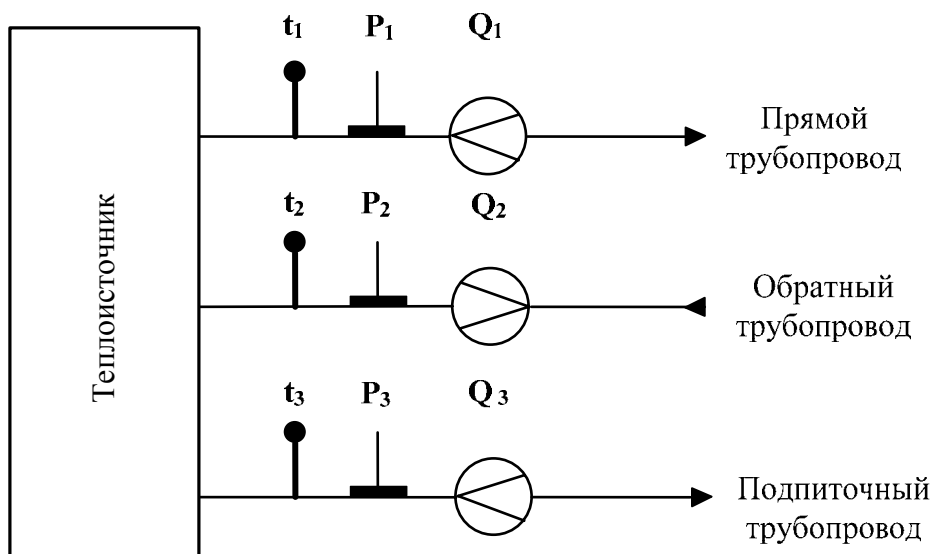


Рис. Г.20. Схема источника теплоснабжения И2.

Расчетные формулы:

$$W_1 = m_1 h_1 - m_2 h_2; W_2 = m_3 h_3; W_3 = W_1 - W_2$$

$$M_1 = m_1 - m_2; M_2 = m_3; M_3 = M_1 - M_2$$

где $m_1 = f(Q_1, t_1, P_1)$; $h_1 = f(t_1, P_1)$; $w_1 = m_1 h_1$;

$m_2 = f(Q_2, t_2, P_2)$; $h_2 = f(t_2, P_2)$; $w_2 = m_2 h_2$;

$m_3 = f(Q_3, t_3, P_3)$; $h_3 = f(t_3, P_3)$; $w_3 = m_3 h_3$

Таблица Г.20. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы И2.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
3	$Q1 \leq Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	17	Отк. ПТ3	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	18	Отк. ПД3	$P3 = P_{дог3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог			
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$			
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог			
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
1	$G2 > K_{пр}G1$	Расч. ТСдог	17	$P2 < P_{нп2} P2 > P_{вп2}$	Пер. НС
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	18	$P3 < P_{нп3} P3 > P_{вп3}$	Пер. НС
7	$G1 / K_{пр} < G2 < G1 \cdot K_{пр}$	Пер. НС	22	$Q1 < Q_{нп1} Q1 > Q_{вп1}$	Пер. НС
10	$t1 < t_{нп1} t1 > t_{вп1}$	Пер. НС	23	$Q2 < Q_{нп2} Q2 > Q_{вп2}$	Пер. НС
11	$t2 < t_{нп2} t2 > t_{вп2}$	Пер. НС	24	$Q3 < Q_{нп3} Q3 > Q_{вп3}$	Пер. НС
12	$t3 < t_{нп3} t3 > t_{вп3}$	Пер. НС	28	$G1 < G_{нп1} G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
16	$P1 < P_{нп1} P1 > P_{вп1}$	Пер. НС	29	$G2 < G_{нп2} G2 > G_{вп2}$	Пер. НС
			30	$G3 < G_{нп3} G3 > G_{вп3}$	Пер. НС

