



Регулятор температуры РТМ-03А "СТРУМЕНЬ"

Руководство по эксплуатации СИФП 33.00.000 РЭ

**Исполнение регулятора для управления
системами отопления**

Действительно с версии программного обеспечения V1.9
Действительно с версии программного обеспечения V3.1

Минск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Назначение	3
2.1	Общее назначение	3
2.2	Устройство и конструкция РТ	4
3	Организация меню РТ	4
3.1	Работа в начальном меню индикации РТ	4
3.2	Работа в меню режима программирования РТ	9
3.3	Работа в меню режима программирования датчиков температуры	9
4	Система регулирования горячей воды	9
4.1	Перечень необходимых настроек	9
4.2	Программирование параметров системы регулирования горячей воды	10
5	Системы регулирования отопления	11
5.1	Системы регулирования отопления по температурному графику	11
5.2	Системы регулирования отопления по температуре в помещении	13
5.3	Системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении	14
6	Управление подпиткой вторичного контура отопления	16
6.1	Программирование коэффициентов и функций подпитки вторичного контура отопления	16
6.2	Просмотр сигналов управления подпиткой	18
7	Типы контура регулирования	18
7.1	Возможные типы контура регулирования	18
7.2	Программирование типа контура регулирования	18
7.3	Просмотр типа контура регулирования	19
8	Режимы работы и режимы регулирования РТ	20
8.1	Режим работы «Ручной»	20
8.2	Режим работы «Автоматический»	20
9	Датчики температуры	21
9.1	Подключение датчиков температуры	21
9.2	Проверка работоспособности датчиков температуры	21
9.3	Программная установка датчиков температуры	22
9.4	Привязка датчиков температуры	22
9.5	Коррекция температуры	23
9.6	Исключение влияния помех	24
10	Привод клапана регулирующего	24
10.1	Монтаж привода клапана регулирующего	24
10.2	Проверка работоспособности привода клапана регулирующего	24
10.3	Программирование коэффициентов ПИД-регулятора	25
10.4	Программирование функций	26
11	Насос	27
11.1	Монтаж насоса	27
11.2	Проверка работоспособности насоса	27
11.3	Программирование коэффициентов и функций насоса	27

12	Недельная программа	30
12.1	Работа недельной программы	30
12.2	Настройка недельной программы	30
12.3	Просмотр работы недельной программы	31
13	Годовая программа	31
13.1	Программирование функции «годовая программа»	31
13.2	Настройка годовой программы	32
13.3	Просмотр работы годовой программы	33
14	Программирование часов	33
15	Архивы	33
15.1	Программирование архива температур	33
15.2	Программирование архива давлений	34
15.3	Архив посещений	34
15.4	Архив ошибок	35
15.5	Архив событий	35
15.6	Просмотр архивов	35
16	Функции РТ	35
16.1	Программирование функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»	36
16.2	Программирование функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»	36
16.3	Программирование функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»	37
16.4	Программирование функции «предел отопления»	38
16.5	Программирование функции «усреднение наружной температуры»	39
16.6	Программирование функции «ночное снижение»	39
16.7	Программирование функции «пароль»	41
16.8	Программирование функции «дистанционное управление»	42
16.9	Программирование функции «Аварийная сигнализация»	42
16.10	Программирование функции «Сезон»	42
16.11	Программирование параметров защиты	42
16.12	Программирование функции «защита при аварии насоса»	43
16.13	Программирование функции «защита от замораживания»	43
16.14	Дополнительная информация о функциях	43
16.15	Индикация работы функций	44
17	Использование цифровых и аналоговых датчиков давления	44
17.1	Основные положения	44
17.2	Подключение аналоговых манометров	44
17.3	Подключение цифровых манометров	45
17.4	Использование аналоговых и цифровых манометров в системах диспетчеризации	45
18	Информационные сообщения	46
18.1	Аварийная сигнализация	46
18.2	Посылка SMS-сообщения	46
18.3	Обмен информацией через последовательный порт	47
19	Сервисное обслуживание	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А		48

1 Введение

Настоящее руководство содержит сведения и правила программирования, настройки и подключения регулятора температуры РТМ-03А «Струмень» (далее – РТ), изготавливаемого в соответствии с ТУ РБ 100832277.002-2002.

В настоящем руководстве приняты следующие понятия:

- **опорная температура** – уровень температуры, задаваемый пользователем, к которому регулятор температуры приближает значение регулируемой температуры теплоносителя или горячей воды;
- **тип контура регулирования** – алгоритм формирования нагрева (формирования температуры), по которому работает контур регулирования;
- **режимы работы** – «Автоматический» режим работы и «Ручной» режим работы;
- **режимы регулирования** – уровни формирования нагрева (температуры) в зависимости от желания пользователя по заранее выбранным настройкам;
- **К1 (К2, К3)** – номер контура регулирования, индицируется на экране РТ;
- **режим программирования РТ** – режим настройки параметров работы РТ;
- **режим программирования датчиков температуры** – режим программной установки датчиков температуры.

2 Назначение

2.1 Общее назначение

Регулятор температуры РТМ-03А «Струмень» предназначен:

- для автоматической регулировки подачи тепла по отопительному графику с коррекцией по температуре воздуха в отапливаемых помещениях и с возможностью программного понижения температуры в отапливаемых помещениях по недельной и годовой программам;
- для регулирования температуры горячей воды с возможностью программного понижения температуры или отключения горячей воды по недельной и годовой программам;
- для формирования управляющих сигналов при выходе параметров за указанные пределы;
- для управления циркуляционными и напорными насосами;
- для управления технологическим оборудованием тепловых узлов.

Регулятор РТМ-03А позволяет управлять тремя контурами (системами) регулирования. Количество контуров регулирования программируется. При этом следует иметь в виду:

- 1) Каждый контур регулирования совершенно самостоятелен, может быть запрограммирован и настроен индивидуально;
- 2) Состав исполнительного оборудования, которым управляет каждый контур регулирования:
 - привод клапана регулирующего;
 - один или два циркуляционных (подмешивающих) насоса.
- 3) Каждый из контуров регулирования для формирования сигналов управления исполнительным оборудованием может использовать информацию:
 - от 1 до 8 датчиков температуры;
 - 8 дискретных входов;
 - от внешних дискретных датчиков, подключаемых к РТ посредством блоков расширения БР08/04Д.
- 4) Дополнительно имеется контур (блок) управления уровнем давления. Назначение данного блока:
 - формирование необходимого уровня давления во вторичном контуре отопления (подпитка вторичного контура отопления);
 - формирование необходимого уровня давления в любом трубопроводе.

Контур управления давлением может управлять:

- приводом клапана регулирующего;
- основным и резервным напорными насосами.

2.2 Устройство и конструкция РТ

Устройство и конструкция РТ см. «Регулятор температуры РТМ-03А «СТРУМЕНЬ» Паспорт». Управление режимами работы контуров регулирования, программирование параметров и настроек, просмотр параметров и настроек выполняется с помощью кнопок.

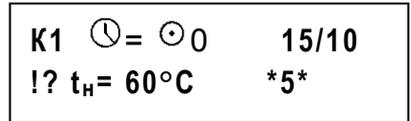
Функциональное назначение кнопок:

- | | | | |
|--|--|---|--------------------------------|
|  | - переключение режимов регулирования; |  | - увеличение параметра; |
|  | - режим работы «РУЧНОЙ»; |  | - уменьшение параметра; |
|  | - установка параметров температурного графика; |  | - выбор параметра; |
|  | - переключение контура регулирования; |  | - ввод параметров, вызов меню; |
|  | - «Программирование». Переход в основное меню программирования. Кнопка расположена под крышкой отсека подключений (слева от клемм X7). | | |

3 Организация меню РТ

3.1 Работа в начальном меню индикации РТ

После подачи напряжения питания ~24В, экран РТ имеет вид:



Для перехода в начальное меню индикации, нажать кнопку .

Для управления прибором и установки параметров его работы РТ снабжен меню, разбитым на разделы, согласно их функциональному предназначению. На дисплее появятся названия разделов меню, которые можно пролистать путем нажатия на

кнопки  и .

Начальное меню индикации имеет вид:



«**Основное**» - раздел просмотра основных параметров работы РТ;

«**Система**» - раздел просмотра системных параметров РТ;

«**Параметры**» - раздел просмотра параметров РТ;

«**Ручное**» - раздел просмотра работы оборудования, управление оборудованием в режиме работы «Ручной» (см. п. 8).

Выбор раздела кнопки , , вызов раздела кнопка , выход из раздела кнопка .

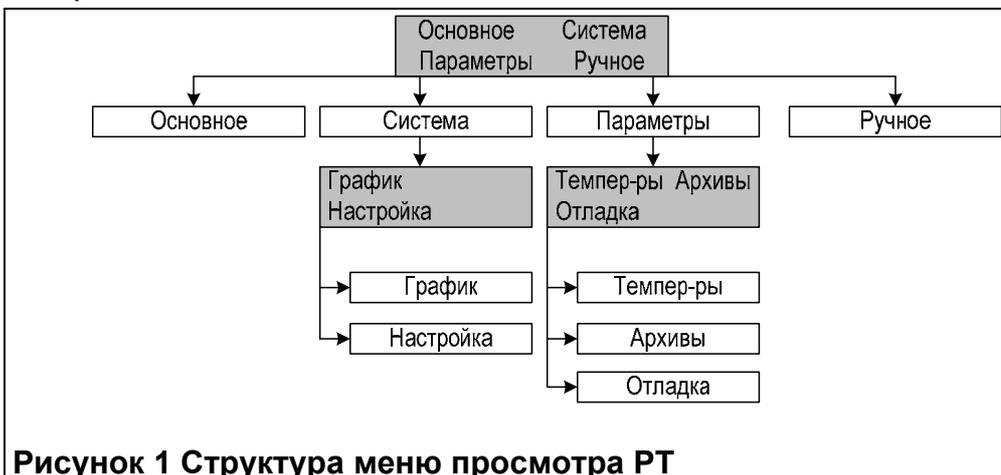


Рисунок 1 Структура меню просмотра РТ

Начальное меню индикации позволяет:

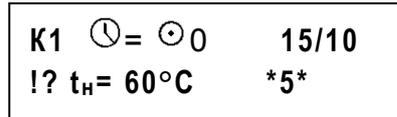
- 1) Просматривать показания датчиков температуры;
- 2) Просматривать системные параметры РТ;
- 3) Просматривать параметры работы РТ;
- 4) Изменять режимы работы и регулирования РТ;

5) Выполнять ручное управление исполнительными устройствами.
Структура начального меню индикации РТ представлена на рисунке 1.

3.1.1 Раздел «Основное»

Индикация раздела «Основное» имеет вид:

K1 - индикация номера контура. Переключение контуров кноп-



кой

- индикация режима работы и регулирования РТ (см. п.п. 8).

Может принимать значение:

- ручной

- постоянно нормальный;

- постоянно пониженный 1;

- постоянно пониженный 2;

- программный;

- «СТОП».

В программном режиме:

- рядом с индикацией программного режима индицируется обозначение текущей коман-

ды в программе (, , ,) и управление насосом (0);

15:10 - индикация текущего времени;

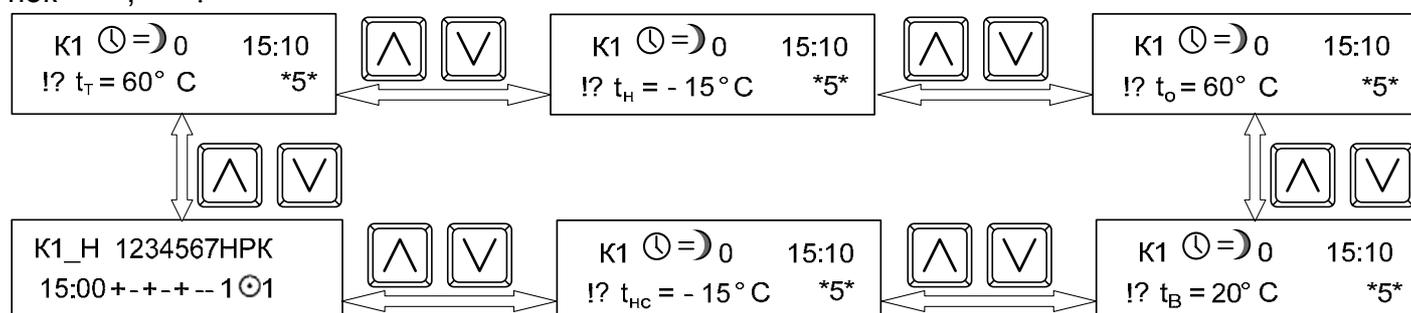
5 - индикация текущего дня недели;

! - индикация наличия ошибки в работе РТ;

? - индикация наличия предупреждения в работе РТ;

Просмотр параметров в разделе «Основное» выполняется по кругу, при помощи кно-

пок , .



tт - температура теплоносителя;

tн - температура наружного воздуха;

tо - температура воды в обратном трубопроводе;

tв - температура воздуха в помещении;

tнс - средняя температура наружного воздуха.

В конце списка индикации в данном меню в программном режиме индицируется текущая команда недельной или годовой программы, которую выполняет РТ. Описание недельной и годовой программы (см. п.п.12 и 13).

3.1.2 Раздел «Система»

Индикация раздела «Система» имеет вид:

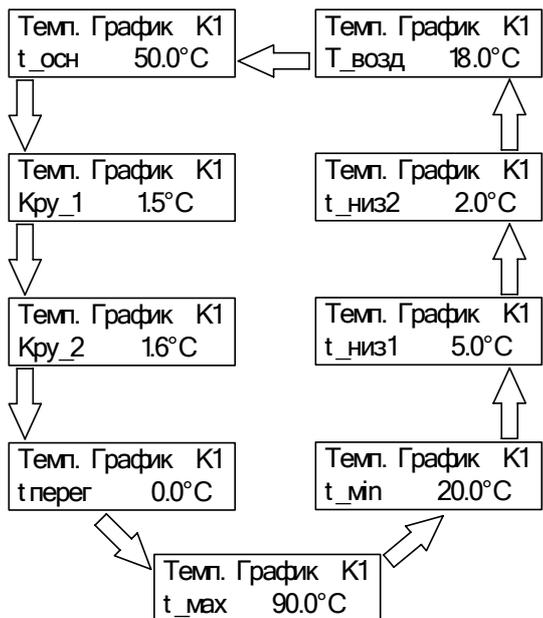
«График» - просмотр параметров температурного графика.

«Настройки» - просмотр настроек РТ.

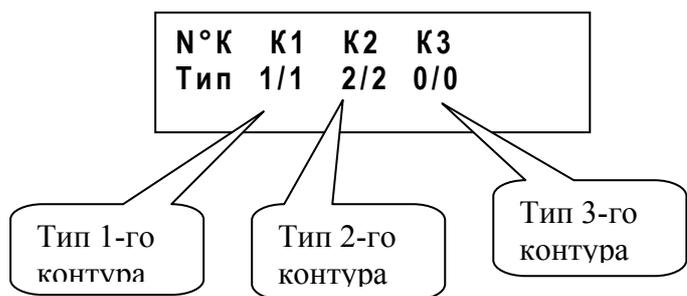
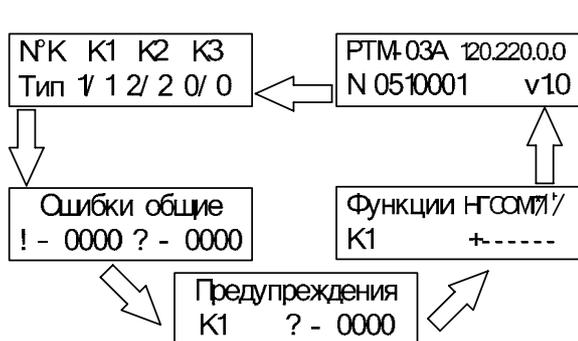


Выбор подраздела кнопки , . Вход в выбранный подраздел кнопка . Выход из подраздела кнопка . Просмотр параметров в подразделе «График» выполняется по

кругу, при помощи кнопок  ,  . Назначение параметров температурного графика см. п.п.5.1.2



Просмотр параметров в подразделе «Настройки» выполняется по кругу, при помощи кнопок  ,  .



- K1 – тип первого контура 1/1 установлен тип контура 1, рабочий тип контура 1;
- K2 – тип первого контура 2/2 установлен тип контура 2, рабочий тип контура 2;
- K3 – 0/0 контур отсутствует.

Примечание: типы контуров регулирования см. п.7. В случае когда цифры (пример 2/2) совпадают, РТ работает нормально, в случае не совпадения (пример 2/9) РТ работает в аварийном режиме, следует проверить ошибки и предупреждения и принять меры по их устранению.

Индикация ошибок имеет вид:
Коды ошибок см. «Регулятор температуры РТМ-03А

Ошибки общие	
!-0000	?-0000

«СТРУМЕНЬ» Паспорт».
Индикация предупреждений имеет вид:

Предупреждения	
K1	? 0000

Коды предупреждений см. «Регулятор температуры РТМ-03А "СТРУМЕНЬ" Паспорт».

Функции НГСОМП^/ /	
K1	+ - - - - -

Индикация работы функций имеет вид:
Индикация исполнения РТ, серийный номер, версия программного обеспечения имеет вид:

РТМ-03А 120.220.0.0	
N 06050054	v1.7

3.1.3 Раздел «Параметры»

Индикация меню раздела «Параметры» имеет вид:

Темпер-ры Визит	
Отладка	

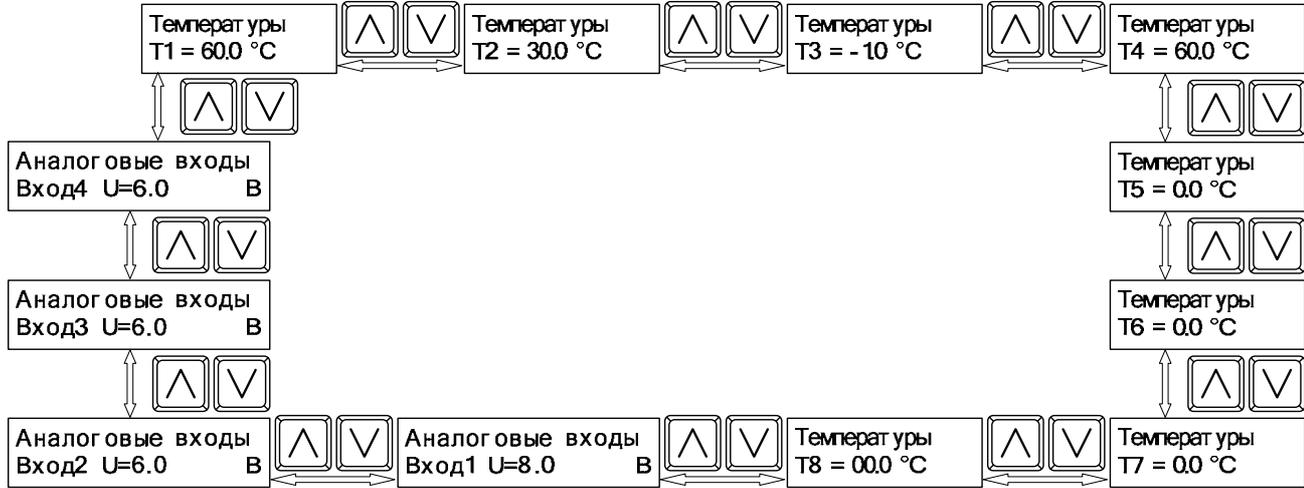
«**Темпер-ры**» - просмотр температур и давлений (или напряжений) аналоговых входов.

«**Визит**» - архив посещений. Отмечает время начала обслуживания и время окончания обслуживания РТ.

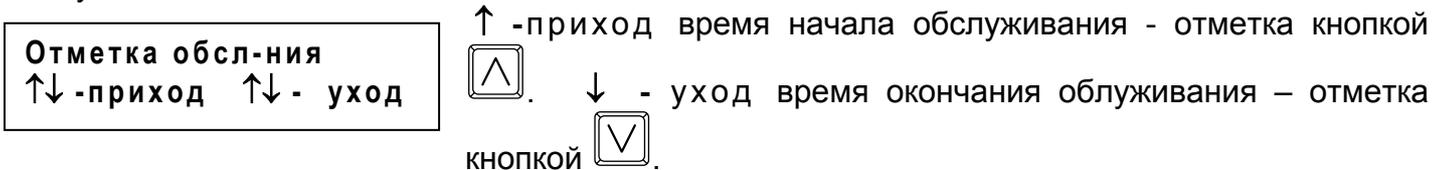
«**Отладка**» - просмотр работы РТ.

В подразделе «**Темпер-ры**» индицируются показания датчиков температуры и давлений (или напряжений) аналоговых входов. Просмотр параметров в подразделе «**Темпер-**

ры» выполняется по кругу при помощи кнопок  .



Подраздел «**Визит**» - архив посещений. В данном подразделе выполняется отметка об обслуживании РТ.



3.1.4 Раздел «Ручное»

Индикация раздела «**Ручное**» имеет вид:



K1 – номер контура. Выбор контура кнопкой .

 - индицирует установленный режим работы.

KOT – устройство, сигналы управления которым индицируются. Параметр может принимать значения: KOT – электропривод клапана управления;

H1 - насос 1 (основной);

H2 - насос 2 (резервный);

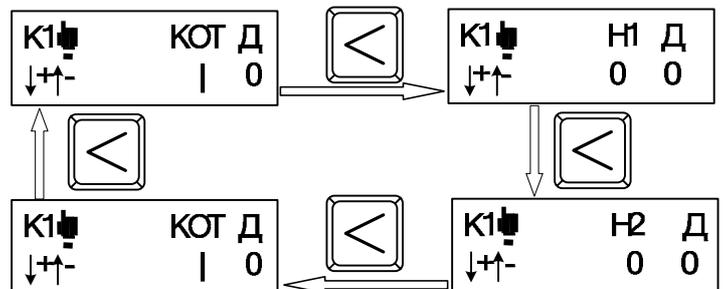
Подп – управление подпиткой.

D – уровень сигнала датчиков насосов, конечных выключателей привода клапана, датчиков уровня устройства подпитки вторичного контура.

Просмотр параметров в подразделе «**Ручное**» выполняется по кругу, при помощи кнопки .

Выбор устройства для индикации с помощью кнопки , выход в начальное меню с помощью кнопки .

Управление устройством кнопки , .



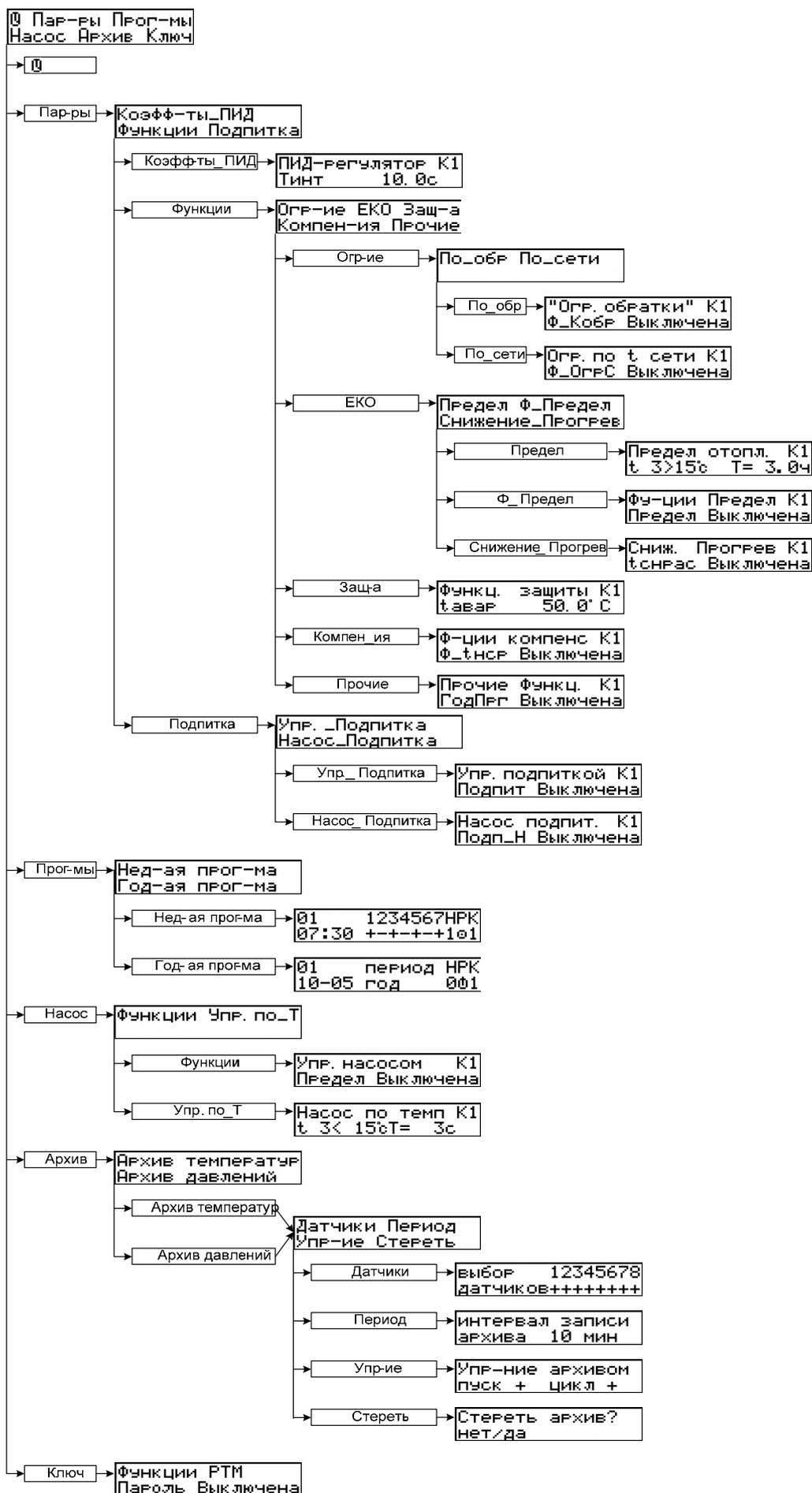


Рисунок 2 – Разделы программирования РТ.