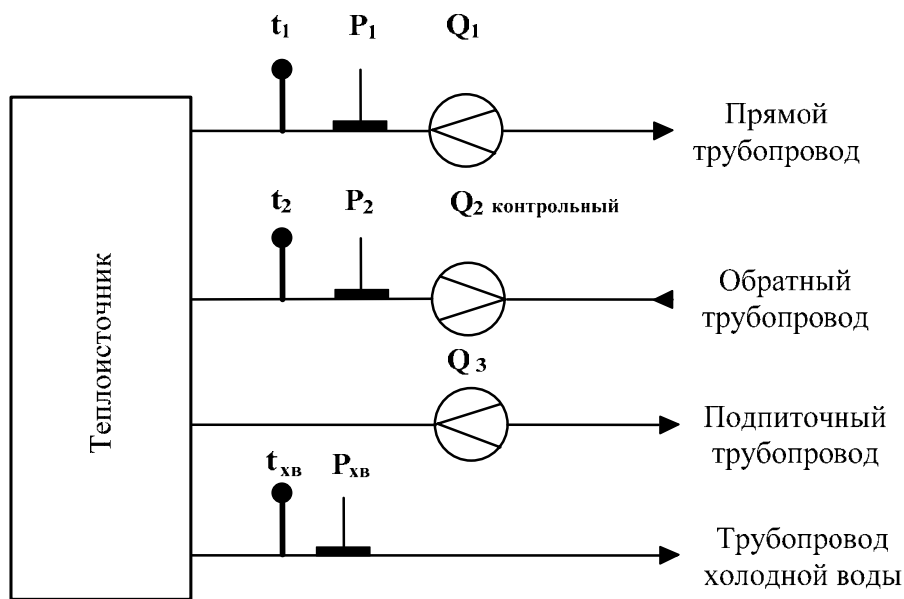


Рис. Г.21. Схема источника теплоснабжения ИЗ.

Расчетные формулы:

$$W1 = m1(h1 - h2); W2 = m3(h2 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = m1; M2 = m3; M3 = M1 + M2$$

где $m1 = f(Q1, t1, P1); h1 = f(t1, P1); w1 = m1h1;$

$$h2 = f(t2, P2); w2 = m1h2;$$

$$m3 = f(Q3, t_{хв}, P_{хв}); w3 = m3(h2 - h_{хв})$$

Таблица Г.21. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы ИЗ.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог
1	$Q1 > Q_{вн1}$	Расч. ТСдог	12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$
2	$Q_{отс1} < Q1 < Q_{нн1}$	$Q1 = Q_{нн1}$	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
3	$Q1 < Q_{отс1}$	$Q1 = 0$	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
4	Отк. ПР1	Расч. ТСдог	15	$Q3 < Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	22	$Q1 < Q_{нп1} \quad 12 > Q_{вп1}$	Пер. НС
10	$t1 < t_{нп1} \quad t1 > t_{вп1}$	Пер. НС	23	$Q2 < Q_{нп2} \quad Q2 > Q_{вп2}$	Пер. НС
11	$t2 < t_{нп2} \quad t2 > t_{вп2}$	Пер. НС	24	$Q3 < Q_{нп3} \quad Q3 > Q_{вп3}$	Пер. НС
12	$t3 < t_{нп3} \quad t3 > t_{вп3}$	Пер. НС	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
16	$P1 < P_{нп1} \quad P1 > P_{вп1}$	Пер. НС	29	$G2 < G_{нп2} \quad G2 > G_{вп2}$	Пер. НС
17	$P2 < P_{нп2} \quad P2 > P_{вп2}$	Пер. НС	30	$G3 < G_{нп3} \quad G3 > G_{вп3}$	Пер. НС
18	$P3 < P_{нп3} \quad P3 > P_{вп3}$	Пер. НС			

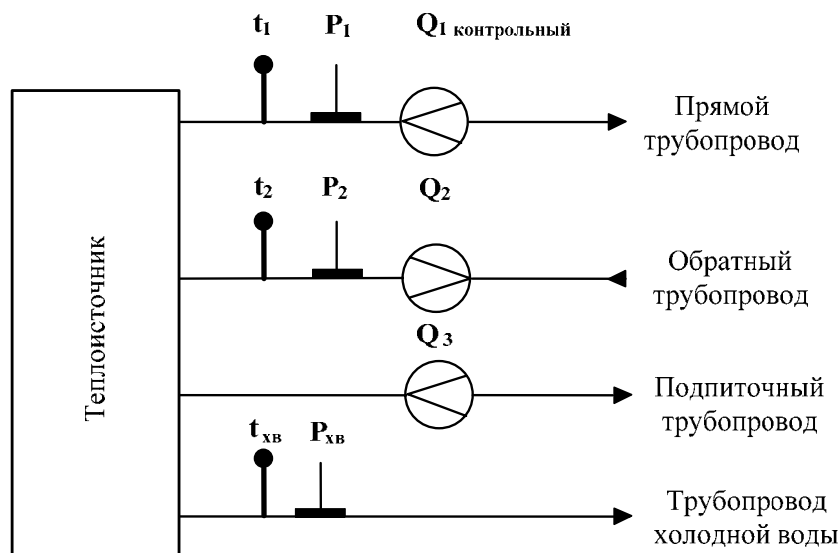


Рис. Г.22. Схема источника теплоснабжения И4.

Расчетные формулы:

$$W1 = m2(h1 - h2); W2 = m3(h1 - h_{хв}); W3 = W1 + W2$$

$$M1 = m2; M2 = m3; M3 = M1 + M2$$

где $h1 = f(t1, P1); w1 = m2h1;$

$$m2 = f(Q2, t2, P2); h2 = f(t2, P2); w2 = m2h2;$$

$$m3 = f(Q3, t_{хв}, P_{хв}); w3 = m3(h1 - h_{хв})$$

Таблица Г.22. Рекомендуемые алгоритмы контроля отказов датчиков и НС для схемы И4.