3.2 Работа в меню режима программирования РТ

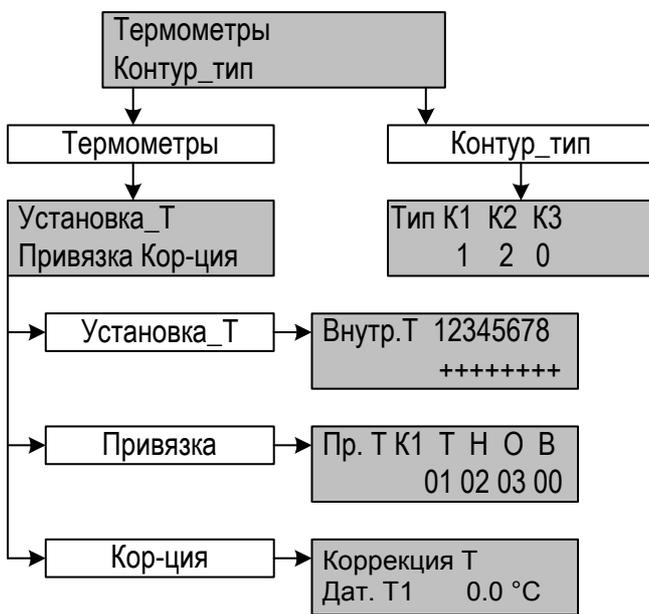
В режиме программирования РТ выполняются настройки функций и коэффициентов работы РТ. Переход в режим программирования осуществляется по нажатию кнопки , кнопка расположена под крышкой отсека подключений (слева от клеммы X7).

Структура разделов программирования РТ представлена на рисунке 2.

3.3 Работа в меню режима программирования датчиков температуры

В режиме программирования датчиков температуры выполняются следующие настройки:

- 1) Программная установка датчиков температуры (см. п.п.9.3);
- 2) Привязка датчиков температуры (см. п.п. 9.4);
- 3) Коррекция температуры (см. п.п. 9.5);
- 4) Программирование типа контура регулирования (см. п.п. 7.2).



Структура разделов программной установки датчиков температуры представлена на рисунке 3.

Рисунок 3 - Структура разделов программной установки датчиков температуры.

4 Система регулирования горячей воды

4.1 Перечень необходимых настроек

Перечень необходимых настроек работы системы регулирования горячей воды приведен в Таблица 1.

Таблица 1 – Перечень необходимых настроек системы регулирования горячей воды.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Подключение, проверка работоспособности, программирование датчиков температуры	см. п. 9	Выполнить обязательно
2	Программирование параметров для работы системы регулирования горячей воды	см. п. 4.2	Выполнить обязательно
3	Проверка работоспособности привода клапана регулирующего	см. п. 10.2	Выполнить обязательно
4	Проверка работоспособности насоса	см.п. 11.2	Выполнить обязательно (при наличии)
5	Установить режим регулирования	см. п. 8	Выполнить обязательно

Перечень дополнительных настроек работы системы регулирования горячей воды приведен в Таблица 2.

Таблица 2 – Перечень дополнительных настроек системы регулирования горячей воды.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Программирование коэффициентов ПИД-регулятора	см. п. 10.3	Выполнить по необходимости
2	Программирование часов	см. п. 14	Выполнить по необходимости
3	Настройка недельной программы	см. п. 12.2	Выполнить по необходимости
4	Настройка годовой программы	см. п. 13.2	Выполнить по необходимости
5	Программирование функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»	см. п. 16.1	Выполнить по необходимости
6	Программирование функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»	см. п. 16.2	Выполнить по необходимости
7	Программирование функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»	см. п. 16.3	Выполнить по необходимости
8	Программирование функции «ночное снижение»	см. п. 16.6	Выполнить по необходимости
9	Программирование функции «упреждающее дифференцирование»	см. п. 10.4	Выполнить по необходимости

4.2 Программирование параметров системы регулирования горячей воды

Для системы регулирования горячей воды используется тип контура регулирования 1 (см. п. 7). Для настройки системы регулирования горячей воды необходимо выполнить следующие действия:

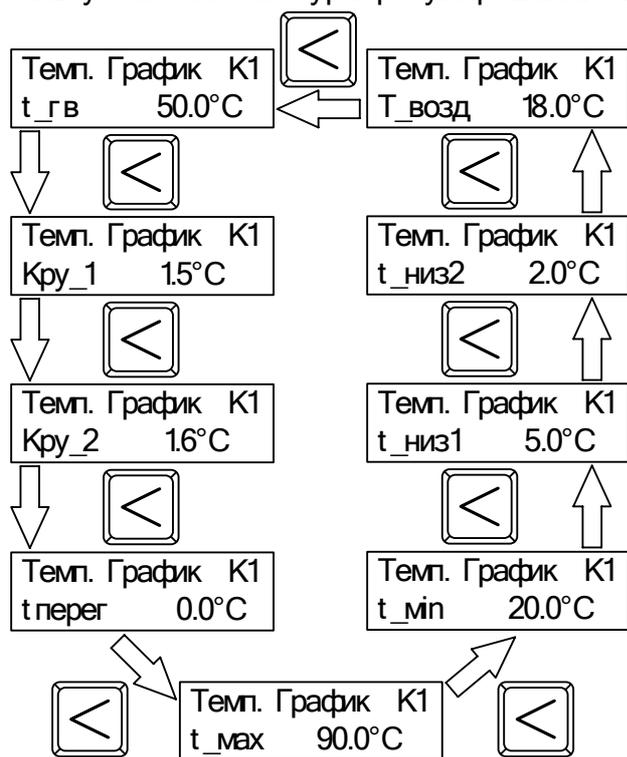
1) Программирование параметров для работы системы регулирования горячей воды. Для программирования параметров работы системы регулирования горячей воды нужно перейти в меню установки параметров температурного графика. Для этого в начальном меню работы РТ нажать

кнопку . Меню установки параметров температурного графика имеет вид:

Для работы системы регулирования горячей воды нужно установить следующие параметры:

- $t_{гв}$ – поддерживаемый уровень температуры горячей воды;
- $t_{низ1}$, $t_{низ2}$ – температуры снижения. Определяет величину, на которую снижается заданная для управления температура (температура горячей воды) в режимах регулирования «**постоянно пониженный 1**» и «**постоянно пониженный 2**» (см.п.8).

Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров выполняется по кругу - кнопка . Изменение параметра - кнопки  . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка .



5 Системы регулирования отопления

5.1 Системы регулирования отопления по температурному графику

5.1.1 Перечень необходимых настроек

Перечень необходимых настроек работы системы регулирования отопления по температурному графику (тип контура регулирования 2 см. п.7) приведен в Таблица 3.

Таблица 3 - Перечень необходимых настроек системы регулирования отопления по температурному графику.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Подключение, проверка работоспособности, программирование датчиков температуры	см. п.п. 9	Выполнить обязательно
2	Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температурному графику	см. п.п. 5.1.2	Выполнить обязательно
3	Проверка работоспособности привода клапана регулирующего	см. п.п. 10.2	Выполнить обязательно
4	Проверка работоспособности насоса	см. п.п. 11.2	Выполнить обязательно (при наличии)
5	Установить режим регулирования	см. п. 8	Выполнить обязательно

Перечень дополнительных настроек работы системы регулирования отопления по температурному графику приведен в Таблица 4.

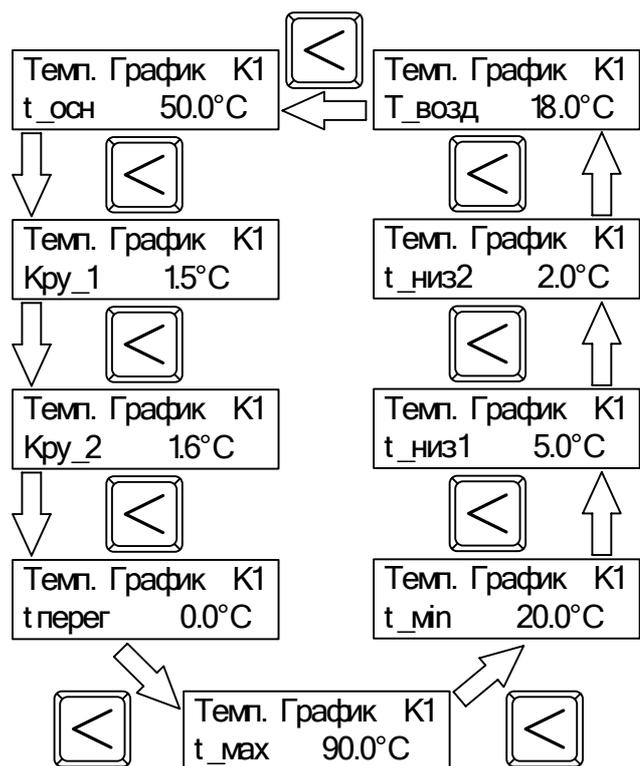
Таблица 4 - Перечень дополнительных настроек системы регулирования отопления по температурному графику.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Программирование коэффициентов ПИД-регулятора	см. п.п. 10.3	Выполнить по необходимости
2	Программирование часов	см. п.п. 14	Выполнить по необходимости
3	Настройка недельной программы	см. п.п. 12.2	Выполнить по необходимости
4	Настройка годовой программы	см. п.п. 13.2	Выполнить по необходимости
5	Программирование функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»	см. п.п. 16.1	Выполнить по необходимости
6	Программирование функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»	см. п.п. 16.2	Выполнить по необходимости
7	Программирование функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»	см. п.п. 16.3	Выполнить по необходимости
8	Программирование функции «ночное снижение»	см. п.п. 16.6	Выполнить по необходимости
9	Программирование функции «предел отопления»	см. п.п. 16.4	Выполнить по необходимости
10	Программирование функции «усреднение наружной температуры»	см. п.п. 16.5	Выполнить по необходимости
11	Программирование функции «защита при аварии насоса»	см. п.п. 16.12	Выполнить по необходимости
12	Программирование функции «упреждающее дифференцирование»	см. п.п. 10.4	Выполнить по необходимости
13	Программирование функции «защита от замораживания»	см. п.п. 16.13	Выполнить по необходимости

5.1.2 Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температурному графику

Для системы регулирования отопления по температурному графику используется тип контура регулирования 2 (см. п. 7). Для настройки системы регулирования отопления по температурному графику необходимо выполнить настройку температурного графика. Для этого перейти в меню установки параметров температурного графика. Для перехода в меню установки параметров температурного графика в начальном меню работы РТ нажать кнопку .

Меню установки параметров температурного графика имеет вид:



Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров выполняется по кругу - кнопка .

Изменение параметра - кнопки  .

Сохранение параметра кнопкой .

Выход из меню - кнопка .

Параметры температурного графика:

- t_{осн}** - температура основания;
- Кру₁** - наклон первого участка;
- Кру₂** - наклон второго участка;
- t_{перег}** - температура перегиба;
- t_{max}** - максимальная температура теплоносителя;
- t_{min}** - минимальная температура теплоносителя;

Назначение коэффициентов температурного графика:

- t_{осн}** - температура основания температурного графика. Температура наружного воздуха, при которой начинается подъем температурного графика, т.е., если температура наружного воздуха (**t_н**) больше температуры основания (**t_{осн}**), РТ поддерживает минимальную температуру теплоносителя (**t_т = t_{min}**),

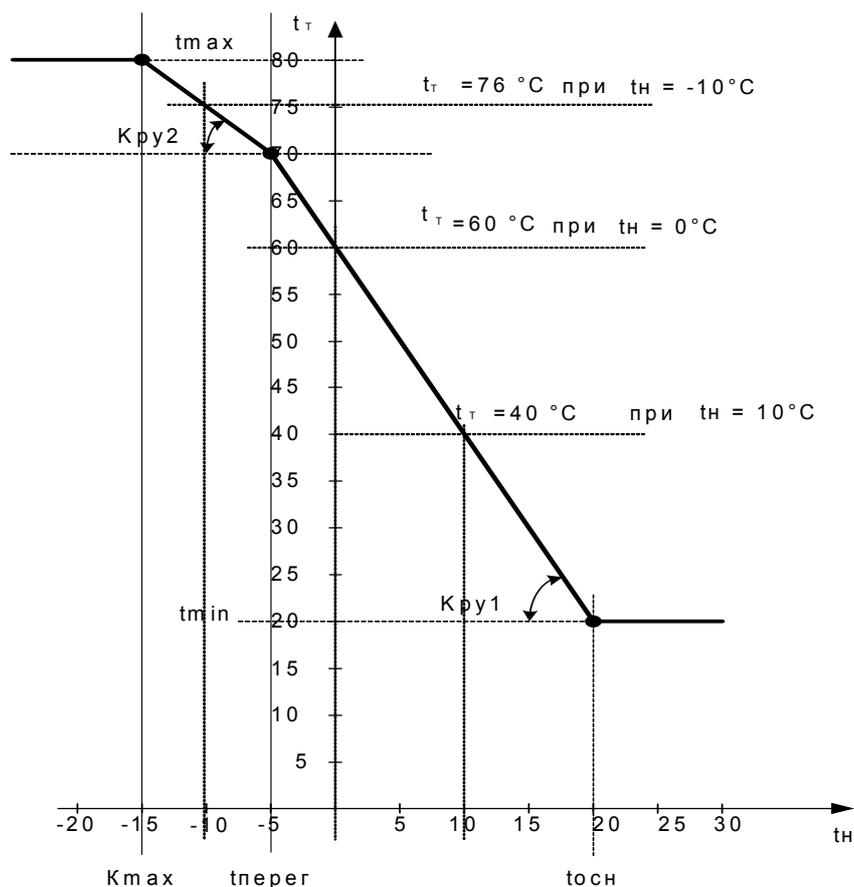


Рисунок 4 Температурный график.