№ ОТ	Условие	Реакция	№ ОТ	Условие	Реакция
0	Нет питания	Ост. ТС	13	$Q3 > Q_{вн3}$	Расч. ТСдог
5	Отк. ПТ1	Расч. ТСдог	14	$Q_{отс3} < Q3 < Q_{нн3}$	$Q3 = Q_{нн3}$
6	Отк. ПД1	$P1 = P_{дог1}$	15	$Q3 \leq Q_{отс3}$	$Q3 = 0$
7	$Q2 > Q_{вн2}$	Расч. ТСдог	16	Отк. ПР3	Расч. ТСдог
8	$Q_{отс2} < Q2 < Q_{нн2}$	$Q2 = Q_{нн2}$			
9	$Q2 \leq Q_{отс2}$	$Q2 = 0$			
10	Отк. ПР2	Расч. ТСдог			
11	Отк. ПТ2	Расч. ТСдог			
12	Отк. ПД2	$P2 = P_{дог2}$			
№НС	Условие	Реакция	№НС	Условие	Реакция
4	$t1 - t2 < dt_{тс}$	Расч. ТСдог	22	$Q1 < Q_{нп1} \quad Q1 > Q_{вп1}$	Пер. НС
10	$t1 < t_{нп1} \quad t1 > t_{вп1}$	Пер. НС	23	$Q2 < Q_{нп2} \quad Q2 > Q_{вп2}$	Пер. НС
11	$t2 < t_{нп2} \quad t2 > t_{вп2}$	Пер. НС	24	$Q3 < Q_{нп3} \quad Q3 > Q_{вп3}$	Пер. НС
12	$t3 < t_{нп3} \quad t3 > t_{вп3}$	Пер. НС	28	$G1 < G_{нп1} \quad G1 > G_{вп1}$	Пер. НС
16	$P1 < P_{нп1} \quad P1 > P_{вп1}$	Пер. НС	29	$G2 < G_{нп2} \quad G2 > G_{вп2}$	Пер. НС
17	$P2 < P_{нп2} \quad P2 > P_{вп2}$	Пер. НС	30	$G3 < G_{нп3} \quad G3 > G_{вп3}$	Пер. НС
18	$P3 < P_{нп3} \quad P3 > P_{вп3}$	Пер. НС			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Список параметров базы ТВ

Таблица Д.1.

№	Наименование параметра	Индикация
1	2	3
0	Минимальное время перерыва 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 энергия W1	E1дог, Гкал/ч
9	Договорная энергия W2	E2дог, Гкал/ч
10	Договорная энергия W3	E3дог, Гкал/ч
11	Договорная масса G1	G1дог, т/ч
12	Договорная масса G2	G2дог, т/ч
13	Договорная масса G3	G3дог, т/ч
14	Коэффициент превышения массового расхода	Кпр
15	Разность температур теплоносителя	dtтс, °С
16	Источник данных по температуре холодной воды	Знач. tхв
17	Переход зима-лето датчиков холодной воды	Пер. зима/лето
18	Договорное значение летнего режима температуры ХВ	tхв дог л, °С
19	Договорное значение зимнего режима температуры ХВ	tхв дог, °С
20	Источник данных по давлению холодной воды	Знач. Рхв
21	Договорное значение давления холодной воды	Рхвд, МПа
22	Включение автореверса	Автореверс
23	Назначение условия сигнала автореверса	Усл.
24	Отказ №0	ОТ0 Нет питания
25	Реакция на отказ №0	Р:0
26	Отказ №1	ОТ1 Q1>Qвн1
27	Реакция на отказ №1	Р:1
28	Отказ №2	ОТ2 Qотс1<Q1<Qнн1
29	Реакция на отказ №2	Р:2
30	Отказ №3	ОТ3 Q1<=Qотс1
31	Реакция на отказ №3	Р:3
32	Отказ №4	ОТ4 Отк. ПР1
33	Реакция на отказ №4	Р:4
34	Отказ №5	ОТ5 t1<tнн1 t1>tвн1
35	Реакция на отказ №5	Р:5
36	Отказ №6	ОТ6 P1<Pнн1 P1>Pвн1
37	Реакция на отказ №6	Р:6