если температура наружного воздуха (**t_н**) меньше температуры основания (**t_{осн}**), РТ увеличивает температуру теплоносителя (**t_т**) в соответствии с отопительной кривой температурного графика до тех пор, пока температура наружного воздуха не будет меньше **K_{max}** и РТ бу-

дет поддерживать максимальную температуру теплоносителя (**t_{max}**). Вид температурного графика показан на рисунке 4.

- **Кру1** - наклон первого участка отопительной кривой (первый участок отопительной кривой это диапазон температур наружного воздуха от температуры основания (**t_{осн}**) до температура перегиба (**t_{перг}**)).

- **Кру2** - наклон второго участка отопительной кривой (второй участок отопительной кривой это диапазон температур наружного воздуха от температуры перегиба (**t_{перг}**) до (**t_{max}**)). Наклон первого и второго участка определяет на какую величину изменится температура теплоносителя (**t_т**) с изменением температуры наружного воздуха (**t_н**).

- **t_{max}** – максимальная температура теплоносителя. Ограничивает значение максимальной температуры теплоносителя температурного графика.

- **t_{min}** - минимальная температура теплоносителя. Ограничивает значение минимальной температуры теплоносителя температурного графика.

- **t_{перг}** – температура перегиба. Наружная температура начала второго участка наклона температурного графика.

t_н – температура наружного воздуха, **t_т** – температура теплоносителя.

5.2 Системы регулирования отопления по температуре в помещении

5.2.1 Перечень необходимых настроек

Перечень необходимых настроек работы системы регулирования отопления по температуре в помещении (тип контура регулирования 3 см. п.п.7) приведен в Таблица 5.

Таблица 5 - Перечень необходимых настроек системы регулирования отопления по температуре в помещении.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Подключение, проверка работоспособности, программирование датчиков температуры	см. п. 9	Выполнить обязательно
2	Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температуре в помещении	см. п.п.5.2.2	Выполнить обязательно
3	Проверка работоспособности привода клапана регулирующего	см. п.п. 10.2	Выполнить обязательно
4	Проверка работоспособности насоса	см. п.п. 11.2	Выполнить обязательно (при наличии)
5	Установить режим регулирования	см. п.п. 8	Выполнить обязательно

Перечень дополнительных настроек работы системы регулирования отопления по температуре в помещении приведен в Таблица 6.

Таблица 6 - Перечень дополнительных настроек системы регулирования отопления по температуре в помещении.

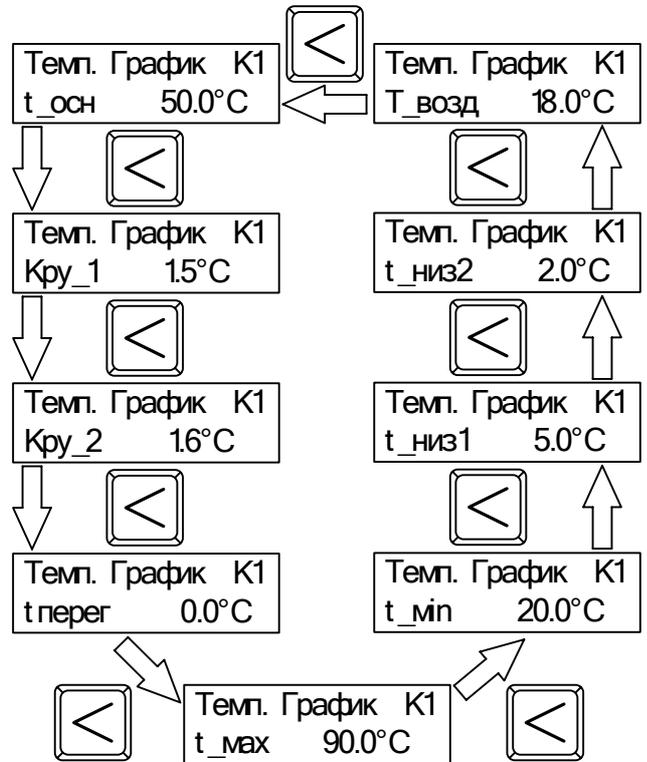
№	Перечень настроек	Ссылка	Примечания
1	Программирование коэффициентов ПИД-регулятора	см. п. 10.3	Выполнить по необходимости
2	Программирование часов	см. п.п. 14	Выполнить по необходимости
3	Настройка недельной программы	см. п.п. 12.2	Выполнить по необходимости
4	Настройка годовой программы	см. п.п. 13.2	Выполнить по необходимости
5	Программирование функции «предел отопления»	см. п.п. 16.4	Выполнить по необходимости
6	Программирование функции «защита при аварии насоса»	см. п.п. 16.12	Выполнить по необходимости
7	Программирование функции «упреждающее дифференцирование»	см. п.п. 10.4	Выполнить по необходимости
8	Программирование функции «защита от замораживания»	см. п.п. 16.13	Выполнить по необходимости

5.2.2 Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температуре в помещении

Для системы регулирования отопления по температуре в помещении используется тип контура регулирования 3 (см. п. 7). Для настройки системы регулирования отопления по температуре в помещении необходимо выполнить следующие действия:

1) Перейти в меню установки параметров температурного графика. Для этого в

начальном меню работы РТ нажать кнопку . Меню установки параметров температурного графика имеет вид:



Для работы системы регулирования отопления по температуре в помещении нужно установить следующие параметры:

- а) $t_{\text{возд}}$ – поддерживаемый уровень температуры в помещении;
- б) $t_{\text{низ1}}$, $t_{\text{низ2}}$ – температуры снижения. Определяет величину, на которую снижается заданная для управления температура (температура в помещении) в режимах регулирования «постоянно пониженный 1» и «постоянно пониженный 2» (см.п.8);

2) Установить параметр $T_{\text{компВ}}$ – время усреднения температуры в помещении.

Для установки времени усреднения температуры в помещении необходимо выполнить следующие действия:



5.3 Системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении

5.3.1 Перечень необходимых настроек

Перечень необходимых настроек работы системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении (тип контура регулирования 4 см. п.7) приведен в Таблица 7.

Перечень дополнительных настроек работы системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении приведен в Таблица 8.

Установить параметр $T_{компК}$ – коэффициент влияния температуры в помещении на температурный график (установка как в п.5.2.1 2)).

Таблица 7 - Перечень необходимых настроек системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечанию
1	Подключение, проверка работоспособности, программирование датчиков температуры	см. п. 9	Выполнить обязательно
2	Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температурному графику	см. п.п. 5.1.2	Выполнить обязательно
3	Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температуре в помещении	см. п.п.5.2.2	Выполнить обязательно
4	Программирование параметров для работы системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении	см. п.п. 5.3.2	Выполнить обязательно
5	Проверка работоспособности привода клапана регулирующего	см. п.п. 10.2	Выполнить обязательно
6	Проверка работоспособности насоса	см. п.п. 11.2	Выполнить обязательно (при наличии)
7	Установить режим регулирования	см. п. 8	Выполнить обязательно

Таблица 8 - Перечень дополнительных настроек системы регулирования отопления по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении.

№	Перечень настроек	Ссылка	Примечание
1	Программирование коэффициентов ПИД-регулятора	см. п.п. 10.3	Выполнить по необходимости
2	Программирование часов	см. п. 14	Выполнить по необходимости
3	Настройка недельной программы	см. п.п. 12.2	Выполнить по необходимости
4	Настройка годовой программы	см. п.п. 13.2	Выполнить по необходимости
5	Программирование функции «предел отопления»	см. п.п. 16.4	Выполнить по необходимости
6	Программирование функции «защита при аварии насоса»	см. п.п. 16.12	Выполнить по необходимости
7	Программирование функции «упреждающее дифференцирование»	см. п.п. 10.4	Выполнить по необходимости
8	Программирование функции «защита от замораживания»	см. п.п. 16.13	Выполнить по необходимости
9	Программирование функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»	см. п.п.16.3	Выполнить по необходимости
10	Программирование функции «ночное снижение»	см. п.п.16.6	Выполнить по необходимости
11	Программирование функции «усреднение наружной температуры»	см. п.п.16.5	Выполнить по необходимости

5.3.2 Программирование коэффициентов

Для работы РТ по температурному графику с коррекцией по температуре в помещении используется тип контура регулирования 4. Для данного типа контура необходимо дополнительно установить коэффициенты:

- **ТкомпК** – коэффициент влияния температуры в помещении на температурный график. Данный коэффициент устанавливает величину прямого влияния температуры помещения на температурный график;
- **ткомп** – максимальный уровень влияния температуры в помещении на температурный график.

Установку коэффициентов выполнить в режиме работы «Программирование» в меню **Пар_ры – Функции - Компен-ия.**

6 Управление подпиткой вторичного контура отопления

Для работы системы управления подпиткой вторичного контура отопления необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Программирование коэффициентов и функций (см. п.6.1);
- 2) Установка и проверка работы сигналов управления подпиткой (привода клапана и насоса, датчиков верхнего и нижнего уровней давления) (см п.6.2.).

6.1 Программирование коэффициентов и функций подпитки вторичного контура отопления

Для перехода в меню программирования коэффициентов и функций подпиткой вторичного контура отопления необходимо выполнить следующие действия:



В подразделе «**Упр. Подпитка**» необходимо включить функцию работы подпитки вторичного контура отопления «**Подпит**» - **Включена**.

В подразделе «**Насос_Подпитка**» выполняется настройка коэффициентов и функций работы насоса подпитки вторичного контура отопления.

Перечень коэффициентов и функций управления насосом вторичного контура отопления:

- а) «**Подп_Н**» – Управление насосом подпитки;
- б) «**Резерв**» – Резервирование насоса подпитки;
- в) «**Охрана**» – Защита насосов подпитки от сухого хода;
- г) «**ОхрИнв**» - Инвертирование сигнала защиты насосов подпитки;
- д) «**РезВр**» – Работа основного и резервного насосов по времени;
- е) «**СбрОш**» – Сброс ошибок насоса подпитки;
- ж) «**Трез**» – интервал работы основного и резервного насосов;
- з) «**Твкл**» – задержка при включение основного или резервного насосов (сек);
- и) «**Твыкл**» – задержка на выключение основного или резервного насосов (сек).
- к) «**УрПопл**» - выбор алгоритма работы сигналов управления подпиткой вторичного контура.
- л) «**УрИнв**» - инвертирование уровней сигналов управления подпиткой вторичного контура.

а) «**Подп_Н**» функция «**управление насосом подпитки**» – функция включает управление насосом подпитки. Для включения функции «**управление насосом подпитки**» необ-

ходимо установить параметр «Подп_Н» - **Включена**. При «Подп_Н» - **Выключена** работа подпитки обеспечивается только клапаном подпитки.

б) «**Резерв**» функция «**резервирование насоса подпитки**» – функция включает резервирование насоса подпитки. В случае если основной насос подпитки выходит из строя РТ включит резервный насос. Для включения функции «**резервирование насоса подпитки**» необходимо установить параметр «**Резерв**» - **Включена**.

в) «**Охрана**» функция «**защита насоса подпитки от сухого хода**» – функция предохраняет насос подпитки от сухого хода. При пропадании теплоносителя РТ выключит насос подпитки. Для включения функции «**защита насоса подпитки от сухого хода**» необходимо установить параметр «**Охрана**» - **Включена**.

Примечание: Для работы функции «**защита насоса подпитки от сухого хода**» необходима установка датчика наличия теплоносителя.

г) «**ОхрИнв**» - функция управляет уровнем сигнала защиты насосов подпитки.

Если «**ОхрИнв**»=**Выключена**, нормальному режиму работы соответствует уровень сигнала защиты насосов подпитки равный «0» - разомкнутое состояние дискретного входа. Если «**ОхрИнв**»=**Включена**, нормальному режиму работы соответствует уровень сигнала защиты насосов подпитки равный «1» - замкнутое состояние дискретного входа.

д) «**РезВр**» функция «**работа насоса по времени**» – функция разрешает переключение насосов подпитки по заданному интервалу времени.

Если функция «**РезВр**»=**Выключена**, постоянно работает основной насос Н1. Переключение на работу резервного насоса выполняется только при аварии основного.

Для работы функции «**работа насоса по времени**» нужно установить следующие параметры:

- «**Трез**» – интервал работы основного и резервного насоса(час).

е) «**Твкл**» – задержка на включение насоса (сек). Задержка включения насоса при появлении команды. Обеспечивает:

- устранение дребезга контактов датчиков работоспособности насосов при резервировании.

ж) «**Твыкл**» – задержка на выключение насоса (сек). Обеспечивает:

- возможность разноса выключения насосов разных контуров по времени;

- устранение дребезга контактов датчиков работоспособности насосов при резервировании;

- прокрутку насоса после выключения контура регулирования (снижение потерь теплоносителя, снижение уровня обратки).

з) «**СбрОш**»

функция «**сброс ошибок насоса подпитки**» – функция выполняет сброс ошибок работы насоса подпитки и пытается перезапустить насосы. Интервал работы функции один час. Для включения функции «**сброс ошибок насоса подпитки**» необходимо установить параметр «**СбрОш**» - **Включена**.