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
38	Отказ №7	ОТ7 Q2>Qвн2
39	Реакция на отказ №7	Р:7
40	Отказ №8	ОТ8 Qотс2<Q2<Qнн2
41	Реакция на отказ №8	Р:8
42	Отказ №9	ОТ9 Q2<=Qотс2
43	Реакция на отказ №9	Р:9
44	Отказ №10	ОТ10 Отк. ПР2
45	Реакция на отказ №10	Р:10
46	Отказ №11	ОТ11 t2<tнн2 t2>tвн2
47	Реакция на отказ №11	Р:11
48	Отказ №12	ОТ12 P2<Pнн2 P2>Pвн2
49	Реакция на отказ №12	Р:12
50	Отказ №13	ОТ13 Q3>Qвн3
51	Реакция на отказ №13	Р:13
52	Отказ №14	ОТ14 Qотс3<Q3<Qнн3
53	Реакция на отказ №14	Р:14
54	Отказ №15	ОТ15 Q3<=Qотс3
55	Реакция на отказ №15	Р:15
56	Отказ №16	ОТ16 Отк. ПР3
57	Реакция на отказ №16	Р:16
58	Отказ №17	ОТ17 t3<tнн3 t3>tвн3
59	Реакция на отказ №17	Р:17
60	Отказ №18	ОТ18 P3<Pнн3 P3>Pвн3
61	Реакция на отказ №18	Р:18
62	Отказ №19	ОТ19 Q4>Qвн4
63	Реакция на отказ №19	Р:19
64	Отказ №20	ОТ20 Qотс4<Q4<Qнн4
65	Реакция на отказ №20	Р:20
66	Отказ №21	ОТ21 Q4<=Qотс4
67	Реакция на отказ №21	Р:21
68	Отказ №22	ОТ22 Отк. ПР4
69	Реакция на отказ №22	Р:22
70	Отказ №23	ОТ23 t4<tнн4 t4>tвн4
71	Реакция на отказ №23	Р:23
72	Отказ №24	ОТ24 P4<Pнн4 P4>Pвн4
73	Реакция на отказ №24	Р:24
74	Отказ №25	ОТ25 Q5>Qвн5
75	Реакция на отказ №25	Р:25
76	Отказ №26	ОТ26 Qотс5<Q5<Qнн5
77	Реакция на отказ №26	Р:26
78	Отказ №27	ОТ27 Q5<=Qотс5

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
79	Реакция на отказ №27	P:27
80	Отказ №28	ОТ28 Отк. ПР5
81	Реакция на отказ №28	P:28
82	Отказ №29	ОТ29 $t_5 < t_{н5}$ $t_5 > t_{вн5}$
83	Реакция на отказ №29	P:29
84	Отказ №30	ОТ30 $P_5 < P_{н5}$ $P_5 > P_{вн5}$
85	Реакция на отказ №30	P:30
86	Отказ №31	ОТ31 $Q_6 > Q_{вн6}$
87	Реакция на отказ №31	P:31
88	Отказ №32	ОТ32 $Q_{отс6} < Q_6 < Q_{нн6}$
89	Реакция на отказ №32	P:32
90	Отказ №33	ОТ33 $Q_6 \leq Q_{отс6}$
91	Реакция на отказ №33	P:33
92	Отказ №34	ОТ34 Отк. ПР6
93	Реакция на отказ №34	P:34
94	Отказ №35	ОТ35 $t_6 < t_{н6}$ $t_6 > t_{вн6}$
95	Реакция на отказ №35	P:35
96	Отказ №36	ОТ36 $P_6 < P_{нн6}$ $P_6 > P_{вн6}$
97	Реакция на отказ №36	P:36
98	Нештатная ситуация №1	НС1
99	Реакция на НС№1	P:1
100	Нештатная ситуация №2	НС2
101	Реакция на НС№2	P:2
102	Нештатная ситуация №3	НС3
103	Реакция на НС№3	P:3
104	Нештатная ситуация №4	НС4
105	Реакция на НС№4	P:4
106	Нештатная ситуация №5	НС5
107	Реакция на НС№5	P:5
108	Нештатная ситуация №6	НС6
109	Реакция на НС№6	P:6
110	Нештатная ситуация №7	НС7
111	Реакция на НС№7	P:7
112	Нештатная ситуация №8	НС8
113	Реакция на НС№8	P:8
114	Нештатная ситуация №9	НС9
115	Реакция на НС№9	P:9
116	Включение учета холодной воды в 1-м трубопроводе	Учет ХВ1
117	Датчик температуры для расчета массы в 1-м трубопроводе	Д-к ПТ1 МАССА
118	Датчик температуры для расчета энтальпии в 1-м трубопроводе	Д-к ПТ1 ЭНТАЛ.
119	Договорное значение температуры в 1-м трубопроводе	$t_{дог1}$, °С