Примечание:

Функция «**сброс ошибок насоса подпитки**» выполняется в случае

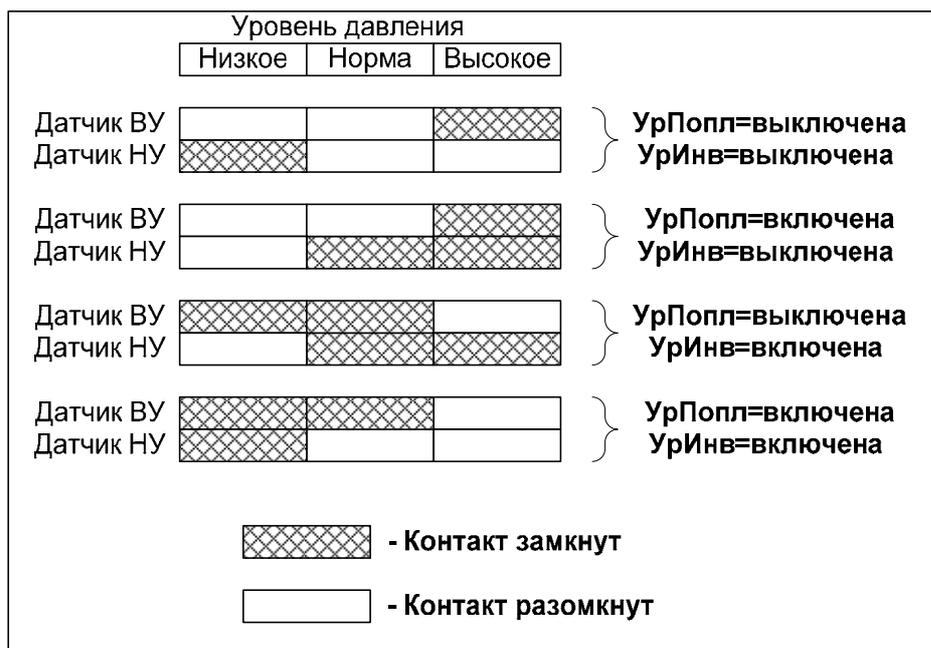


Рисунок 5 Диаграммы замыкания контактов датчиков верхнего и нижнего уровней давления

аварии двух насосов подпитки.

и) «УрПопл» , «УрИнв» - параметры обеспечивают выбор одной из четырех возможных комбинаций уровней сигналов датчиков верхнего и нижнего уровней давления во вторичном контуре отопления. Диаграммы замыкания контактов датчиков верхнего и нижнего уровней давления показаны на рисунке 5.

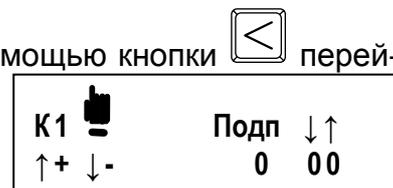
6.2 Просмотр сигналов управления подпиткой

В начальном меню индикации выбрать меню «Ручное» С помощью кнопки  перейти на индикацию сигналов управления подпиткой. Меню имеет вид:

 – индицирует установленный режим работы.

Подп – устройства подпитки (привод клапана и насосы), сигналы управления которым индицируются.

↓↑ – верхний и нижний уровень сигнала управления подпиткой. При достижении заданного уровня давления (нижний уровень - клапан открывается, насос включен, верхний уровень - клапан закрывается, насос выключен). Для формирования сигнала уровня давления применяют ЭКМ или другие датчики давления.



7 Типы контура регулирования

7.1 Возможные типы контура регулирования

Типы контуров регулирования:

- **тип контура регулирования 1 – ГВС:** РТ поддерживает заданную (постоянную) температуру теплоносителя (горячей воды);
- **тип контура регулирования 2 – ОТОПЛЕНИЕ:** РТ поддерживает температуру теплоносителя в соответствии с отопительной кривой температурного графика в зависимости от температуры наружного воздуха;
- **тип контура регулирования 3 – ОТОПЛЕНИЕ:** РТ поддерживает температуру в помещении;
- **тип контура регулирования 4 – ОТОПЛЕНИЕ:** РТ поддерживает температуру теплоносителя в соответствии с отопительной кривой температурного графика в зависимости от температуры наружного воздуха с коррекцией по температуре в помещении.

7.2 Программирование типа контура регулирования

Для перехода в меню программирования типа контура регулирования необходимо:

1) Перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений.

2) В основном меню программирования удерживать кнопку  и нажать кнопку .

Меню программирования типа контура регулирования имеет вид:

Термометры
Контур_тип

«Термометры» - программирование датчиков температуры (см. п.9).

«Контур_тип» - программирование типа контура регулирования.

3) Для программирования типа контура регулирования выбрать кнопками  и , меню «Контур_тип» и нажать кнопку . Меню «Контур_тип» имеет вид:

N°K K1 K2 K3
Тип 1 2 2

4) Кнопками  и  установить значение необходимого

типа контура регулирования для каждого из контуров. Если контур не используется установить «0». Выбор номера контура кнопкой . Сохранение параметров кнопкой .

7.3 Просмотр типа контура регулирования

В процессе работы РТ регулирует температуру теплоносителя и формирует управление исполнительными устройствами в зависимости от установленного типа контура регулирования по информации от набора датчиков температуры. Для каждого типа контура регулирования необходим свой обязательный набор датчиков температуры. При неработоспособности одного из обязательных датчиков температуры. РТ формирует аварийные типы контура регулирования. В идеале установленный тип контура и рабочий тип контура совпадают. Для просмотра типа контура регулирования необходимо выполнить следующие действия:

1) в начальном меню индикации, кнопками  и , выбрать меню «Система» и нажать кнопку . Меню «Система» имеет вид:

График Настройка

2) в меню «Система» кнопками  и  выбрать меню «Настройка» и нажать кнопку . Меню «Настройка» имеет вид:

N°K	K1	K2	K3
Тип	1/1	2/2	0/0

Тип 1-го контура

Тип 2-го контура

Тип 3-го контура

K1 – тип первого контура 1/1 установлен тип контура 1, рабочий тип контура 1;
 K2 – тип первого контура 2/2 установлен тип контура 2, рабочий тип контура 2;
 K3 – 0/0 контур отсутствует.

Типы аварийных контуров регулирования приведены в Таблица 9.

Таблица 9 - Типы аварийных контуров регулирования.

тип контура 1	рабочий тип контура	аварийные типы контура регулирования						
установленный тип контура	1	11						
авария датчика теплоносителя	нет	да						
тип контура 2	рабочий тип контура	аварийные типы контура регулирования						
установленный тип контура	2	6	7	9				
авария датчика наружного воздуха	нет	да	нет	да				
авария датчика теплоносителя	нет	нет	да	да				
тип контура 3	рабочий тип контура	аварийные типы контура регулирования						
установленный тип контура	3	9						
авария датчика в помещении	нет	да						
тип контура 4	рабочий тип контура	аварийные типы контура регулирования						
установленный тип контура	4	10	9	7	7	6	2	9
авария датчика наружного воздуха	нет	да	да	нет	нет	да	нет	нет
авария датчика теплоносителя	нет	нет	да	да	да	нет	нет	да
авария датчика в помещении	нет	нет	нет	нет	да	да	да	да

8 Режимы работы и режимы регулирования РТ

РТ имеет два режима работы - «Автоматический» и «Ручной». Выбор режима «Ручной» выполняется кнопкой . Выбор режима работы «Автоматический» выполняется кнопкой , при этом включается один из режимов регулирования. Выбор режима регулирования в автоматическом режиме работы выполняется с помощью кнопки . При нажатии этой кнопки последовательно переключаются режимы регулирования. Установленный режим регулирования отображается в меню «Основное».

8.1 Режим работы «Ручной»

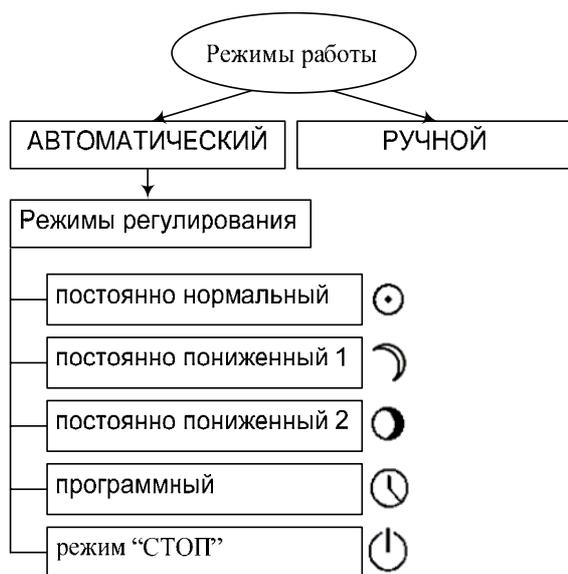
В режиме работы «Ручной» можно управлять регулирующими клапанами, насосами, устройствами подпитки вторичного контура. Каждый контур регулирования может быть переведен в режим работы «Ручной» независимо от режима работы других контуров регулирования. Управление исполнительными устройствами осуществляется от кнопок  . Для ручного управления выполнить следующие действия:

1) Установить ручной режим работы (кнопка );

2) Выбрать в начальном меню индикации раздел «Ручное», нажать кнопку ;

3) Кнопкой  выбрать устройство для ручного управления;

4) С помощью кнопок   выполнить управление регулирующими клапанами, насосами, устройствами подпитки вторичного контура.



8.2 Режим работы «Автоматический»

В режиме работы «Автоматический» для каждого контура регулирования устанавливается свой режим регулирования. В режиме работы «Автоматический» управление исполнительными устройствами выполняет РТ по внутреннему алгоритму.

В режиме работы «Автоматический» обеспечиваются следующие режимы регулирования:

 - режим «СТОП». В этом режиме отопление отключено, клапан закрыт, насос выключен. Если установлена функция «защита от замерзания» РТ проводит контроль наружной температуры и температуры теплоносителя. При возникновении угрозы замораживания трубопроводов включается разогрев системы теплоснабжения. В режиме «СТОП» может выполняться ежедневная прокрутка насосов. Режим используется для отключения отопления на некоторое время определяемое пользователем, но с работающими защитными функциями.

 - **постоянно нормальный**. В этом режиме поддерживается постоянно температура, заданная пользователем (температура горячей воды, температура теплоносителя или температура в помещении).

 - **постоянно пониженный 1**.

 - **постоянно пониженный 2**. В режимах «постоянно пониженный 1» и «постоянно пониженный 2» поддерживается постоянно температура горячей воды, температура теплоносителя или температура в помещении сниженные на заданную величину.

 - **программный**. В этом режиме начинается выполнение недельной и годовой программ, ранее установленных пользователем. Программа включает в себя команды, переключающие в заданное время режимы регулирования контура, включает и выключает насос.

9 Датчики температуры

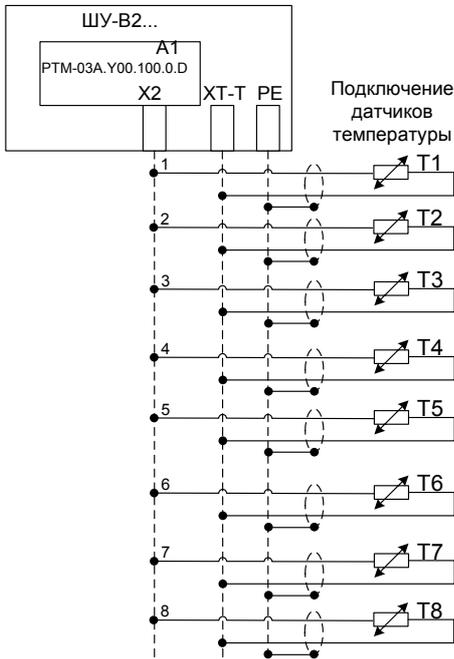


Рисунок 6 Подключение датчиков температуры к РТ

выполнено по двухпроводной схеме. Сечение проводов и их длина влияют на показания датчиков.

Для исключения влияния сопротивления провода на показания датчиков температуры необходимо выбрать провод с большим сечением (не более 2мм^2).

Для исключения влияния помех необходимо использовать экранированные провода.

Требования к сечению проводов и наличию экранов сведены в таблицу 10.

Таблица 10

Длина провода, м	до 10	до 20	до 50	до 100
Сечение провода, не менее, мм^2	0,35	1	1,5	2
Наличие экрана	Не обязательно	Не обязательно	Обязательно	Обязательно

Внимание! Запрещена укладка кабелей подключения датчиков температуры в один жгут, лоток, трубу с силовыми кабелями.

9.2 Проверка работоспособности датчиков температуры

Для проверки работоспособности датчиков температуры необходимо в начальном меню индикации выбрать меню «Параметры». Меню «Параметры» имеет вид:

Темпер-ры
Архивы
Отладка

Выбрать кнопками  и  меню «Темпер-ры» и нажать кнопку . Меню «Темпер-ры» имеет вид:

Температуры
t1=60.0 °C

Кнопками  и  - выбор датчика температуры. В этом меню проверить показания датчиков температуры.

9.3 Программная установка датчиков температуры

Программная установка датчиков температуры необходима для того, чтобы регулятор мог контролировать работоспособность датчика температуры (обрыв, замыкание, выход за диапазоны измерения). Для программной установки датчиков температуры нужно выполнить следующие действия:

1) перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений.

2) в основном меню программирования удерживать кнопку  и нажать кнопку .

Меню программной установки датчиков температуры имеет вид:

«Термометры» - программная установка датчиков температуры.

«Контур_тип» - программирование типа контура регулирования (см. п.п. 7.2).



Термометры
Контур_тип

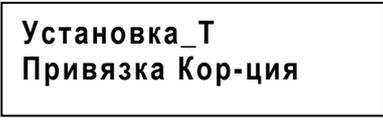
3) Для программной установки датчиков температуры выбрать кнопками  и ,

меню «Термометры» и нажать кнопку . Меню «Термометры» имеет вид:

«Установка_Т» - программная установка датчиков температуры.

«Привязка» - привязка датчиков температуры (см. п.п.9.4).

«Кор-ция» - коррекция температуры (см. п.п. 9.5).



Установка_Т
Привязка Кор-ция

Выбрать кнопками  и  меню «Установка_Т» и нажать кнопку .

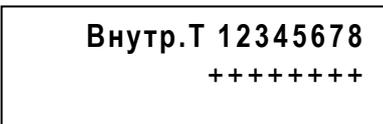
Вид окна:

«1 ÷ 8» номера датчиков температуры («+» - установлен, «-» - не установлен). Выбор датчика выполняется кнопкой ,

изменение параметра кнопками  и ,

сохранение параметра кнопкой ,

выход кнопкой .



Внутр.Т 12345678
++++++

9.4 Привязка датчиков температуры

Каждый из контуров регулятора для работы использует набор датчиков температуры, имеющих определенное назначение:

Датчик типа Т – температура теплоносителя. Температурой, измеренной данным датчиком, регулятор управляет.

Датчик типа Н – температура наружного воздуха. Эту температуру регулятор использует для формирования температурного графика.

Датчик типа О – температура обратного теплоносителя. Температура необходимая для работы функции «Контроль обратного сетевого теплоносителя» и др.

Датчик типа В – температура воздуха в помещении. Эту температуру регулятор использует для регулирования по температуре в помещении (тип контура регулирования 3 см. п. 7), для коррекции температурного графика по температуре в помещении (тип контура регулирования 4 см. п. 7).

Таблица 11

Тип контура регулирования	Тип датчика температуры			
	Т	Н	О	В
1	+			
2	+	+		
3				+
4	+	+		+

Процедура привязки датчиков температуры указывает регулятору, какой номер датчика температуры регулятор использует в качестве датчика типа Т, Н, О, В. Привязка датчиков температуры выполняется для каждого контура регулирования. В Таблица 11 приведены минимально необходимые для работы

контура регулирования типы датчиков температуры. Дополнительные датчики температуры указываются в заказе.

Для выполнения привязки датчиков температуры необходимо:

1) В меню программной установки датчиков температуры выбрать кнопками  и  меню «Привязка» и нажать кнопку . Меню «Привязка» имеет вид:

Пр.Т	К1	Т	Н	О	В
Номер Т	01	02	03	04	

В меню осуществляется «привязка» датчиков температуры для первого “ К1” (К2 и К3) контуров регулирования. Выбор

номера контура кнопкой . Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров - кнопка . Изменение номера датчика температуры - кнопки  и .

После «привязки» всех датчиков произвести запись параметров кнопкой . Выход из меню- кнопка .

Параметры «привязки»:

- Т – датчик температуры теплоносителя;
- Н - датчик температуры наружного воздуха;
- О - датчик температуры обратного теплоносителя;
- В - датчик температуры воздуха в помещении.

Если необходимо измерять температуру воздуха в помещении в нескольких точках, тогда при «привязке» датчиков температуры для измерения температуры воздуха в помещении (тип датчика В) указывают номер датчика температуры - 9 . В этом случае после нажатия

кнопки  автоматически появляется меню «привязки» датчиков температуры для измерения температуры воздуха:

Пр.Т	К1	T1	T2	T3	T4
Номер Т	05	06	07	08	

Привязка датчиков выполняется на предприятии-изготовителе, значения параметров привязки могут быть занесены в таблицу 8 паспорта РТ (см. **Регулятор температуры РТМ-03А «СТРУМЕНЬ». Паспорт**). При отсутствии указаний по привязке датчиков температуры в заказе, привязка выполняется при проведении пуско-наладочных работ.

9.5 Коррекция температуры

Коррекция температуры необходима для устранения влияния сопротивления кабеля на показания датчиков температуры.

В меню программной установки датчиков температуры выбрать кнопками   меню «Кор-ция» и нажать кнопку . Меню «Кор-ция» имеет вид:

Коррекция Т	
Дат. Т1	0.0 °C

«Т1» – номер датчика температуры, выбор датчика температуры выполняется кнопкой .

«0.0» – изменение температуры с учетом длины кабеля, выполняется кнопками  . Коррекцию следует вводить исходя из следующих характеристик:
-сопротивление кабеля длиной 1 метр, 2х0,35, составляет 0,12 Ом;

-1°C соответствует ~1,95 Ом. 1 Ом соответствует ~0,512 °С.

Пример: t1 подключен кабелем 12 м, коррекция для t1 составит (12*0,12*0,512=0,7168°C). Необходимо ввести корректирующее значение температуры равное минус 0,7°C.

9.6 Исключение влияния помех

Для исключения влияния помех на измерение температуры необходимо выполнять или использовать следующие действия и методы:

- 1) прокладывать кабели от датчиков температуры к РТ экранированными кабелями, в металлических трубах, металлических желобах;
- 2) использовать по мере возможности более короткие кабели;
- 3) не прокладывать кабели датчиков температуры рядом с силовыми кабелями, кабелями освещения, неопознанными кабелями;
- 4) устранять источники электромагнитных помех:
 - частотные преобразователи должны быть с фильтрами;
 - установка RC-цепочек на исполнительные механизмы (приводы клапанов с трехпозиционным управлением);
- 5) канал измерения температуры с номером 8 имеет цифровую фильтрацию импульсных помех;
- 6) каналы измерения температуры с номерами от 1 до 7 также могут быть переведены в режим работы с цифровой фильтрацией помех с помощью специального программного обеспечения.

10 Привод клапана регулирующего

Для работы привода клапана регулирующего необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Монтаж привода клапана регулирующего (см. п.п.10.1);
- 2) Проверка работоспособности привода клапана регулирующего (см. п.п.10.2);
- 3) Программирование коэффициентов ПИД-регулятора (см. п.п.10.3);
- 4) Программирование функций (см. п.п. 10.4).

10.1 Монтаж привода клапана регулирующего

Монтаж привода клапана регулирующего следует выполнять в соответствии со схемой подключения шкафа управления. Схема подключения шкафа управления входит в комплект поставки вместе с паспортом на шкаф управления.

10.2 Проверка работоспособности привода клапана регулирующего

Для проверки работоспособности привода клапана регулирующего необходимо выполнить следующие действия:

- 1) В начальном меню индикации, кнопками   выбрать меню «Ручное» и нажать кнопку . Меню «Ручное» имеет вид:

К1 – номер контура. Выбор контура кнопкой .

 – индицирует установленный режим работы.

КОТ – устройство, сигналы управления которым индицируются (клапан регулирующий).

Д – уровень сигнала конечных выключателей привода клапана регулирующего.

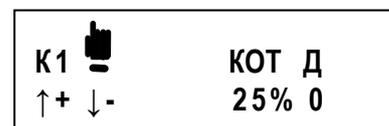
При достижении приводом клапана регулирующего верхнего или нижнего положения, привод формирует сигнал, который передается РТ. Может принимать значения:

«|←» - 100% открыт; «→|» - 100% закрыт; «0» - иное от 1% до 99%.



Вид данного меню для приводов с аналоговым (прямым) управлением:

25% - процент открытия клапана.



2) Установить режим работы «Ручной» нажав кнопку

. Выбор устройства для индикации с помощью кнопки , выход в основное меню с помощью кнопки . Управление устройством кнопками: - открыть клапан, - закрыть клапан.

10.3 Программирование коэффициентов ПИД-регулятора

При подготовке РТ к работе возможно изменение значений коэффициентов ПИД-регулятора для каждого контура регулирования.

Назначение коэффициентов ПИД:

- «Тинт» - время интегрирования (время удвоения), характеризует инерционность объекта регулирования, определяет время реакции регулятора на изменение температуры;
- «Тдиф» - время упреждения (время дифференцирования), характеризует скорость изменения температуры объекта регулирования, определяет скорость реакции регулятора на изменение температуры;
- «Кпроп» - диапазон пропорциональности (величина обратная коэффициенту усиления), определяет величину воздействия на объект регулирования при отклонении значения регулируемой температуры от задания;

Обращаем внимание! Диапазон пропорциональности – это величина обратная коэффициенту усиления! При уменьшении диапазона пропорциональности коэффициент усиления увеличивается!

- «Кдиф» - коэффициент усиления дифференциальной части, определяет величину воздействия на объект регулирования при изменении регулируемой температуры.
- «Umax» - максимальное открытие регулирующего клапана, в %;
- «Umin» - ограничение минимального закрытия регулирующего клапана, в %.

Коэффициенты **Umax** и **Umin** в указанном выше значении используются только для исполнений регулятора с приводами с аналоговым (прямым) управлением. Значение **Umin** для приводов с трехпозиционным управлением устанавливает минимальное время включения привода в десятых долях секунды и должно равняться 3.

В Таблица 12 приведены рекомендуемые значения коэффициентов ПИД для различных объектов регулирования.

Таблица 12

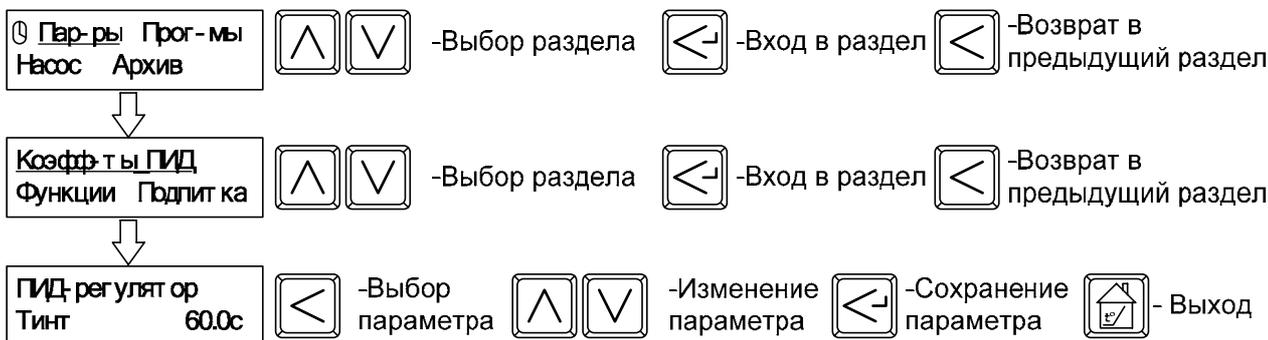
Объект	Тинт, с	Тдиф, с	Кпроп	Кдиф
Заводские настройки	60	15	80,0	2,0
Бойлер	50	10	40	2
Бойлер ГВС пластинчатый	50	8	30	4
Система отопления, регулирование по смешанной воде	100	20	100	1
Система отопления, регулирование по обратному теплоносителю	300÷1800	30÷100	200	1

В процессе настройки коэффициентов ПИД можно воспользоваться общими принципами подбора для различных условий процесса регулирования:

- Процесс регулирования опаздывает:
 - Уменьшить **Тинт**, уменьшить **Кпроп**, увеличить **Кдиф**.
- Наблюдаются признаки перерегулирования, колебательный процесс:
 - Увеличить **Тинт**, увеличить **Кпроп**, уменьшить **Кдиф**

- Время дифференцирования приблизительно равно $T_{диф} \approx (0,1 \div 0,2) T_{инт}$, $T_{диф}$ увеличивается при малых запаздываниях в системе регулирования (быстродействующий бойлер, быстрая реакция датчика температуры).
- Для более медленных исполнительных механизмов (клапан регулирующий) $K_{диф}$ увеличивается, $K_{проп}$ уменьшается.

Для перехода в меню программирования коэффициентов ПИД-регулятора необходимо:



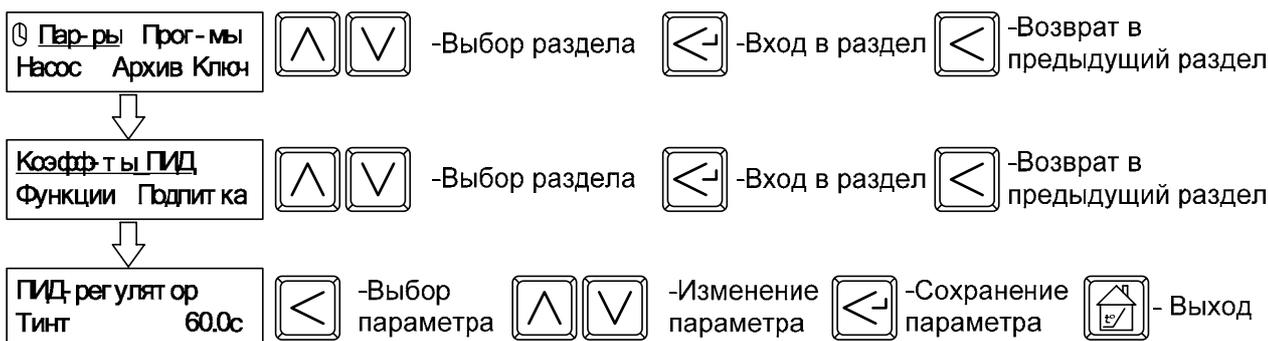
Выбор номера контура кнопкой . Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров - кнопка . Изменение параметра - кнопки . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка .