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
120	Датчик давления для расчета массы в 1-м трубопроводе	Д-к ПД1 МАССА
121	Датчик давления для расчета энтальпии в 1-м трубопроводе	Д-к ПД1 ЭНТАЛ.
122	Договорное значение давления в 1-м трубопроводе	Рдог1, МПа
123	Датчик расхода в 1-м трубопроводе	Д-к ПР1
124	Договорное значение расхода в 1-м трубопроводе	Qдог1, м3/ч
125	Включение учета холодной воды во 2-м трубопроводе	Учет ХВ2
126	Датчик температуры для расчета массы во 2-м трубопроводе	Д-к ПТ2 МАССА
127	Датчик температуры для расчета энтальпии во 2-м трубопроводе	Д-к ПТ2 ЭНТАЛ.
128	Договорное значение температуры во 2-м трубопроводе	tдог2, °С
129	Датчик давления для расчета массы во 2-м трубопроводе	Д-к ПД2 МАССА
130	Датчик давления для расчета энтальпии во 2-м трубопроводе	Д-к ПД2 ЭНТАЛ.
131	Договорное значение давления во 2-м трубопроводе	Рдог2, МПа
132	Датчик расхода во 2-м трубопроводе	Д-к ПР2
133	Договорное значение расхода во 2-м трубопроводе	Qдог2, м3/ч
134	Включение учета холодной воды в 3-м трубопроводе	Учет ХВ3
135	Датчик температуры для расчета массы в 3-м трубопроводе	Д-к ПТ3 МАССА
136	Датчик температуры для расчета энтальпии в 3-м трубопроводе	Д-к ПТ3 ЭНТАЛ.
137	Договорное значение температуры в 3-м трубопроводе	tдог3, °С
138	Датчик давления для расчета массы в 3-м трубопроводе	Д-к ПД3 МАССА
139	Датчик давления для расчета энтальпии в 3-м трубопроводе	Д-к ПД3 ЭНТАЛ.
140	Договорное значение давления в 3-м трубопроводе	Рдог3, МПа
141	Датчик расхода в 3-м трубопроводе	Д-к ПР3
142	Договорное значение расхода в 3-м трубопроводе	Qдог3, м3/ч
143	Включение учета холодной воды в 4-м трубопроводе	Учет ХВ4
144	Датчик температуры для расчета массы в 4-м трубопроводе	Д-к ПТ4 МАССА
145	Датчик температуры для расчета энтальпии в 4-м трубопроводе	Д-к ПТ4 ЭНТАЛ.
146	Договорное значение температуры в 4-м трубопроводе	tдог4, °С
147	Датчик давления для расчета массы в 4-м трубопроводе	Д-к ПД4 МАССА
148	Датчик давления для расчета энтальпии в 4-м трубопроводе	Д-к ПД4 ЭНТАЛ.
149	Договорное значение давления в 4-м трубопроводе	Рдог4, МПа
150	Датчик расхода в 4-м трубопроводе	Д-к ПР4
151	Договорное значение расхода в 4-м трубопроводе	Qдог4, м3/ч
152	Включение учета холодной воды в 5-м трубопроводе	Учет ХВ5
153	Датчик температуры для расчета массы в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 МАССА
154	Датчик температуры для расчета энтальпии в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 ЭНТАЛ.
155	Договорное значение температуры в 5-м трубопроводе	tдог5, °С
156	Датчик температуры для расчета массы в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 МАССА
157	Датчик температуры для расчета энтальпии в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 ЭНТАЛ.
158	Договорное значение давления в 5-м трубопроводе	Рдог5, МПа
159	Датчик расхода в 5-м трубопроводе	Д-к ПР5
160	Договорное значение расхода в 5-м трубопроводе	Qдог5, м3/ч

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
161	Включение учета холодной воды в 6-м трубопроводе	Учет ХВ6
162	Датчик температуры для расчета массы в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 МАССА
163	Датчик температуры для расчета энтальпии в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 ЭНТАЛ.
164	Договорное значение температуры в 6-м трубопроводе	tдог6, °С
165	Датчик температуры для расчета массы в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 МАССА
166	Датчик температуры для расчета энтальпии в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 ЭНТАЛ.
167	Договорное значение температуры в 6-м трубопроводе	tдог6, °С
168	Датчик расхода в 6-м трубопроводе	Д-к ПР6
169	Договорное значение расхода в 6-м трубопроводе	Qдог6, м3/ч
170	Номинальная статическая характеристика ПТ1	НСХ1
171	Номинальная статическая характеристика ПТ2	НСХ2
172	Номинальная статическая характеристика ПТ3	НСХ3
173	Номинальная статическая характеристика ПТ4	НСХ4
174	Номинальная статическая характеристика ПТ5	НСХ5
175	Номинальная статическая характеристика ПТ6	НСХ6
176	Константа преобразования объема ПР1	Кр1, имп/м3
177	Верхнее номинальное значение расхода ПР1	Qвн1, м3/ч
178	Нижнее номинальное значение расхода ПР1	Qнн1, м3/ч
179	Отсечка по расходу ПР1	Qотс1, м3/ч
180	Константа преобразования объема ПР2	Кр2, имп/м3
181	Верхнее номинальное значение расхода ПР2	Qвн2, м3/ч
182	Нижнее номинальное значение расхода ПР2	Qнн2, м3/ч
183	Отсечка по расходу ПР2	Qотс2, м3/ч
184	Константа преобразования объема ПР3	Кр3, имп/м3
185	Верхнее номинальное значение расхода ПР3	Qвн3, м3/ч
186	Нижнее номинальное значение расхода ПР3	Qнн3, м3/ч
187	Отсечка по расходу ПР3	Qотс3, м3/ч
188	Константа преобразования объема ПР4	Кр4, имп/м3
189	Верхнее номинальное значение расхода ПР4	Qвн4, м3/ч
190	Нижнее номинальное значение расхода ПР4	Qнн4, м3/ч
191	Отсечка по расходу ПР4	Qотс4, м3/ч
192	Константа преобразования объема ПР5	Кр5, имп/м3
193	Верхнее номинальное значение расхода ПР5	Qвн5, м3/ч
194	Нижнее номинальное значение расхода ПР5	Qнн5, м3/ч
195	Отсечка по расходу ПР5	Qотс5, м3/ч
196	Константа преобразования объема ПР6	Кр6, имп/м3
197	Верхнее номинальное значение расхода ПР6	Qвн6, м3/ч