10.4 Программирование функций

При подготовке РТ к работе возможна настройка функций для каждого контура регулирования.

Назначение функций:

Функция «**упреждающее дифференцирование**» - функция предназначена для формирования дополнительного сигнала регулирования, повышающая чувствительность системы к изменениям температуры в указанной точке (место установки датчика температуры). Для работы функций «**упреждающее дифференцирование**» необходимо выполнить следующие действия:



- 1) Кнопкой выбрать параметр « $\Phi_{dтп}$ », кнопками установить « $\Phi_{dтп}$ » - включена.
- 2) Кнопкой выбрать параметр « $K_{дифПр}$ », кнопками установить коэффициент усиления упреждающего дифференцирования « $K_{дифПр}$ ».
- 3) Кнопкой выбрать параметр « $N_{тпред}$ », кнопками установить номер датчика температуры для функции упреждающего дифференцирования.

11 Насос

Для работы насоса необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Монтаж насоса;
- 2) Проверка работоспособности насоса;
- 3) Программирование коэффициентов и функций насоса.

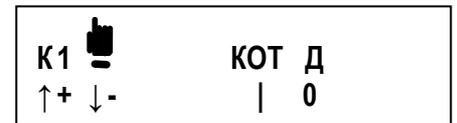
11.1 Монтаж насоса

Монтаж насоса следует выполнять в соответствии со схемой подключения шкафа управления. Схема подключения шкафа управления входит в комплект поставки вместе с паспортом на шкаф управления.

11.2 Проверка работоспособности насоса

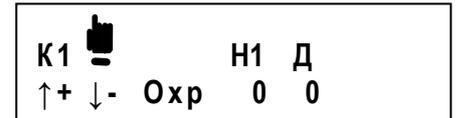
Проверка работоспособности выполняется для основного и резервного насоса. Для проверки работоспособности насоса необходимо выполнить следующие действия:

- 1) В начальном меню индикации кнопками  ,  выбрать меню «Ручное» и нажать кнопку  . Меню «Ручное» имеет вид:



- 2) Установить режим работы «Ручной» нажав кнопку  (см. п. 8).

- 3) Выбрать меню управления насосом (основным или резервным) с помощью кнопки  . Меню имеет вид:



K1 – номер контура. Выбор контура кнопкой  .

 – индицирует установленный режим работы.

Н1 – устройство, сигналы управления которым индицируются (насос основной). Н2 – резервный насос.

Д – сигнал включения (выключения) насоса. При наличии в контуре основного и резервного насоса (1 – насос включен, 0 – насос выключен). Если в контуре только один насос, то 1 – авария насоса, 0 – насос работает нормально.

Охр – сигнал датчика защиты насосов от сухого хода.

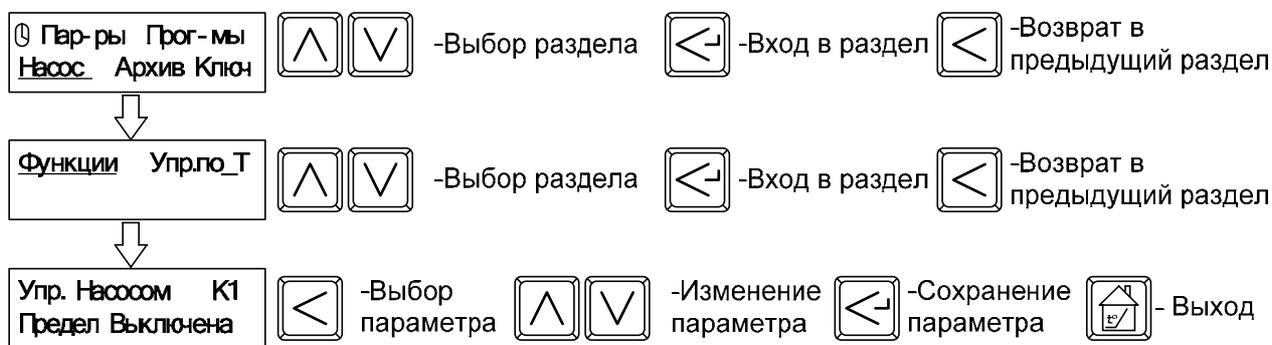
Управление насосом кнопками:  - насос включить,  - насос выключить.

Выход в основное меню с помощью кнопки  .

11.3 Программирование коэффициентов и функций насоса

При подготовке РТ к работе возможно изменение значений коэффициентов и функций насоса для каждого контура регулирования.

Для перехода в меню программирования коэффициентов и функций насоса необходимо:



Выбор номера контура кнопкой . Перебор параметров - кнопка . Изменение параметра - кнопки . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка . Перечень коэффициентов и функций насоса:

- 1) «Предел-» - функция «работа насоса по пределу отопления» (см. п.п. 11.3.1);
- 2) «Н_темп» - функция «работа насоса по температуре» (см. п.п.11.3.2);
- 3) «Резерв» - функция «резервирование насоса» (см. п.п.11.3.3);
- 4) «Охрана» - функция «защита насоса от сухого хода» (см. п.п.11.3.4);
- 5) «ОхрИнв» - функция «инверсный уровень сигнала защита насосов от сухого хода (см. п. 11.3.4);
- 6) «РезВр» - функция «работа насоса по времени» (см. п.п.11.3.5);
- 7) «СбрОш» - функция «сброс ошибок насоса» (см. п.п.11.3.6);
- 8) «Трез» - время работы насосов (при работе основного - резервного) (см.п.11.3.5);
- 9) «Твкл» - задержка на включение насоса (сек) (см.п. 11.3.8);
- 10) «Твыкл» - задержка на выключение насоса (сек) (см.п.11.3.8);
- 11) «Прокр» - функция «прокрутка насосов» (см. п.п. 11.3.7);
- 12) «Тпрокр» - время включения прокрутки насосов (см.п.11.3.7);
- 13) «ОхрФаз» - функция «Защита насоса от пропадания фаз" (см.п. 11.3.9).

11.3.1 Программирование функции «работа насоса по пределу отопления»

При включении этой функции насос работает по функции «предел отопления». Для включения функции «работа насоса по пределу отопления» необходимо установить параметр «Предел» - Включена.

Примечание: Для работы функции «работа насоса по пределу отопления» необходима настройка функции «предел отопления» (см. п.п. 16.4).

11.3.2 Программирование функции «работа насоса по температуре»

Функция управляет насосами по температуре. Для включения функции «работа насоса по температуре» необходимо установить параметр «Н_темп» - Включена.

Для работы функции «работа насоса по температуре» нужно установить следующие параметры в меню Упр. По_Т:

- 1) номер датчика температуры;
- 2) уровень срабатывания;
- 3) время срабатывания.

Пример:

Насос по темп К1
t 3< 15°Т= 3с

Насос включится через три секунды при снижении температуры определенной по датчику №3 ниже 15 °С.

11.3.3 Программирование функции «резервирование насоса»

При наличии в контуре основного и резервного насоса, функция резервирования должна быть включена. В случае если основной насос выходит из строя, РТ включит резервный насос. Для включения функции «резервирование насоса» необходимо установить параметр «Резерв» - Включена.

11.3.4 Программирование функции «защита насоса от сухого хода»

Функция предохраняет насосы от сухого хода. При отсутствии теплоносителя РТ выключит насосы. Для включения функции «защита насоса от сухого хода» необходимо установить параметр «Охрана» - **Включена**.

Уровень сигнала охраны определяется функцией «ОхрИнв».

Если «ОхрИнв»=**Выключена**, нормальному режиму работы соответствует уровень сигнала защиты насосов равный «0» - разомкнутое состояние дискретного входа.

Если «ОхрИнв»=**Включена**, нормальному режиму работы соответствует уровень сигнала защиты насосов равный «1» - замкнутое состояние дискретного входа.

Примечание: Для работы функции «защита насоса от сухого хода» необходима установка датчика наличия теплоносителя.

11.3.5 Программирование функции «работа насоса по времени»

Функция разрешает управление насосами по заданному интервалу времени.

Для включения функции «работа насоса по времени» необходимо установить параметр «РезВр» = **Включена**. Для работы функции «работа насоса по времени» нужно установить следующие параметры:

«Трез» – интервал работы насосов (час).

Если функция «РезВр»=**Выключена**, постоянно работает основной насос Н1. Переключение на работу резервного насоса выполняется только при аварии основного.

11.3.6 Программирование функции «сброс ошибок насоса»

Функция выполняет сброс ошибок работы насосов при резервировании и пытается их перезапустить. Интервал работы функции один час. Для включения функции «сброс ошибок насоса» необходимо установить параметр «СбрОш» - **Включена**.

Примечание: Функция «сброс ошибок насоса» выполняется в случае аварии насоса.

11.3.7 Программирование функции «прокрутка насосов»

Функция выполняет прокрутку насосов в режиме регулирования «Стоп» (см. п. 8). Для включения функции «прокрутка насосов» необходимо установить параметр «Прокр» - **Включена**. Для работы функции «прокрутка насосов» нужно установить следующие параметры: «Тпрокр» - время включения прокрутки насосов.

11.3.8 Программирование временных параметров

Для устранения дребезга контактов датчиков работоспособности насосов, датчиков защиты от сухого хода и т.д. используются параметры:

1) «Твкл» – задержка на включение насоса (сек). Задержка включения насоса при появлении команды. Обеспечивает:

- возможность разноса включения насосов разных контуров по времени;
- устранение дребезга контактов датчиков работоспособности насосов при резервировании.

«Твыкл» – задержка на выключение насоса (сек).). Обеспечивает:

- возможность разноса выключения насосов разных контуров по времени;
- устранение дребезга контактов датчиков работоспособности насосов при резервировании;
- прокрутку насоса после выключения контура регулирования (снижение потерь теплоносителя, снижение уровня обратки).

2) Кроме того, данные параметры могут использоваться для исключения одновременного включения насосов разных контуров регулирования (разные значения задержки на включение).

11.3.9 Программирование функции «Защита насоса от пропадания фаз»

Для защиты трехфазных насосов от пропадания одной из фаз используется функция «Защита насоса от пропадания фаз».

Для включения функции необходимо установить параметр «ОхрФаз» - **Включена**. Для систем с резервированием насоса функция проверяет состояние фаз для каждого насоса. При обнаружении отсутствия одной из фаз насос отключается. Для систем с резервированием насоса включается резервный насос если на нем присутствуют все фазы.

12 Недельная программа

12.1 Работа недельной программы

Установка недельной программы позволяет выполнять регулирование по временным интервалам, заданным на неделю. В процессе выполнения недельная программа выполняет переключение режимов регулирования контура (см. п. 8).

Для работы недельной программы необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выполнить настройку недельной программы (см. п.п. 12.2);
- 2) Установить режим регулирования «Программный» (см. п. 8).
- 3) Проверить часы

12.2 Настройка недельной программы

Для настройки недельной программы необходимо:

- 1) перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений.

Основное меню программирования имеет вид:



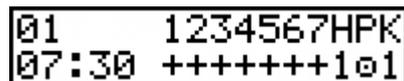
- 2) В основном меню программирования кнопками  и  выбрать меню «Прог-мы», нажать . Меню «Прог-мы» имеет вид:



Нед-ая прог-ма – настройка недельной программы.

Год-ая прог-ма – настройка годовой программы.

- 3) В меню «Прог-мы» кнопками   выбрать меню «Нед-ая прог-ма», нажать . Меню «Нед-ая прог-ма» имеет вид:



- **01** – номер команды.
- **07:30** – время начала выполнения команды.
- **1234567** – дни недели, **1** – понедельник, **2** – вторник и т.д. **7** – воскресенье («+» «-» установка дней недели по которым эта команда будет выполняться (не выполняться);
- **Н** – управление насосом, **1** – управляется функциями, **2** – включен постоянно, **0** – выключен.
- **Р**  - режим регулирования (см. п. 8).
- **К** – номер контура регулирования.

4) Для настройки «**недельной программы**» необходимо установить следующие параметры:

- а) время выполнения команды;
- б) дни недели;
- в) режим регулирования;
- г) управление насосом.

Выбор номера контура кнопкой . Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров - кнопка . Изменение параметра - кнопки  . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка .

Пример недельной программы:

01	1234567HPK
07:30	+++++++101
02	1234567HPK
20:30	+++++++111

команда 01: каждый день в 7:30 включить насос, режим регулирования – 0 «**постоянно нормальный**».

команда 02: каждый день в 20:30 включить насос, режим регулирования - 1 «**постоянно пониженный 1**».

Примечание: Если в команде недельной программы не указан ни один из дней недели, команда не учитывается, т.е. для удаления команды нужно установить дни недели «-». Недельная программа имеет 21 команду для каждого контура регулирования.