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
198	Нижнее номинальное значение расхода ПР6	Q _{нн6} , м3/ч
199	Отсечка по расходу ПР6	Q _{отс6} , м3/ч
200	Входной диапазон преобразования тока ПД1	Диап.11
201	Верхнее номинальное давление ПД1	Р _{вн1} , МПа
202	Входной диапазон преобразования тока ПД2	Диап.12
203	Верхнее номинальное давление ПД2	Р _{вн2} , МПа
204	Входной диапазон преобразования тока ПД3	Диап.13
205	Верхнее номинальное давление ПД3	Р _{вн3} , МПа
206	Входной диапазон преобразования тока ПД4	Диап.14
207	Верхнее номинальное давление ПД4	Р _{вн4} , МПа
208	Входной диапазон преобразования тока ПД5	Диап.15
209	Верхнее номинальное давление ПД5	Р _{вн5} , МПа
210	Входной диапазон преобразования тока ПД6	Диап.16
211	Верхнее номинальное давление ПД6	Р _{вн6} , МПа
212	Алгоритм вычисления тепла W1 в летнем режиме	W1 ЛЕТО
213	Алгоритм вычисления тепла W2 в летнем режиме	W2 ЛЕТО
214	Алгоритм вычисления тепла W3 в летнем режиме	W3 ЛЕТО
215	Алгоритм вычисления массы M1 в летнем режиме	M1 ЛЕТО
216	Алгоритм вычисления массы M2 в летнем режиме	M2 ЛЕТО
217	Алгоритм вычисления массы M3 в летнем режиме	M3 ЛЕТО
218	Договорная энергия W1	E1дог, Гкал/ч ЛЕТО
219	Договорная энергия W2	E2дог, Гкал/ч ЛЕТО
220	Договорная энергия W3	E3дог, Гкал/ч ЛЕТО
221	Договорная масса G1	G1дог, т/ч ЛЕТО
222	Договорная масса G2	G2дог, т/ч ЛЕТО
223	Договорная масса G3	G3дог, т/ч ЛЕТО
224	Коэффициент превышения массового расхода (лето)	Kпр ЛЕТО
225	Разность температур теплоносителя (лето)	dtтс, °С ЛЕТО
226	Отказ №0 (лето)	ОТл0 ОТ ЛЕТО
227	Реакция на отказ №0 (лето)	Р: ЛЕТО
228	Отказ №1 (лето)	ОТл1 ОТ ЛЕТО
229	Реакция на отказ №1 (лето)	Р: ЛЕТО
230	Отказ №2 (лето)	ОТл2 ОТ ЛЕТО
231	Реакция на отказ №2 (лето)	Р: ЛЕТО
232	Отказ №3 (лето)	ОТл3 ОТ ЛЕТО
233	Реакция на отказ №3 (лето)	Р: ЛЕТО
234	Отказ №4 (лето)	ОТл4 ОТ ЛЕТО
235	Реакция на отказ №4 (лето)	Р: ЛЕТО
236	Отказ №5 (лето)	ОТл5 ОТ ЛЕТО
237	Реакция на отказ №5 (лето)	Р: ЛЕТО
238	Отказ №6 (лето)	ОТл6 ОТ ЛЕТО

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
239	Реакция на отказ №6 (лето)	Р: ЛЕТО
240	Отказ №7 (лето)	ОТл7 ОТ ЛЕТО
241	Реакция на отказ №7 (лето)	Р: ЛЕТО
242	Отказ №8 (лето)	ОТл8 ОТ ЛЕТО
243	Реакция на отказ №8 (лето)	Р: ЛЕТО
244	Отказ №9 (лето)	ОТл9 ОТ ЛЕТО
245	Реакция на отказ №9 (лето)	Р: ЛЕТО
246	Отказ №10 (лето)	ОТл10 ОТ ЛЕТО
247	Реакция на отказ №9 (лето)	Р: 0 ЛЕТО
248	Отказ №11 (лето)	ОТл11 ОТ ЛЕТО
249	Реакция на отказ №11 (лето)	Р:1 ЛЕТО
250	Отказ №12 (лето)	ОТл12 ЛЕТО
251	Реакция на отказ №12 (лето)	Р:2 ЛЕТО
252	Отказ №13 (лето)	ОТл13 ЛЕТО
253	Реакция на отказ №13 (лето)	Р:3 ЛЕТО
254	Отказ №13 (лето)	ОТл14 ЛЕТО
255	Реакция на отказ №14 (лето)	Р:4 ЛЕТО
256	Отказ №15 (лето)	ОТл15 ЛЕТО
257	Реакция на отказ №15 (лето)	Р:5 ЛЕТО
258	Отказ №16 (лето)	ОТл16 ЛЕТО
259	Реакция на отказ №16 (лето)	Р:6 ЛЕТО
260	Отказ №17 (лето)	ОТл17 ЛЕТО
261	Реакция на отказ №17 (лето)	Р:7 ЛЕТО
262	Отказ №18 (лето)	ОТл18 ЛЕТО
263	Реакция на отказ №18 (лето)	Р:8 ЛЕТО
264	Отказ №19 (лето)	ОТл19 ЛЕТО
265	Реакция на отказ №19 (лето)	Р:9 ЛЕТО
266	Отказ №20 (лето)	ОТл20 ЛЕТО
267	Реакция на отказ №20 (лето)	Р:20 ОТ ЛЕТО
268	Отказ №21 (лето)	ОТл21 ОТ ЛЕТО
269	Реакция на отказ №21 (лето)	Р:1 ЛЕТО
270	Отказ №22 (лето)	ОТл22 ОТ ЛЕТО
271	Реакция на отказ №22 (лето)	Р:2 ЛЕТО
272	Отказ №23 (лето)	ОТл23 ОТ ЛЕТО
273	Реакция на отказ №23 (лето)	Р:3 ЛЕТО
274	Отказ №24 (лето)	ОТл24 ОТ ЛЕТО
275	Реакция на отказ №24 (лето)	Р:4 ЛЕТО
276	Отказ №25 (лето)	ОТл25 ОТ ЛЕТО
277	Реакция на отказ №25 (лето)	Р:5 ЛЕТО
278	Отказ №26 (лето)	ОТл26 ОТ ЛЕТО
279	Реакция на отказ №26 (лето)	Р:6 ЛЕТО

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
280	Отказ №27 (лето)	ОТл27 ОТ ЛЕТО
281	Реакция на отказ №27 (лето)	Р:7 ЛЕТО
282	Отказ №28 (лето)	ОТл28 ОТ ЛЕТО
283	Реакция на отказ №28 (лето)	Р:8 ЛЕТО
284	Отказ №29 (лето)	ОТл29 ОТ ЛЕТО
285	Реакция на отказ №29 (лето)	Р:9 ЛЕТО
286	Отказ №30 (лето)	ОТл30 ОТ ЛЕТО
287	Реакция на отказ №30 (лето)	Р:0 ЛЕТО
288	Отказ №31 (лето)	ОТл31 ОТ ЛЕТО
289	Реакция на отказ №31 (лето)	Р:1 ЛЕТО
290	Отказ №32 (лето)	ОТл32 ОТ ЛЕТО
291	Реакция на отказ №32 (лето)	Р:2 ЛЕТО
292	Отказ №33 (лето)	ОТл33 ОТ ЛЕТО
293	Реакция на отказ №33 (лето)	Р:3 ЛЕТО
294	Отказ №34 (лето)	ОТл34 ОТ ЛЕТО
295	Реакция на отказ №34 (лето)	Р:4 ЛЕТО
296	Отказ №35 (лето)	ОТл35 ОТ ЛЕТО
297	Реакция на отказ №35 (лето)	Р:5 ЛЕТО
298	Отказ №36 (лето)	ОТл36 ОТ ЛЕТО
299	Реакция на отказ №36 (лето)	Р:6 ЛЕТО
300	Нештатная ситуация №1 (лето)	НСл1 НС ЛЕТО
301	Реакция на НС№1 (лето)	Р: ЛЕТО
302	Нештатная ситуация №2 (лето)	НСл2 НС ЛЕТО
303	Реакция на НС№2 (лето)	Р: ЛЕТО
304	Нештатная ситуация №3 (лето)	НСл3 НС ЛЕТО
305	Реакция на НС№3 (лето)	Р: ЛЕТО
306	Нештатная ситуация №4 (лето)	НСл4 НС ЛЕТО
307	Реакция на НС№4 (лето)	Р: ЛЕТО
308	Нештатная ситуация №5 (лето)	НСл5 НС ЛЕТО
309	Реакция на НС№5 (лето)	Р: ЛЕТО
310	Нештатная ситуация №6 (лето)	НСл6 НС ЛЕТО
311	Реакция на НС№6 (лето)	Р: ЛЕТО
312	Нештатная ситуация №7 (лето)	НСл7 НС ЛЕТО
313	Реакция на НС№7 (лето)	Р: ЛЕТО
314	Нештатная ситуация №8 (лето)	НСл8 НС ЛЕТО
315	Реакция на НС№8 (лето)	Р: ЛЕТО
316	Нештатная ситуация №9 (лето)	НСл9 НС ЛЕТО
317	Реакция на НС№9 (лето)	Р: ЛЕТО
318	Включение учета холодной воды в 1-м трубопроводе	Учет ХВ1
319	Датчик температуры для расчета массы в 1-м трубопроводе	Д-к ПТ1 МАССА
320	Датчик температуры для расчета энтальпии в 1-м трубопроводе	Д-к ПТ1 ЭНТАЛ.

Таблица Д.1 (продолжение)

1	2	3
321	Договорное значение температуры в 1-м трубопроводе	tдог1, °С
322	Датчик давления в 1-м трубопроводе	Д-к ПД1
323	Назначение датчика давления в 1-м трубопроводе	Д-к ПД1
324	Договорное значение давления в 1-м трубопроводе	Рдог1, МПа
325	Датчик расхода в 1-м трубопроводе	Д-к ПР1
326	Договорное значение расхода в 1-м трубопроводе	Qдог1, м3/ч
327	Включение учета холодной воды во 2-м трубопроводе	Учет ХВ2
328	Датчик температуры для расчета массы во 2-м трубопроводе	Д-к ПТ2 МАССА
329	Датчик температуры для расчета энтальпии во 2-м трубопроводе	Д-к ПТ2 ЭНТАЛ.
330	Договорное значение температуры во 2-м трубопроводе	tдог2, °С
331	Датчик давления во 2-м трубопроводе	Д-к ПД2
332	Назначение датчика давления во 2-м трубопроводе	Д-к ПД2
333	Договорное значение давления во 2-м трубопроводе	Рдог2, МПа
334	Датчик расхода во 2-м трубопроводе	Д-к ПР2
335	Договорное значение расхода во 2-м трубопроводе	Qдог2, м3/ч
336	Включение учета холодной воды в 3-м трубопроводе	Учет ХВ3
337	Датчик температуры для расчета массы в 3-м трубопроводе	Д-к ПТ3 МАССА
338	Датчик температуры для расчета энтальпии в 3-м трубопроводе	Д-к ПТ3 ЭНТАЛ.
339	Договорное значение температуры в 3-м трубопроводе	tдог3, °С
340	Датчик давления в 3-м трубопроводе	Д-к ПД3
341	Назначение датчика давления в 3-м трубопроводе	Д-к ПД3
342	Договорное значение давления в 3-м трубопроводе	Рдог3, МПа
343	Датчик расхода в 3-м трубопроводе	Д-к ПР3
344	Договорное значение расхода в 3-м трубопроводе	Qдог3, м3/ч
345	Включение учета холодной воды в 4-м трубопроводе	Учет ХВ4
346	Датчик температуры для расчета массы в 4-м трубопроводе	Д-к ПТ4 МАССА
347	Датчик температуры для расчета энтальпии в 4-м трубопроводе	Д-к ПТ4 ЭНТАЛ.
348	Договорное значение температуры в 4-м трубопроводе	tдог4, °С
349	Датчик давления в 4-м трубопроводе	Д-к ПД4
350	Назначение датчика давления в 4-м трубопроводе	Д-к ПД4
351	Договорное значение давления в 4-м трубопроводе	Рдог4, МПа
352	Датчик расхода в 4-м трубопроводе	Д-к ПР4
353	Договорное значение расхода в 4-м трубопроводе	Qдог4, м3/ч
354	Включение учета холодной воды в 5-м трубопроводе	Учет ХВ5
355	Датчик температуры для расчета массы в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 МАССА
356	Датчик температуры для расчета энтальпии в 5-м трубопроводе	Д-к ПТ5 ЭНТАЛ.
357	Договорное значение температуры в 5-м трубопроводе	tдог5, °С
358	Датчик давления в 5-м трубопроводе	Д-к ПД5
359	Назначение датчика давления в 5-м трубопроводе	Д-к ПД5
360	Договорное значение давления в 5-м трубопроводе	Рдог5, МПа
361	Датчик расхода в 5-м трубопроводе	Д-к ПР5

Таблица Д.1 (окончание)

1	2	3
362	Договорное значение расхода в 5-м трубопроводе	Qдог5, м3/ч
363	Включение учета холодной воды в 6-м трубопроводе	Учет ХВ6
364	Датчик температуры для расчета массы в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 МАССА
365	Датчик температуры для расчета энтальпии в 6-м трубопроводе	Д-к ПТ6 ЭНТАЛ.
366	Договорное значение температуры в 6-м трубопроводе	tдог6, °С

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: vzljot.pro-solution.ru | эл. почта: vzl@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**