12.3 Просмотр работы недельной программы

В основном меню индикации в конце списка индикации индицируется текущая команда недельной программы, которую в данный момент выполняет РТ. Вид индикатора в режиме регулирования «**Программный**»:

H	1234567	HPK
20:30	+++++++	11

«H» в левом верхнем углу - признак того, что в данный момент выполняется указанная на индикаторе команда недельной программы.

Режим не «Прог»

Вид индикатора в других режимах регулирования:

13 Годовая программа

Установка годовой программы позволяет выполнять регулирование по временным интервалам, заданным на год.

Для работы годовой программы необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выполнить настройку годовой программы (см. п.п. 13.2);
- 2) Установить режим регулирования «Программный» (см. п.п. 8);
- 3) Включить функцию «Годовая программа» (см п.п.13.1);
- 4) Проверить часы.

13.1 Программирование функции «годовая программа»

Функция предназначена для работы РТ по годовой программе. Для включения функции «**годовая программа**» необходимо выполнить следующие действия:



В меню «**Прочие**», кнопкой выбрать параметр «**ГодПрг**», установить параметр «**ГодПрг**» - **Включена**. Сохранить значение параметра кнопкой .

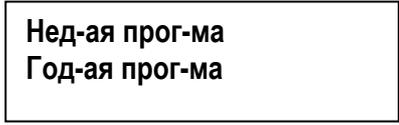
13.2 Настройка годовой программы

Для настройки годовой программы необходимо:

1) Перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений. Основное меню программирования имеет вид:



2) В основном меню программирования кнопками   выбрать меню «Прог-мы», нажать . Меню «Прог-мы» имеет вид:



Нед-ая прог-ма – настройка недельной программы.
Год-ая прог-ма – настройка годовой программы.

3) В меню «Прог-мы» кнопками   выбрать меню «Год-ая прог-ма», нажать . Меню «Год-ая прог-ма» имеет вид:



«01» - номер команды. Каждая из команд выполняется до наступления времени следующей команды.

«10-05» - число, месяц (10 мая).

«период» - может принимать значения (**год, неделя, 1 день, нет**). Эти настройки указывают РТ, как он должен работать в определенный период времени.

- **год** – РТ переключает режим регулирования и управление насосом, указанными в параметрах «Р» и «Н».
- **неделя** – РТ работает по командам недельной программы не зависимо от параметров «Н» и «Р».
- **1 день** - РТ переключает режим регулирования и управление насосом, указанными в параметрах «Н» и «Р». Команда выполняется в течении суток.
- **нет** – команда не обрабатывается.

«Н» - состояние насоса. 1 – управляется функциями, 2 – включен постоянно, 0 – выключен.

«Р» - режим регулирования РТ (см. п. 8).

«К» - номер контура регулирования.

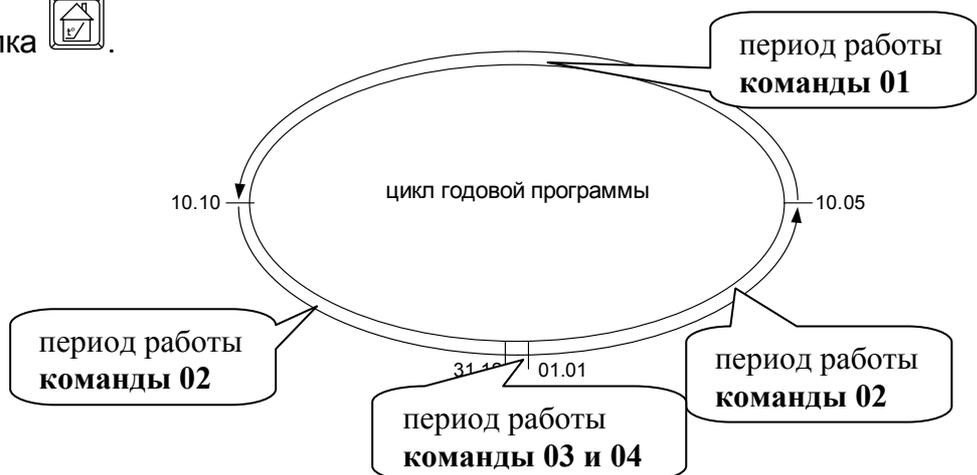
Для настройки команды «**годовой программы**» необходимо установить следующие параметры:

- а) число, месяц начала выполнения команды;
- б) период выполнения команды;
- в) режим регулирования;
- г) управление насосом.

Выбор номера контура кнопкой . Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров - кнопка . Изменение параметра - кнопки  . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка .

Пример годовой программы:

01	период	НРК
10-05	год	001
02	период	НРК
10-10	неделя	101
03	период	НРК
31-12	1 день	101
04	период	НРК
01-01	1 день	101



Команда 01: с 10 – 05 РТ выключит насос и перейдет в режим регулирования «СТОП». Команда 01 будет выполняться до 10 – 10, т.е. до следующей команды.

Команда 02: с 10 – 10 РТ перейдет к выполнению команд недельной программы (режим регулирования и управления насосом указанные в этой команде учитываться не будут). Команда 01 будет выполняться до 31 – 12.

Команда 03 и Команда 04: 31 – 12 и 01 – 01 РТ включит насос и перейдет в режим регулирования «Постоянно нормальный». Команда 03 и Команда 04 выполняются в течении суток, после чего, РТ вернется к команде 02 и будет продолжать работу по командам недельной программы до 10 – 05, т.е. до следующей команды.

Примечание:

1) Команды с параметром «период» равным **год** или **неделя** - отменяют действие предыдущей команды.

2) Команды с параметром «период» равным **1 день** - выполняется индивидуально только в течении указанной даты.

13.3 Просмотр работы годовой программы

В основном меню индикации в конце списка индикации индицируется текущая команда годовой программы, которую в данный момент выполняет РТ. Вид индикатора в режиме регулирования «Программный»:

период	НР	К
01-01	1день	1 1

Для команд годовой программы у которых аргументом параметра «Период» является «неделя» вид индикатора примет вид:

НГ	1234567	НРК
20:30	++++++	1 1

«НГ» - признак того, что в данный момент выполняется команда годовой программы, годовая программа на данный период использует недельную программу, на индикаторе отображается команда недельной программы.

Вид индикатора в режиме регулирования в других режимах регулирования:

Режим не «Прог»

14 Программирование часов

Программирование часов позволяет выполнять настройку текущего времени и даты. Для программирования часов необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений. Основное меню программирования имеет вид:

 Пар-ры Прог-мы
Насос Архив

2) В основном меню программирования кнопками  

 выбрать меню «» программирования часов, нажать .

Меню «» имеет вид:

01-01-04 – число, месяц, год;

00:00 – часы и минуты;

Настройка часов
01-01-04 00:00

Выбранный параметр подчеркнут. Перебор параметров - кнопка . Изменение параметра - кнопки  . Сохранение параметра кнопкой . Выход из меню- кнопка .

Если в основном меню программирования в меню «**Ключ**» включить функцию «**Сезон**», то часы будут автоматически переходить с летнего на зимнее время и наоборот.

15 Архивы

15.1 Программирование архива температур

Архив температур позволяет отследить температуры за определенный интервал времени. Для программирования архива температур необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений. Основное меню программирования имеет вид:



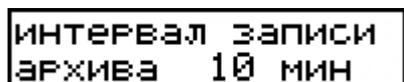
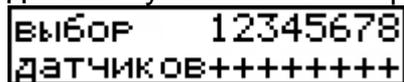
2) В основном меню программирования кнопками   выбрать меню «Архив», нажать . Меню «Архив» имеет вид:



3) В меню «Архив» кнопками   выбрать меню «Архив температур», нажать . Меню «Архив температур» имеет вид:



Датчики – указываем номера датчиков, температуры которых необходимо архивировать.



Период - устанавливаем период архивирования.



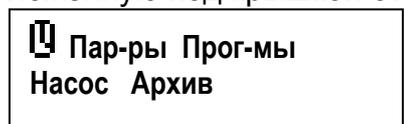
Упр-ие - установить функцию **пуск «+»** для включения архивирования. В процессе работы эта функция может быть выключена для приостановки архивирования. Через некоторое время функция может быть включена для продолжения архивирования. Для разрешения работы «**по кругу**» необходимо включить функцию **цикл «+»**. Если функция **цикл = «-»**, то по окончании буфера архивирования будет остановлено. Если функция **цикл = «+»** то по окончании буфера программирования РТ начнет запись архива температур с начальной точки.

Стереть - выполнить сброс архива. При этом устанавливается начальная точка архива (1). **Ранее заархивированные значения температур при этом теряются! Сброс архива с потерей информации выполняется также при изменении номеров архивируемых датчиков температуры и периода архивирования.**

15.2 Программирование архива давлений

Архив давлений позволяет отследить давления за определенный интервал времени. Для программирования архива давлений необходимо выполнить следующие действия:

1) перейти в основное меню программирования. Для этого нажать кнопку , расположенную под крышкой отсека подключений. Основное меню программирования имеет вид:



2) В основном меню программирования кнопками  и  выбрать меню «Архив», нажать . Меню «Архив» имеет вид:



В меню «Архив» кнопками   выбрать меню «Архив давле-

ний», нажать . Остальные настройки архива давлений выполняются идентично с настройками архива температур см. п. 15.1.

Примечание: максимальное количество датчиков давления – четыре.

15.3 Архив посещений

Архив отметок об обслуживании РТ позволяет контролировать работу обслуживающего персонала.

В архиве записывается время начала и окончания работ по обслуживанию РТ. Для отметки о проведении обслуживания выполнить следующие действия:

1) Из начального меню перейти в меню **Параметры-Визит**.

Вид меню:

Отметка обл-ния ↑-приход ↓ - уход

2) Нажать кнопку ↑ для отметки о начале обслуживания и кнопку ↓ для отметки об окончании обслуживания.

Время начала и окончания обслуживания РТ будет записано в архив посещений.

15.4 Архив ошибок

В процессе работы РТ записывает в архив ошибок время возникновения и время исчезновения любой из ошибок. Коды ошибок указаны в паспорте РТ.

15.5 Архив событий

В процессе работы РТ записывает в архив событий время следующих событий:

- появление электропитания;
- пропадание электропитания;
- переключение режимов работы с помощью кнопок;
- переключение режимов регулирования с помощью кнопок;
- переключение режимов работы через последовательный порт обмена;
- переключение режимов регулирования через последовательный порт обмена.

15.6 Просмотр архивов

Считывание и просмотр всех архивов возможен через последовательный порт обмена с помощью персональной ЭВМ. Для работы необходимо воспользоваться программой «STRUMEN-RTM Utilities» .

16 Функции РТ

При подготовке РТ к работе возможна установка дополнительных коэффициентов и функций. Перечень дополнительных функций:

- 1) «контроль обратного сетевого теплоносителя» (см. п.п. 16.1);
- 2) «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя» (см. п.п. 16.2);
- 3) «ограничение по температуре сетевого теплоносителя» (см. п.п. 16.3);
- 4) «предел отопления» (см. п.п. 16.4);
- 5) «усреднение наружной температуры» (см. п.п. 16.5);
- 6) «ночное снижение» (см. п.п. 16.6);
- 7) «пароль» (см. п.п. 16.7);
- 8) «дистанционное управление» (см. п.п. 16.8);
- 9) «защита при аварии насоса» (см. п.п. 16.12);
- 10) «защита от замораживания» (см. п.п. 16.13).

16.1 Программирование функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»

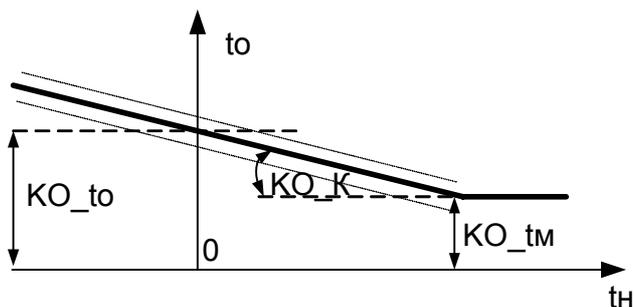


Рисунок 7 График обратного сетевого теплоносителя.

Функция позволяет ограничить обратный сетевой теплоноситель (верхний уровень) по графику в зависимости от наружной температуры. Ограничение температуры обратного сетевого теплоносителя может быть организовано от превышения температуры и от снижения температуры в соответствии с графиком, см. рисунок 7.

Для включения функции «контроль обратного сетевого теплоносителя» необходимо выполнить следующие действия:

Войти в меню Пар-ры -> Функции -> Огр-ие -> По_Обр .

Кнопками  , установить параметр «Ф_Кобр» - Включена. Сохранить значение параметра кнопкой . Для работы функции «контроль обратного сетевого теплоносителя» нужно установить следующие параметры:

- а) «КО_to» - температура графика контроля обратного сетевого теплоносителя при наружной температуре равной нулю, определяет величину начального смещения в графике;
- б) «КО_K» - крутизна наклона графика контроля обратного сетевого теплоносителя, определяет угол наклона характеристики регулирования в графике;
- в) «КО_tm» - минимальная температура графика обратного сетевого теплоносителя;
- г) «КО_T» - постоянная времени ограничения, определяет время отработки функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»;
- д) «КО_Ооб» гистерезис, определяет зону нечувствительности для функции «контроль обратного сетевого теплоносителя»;
- е) «Ф_Робр» - при включении функции «Ф_Робр», функция «контроль обратного сетевого теплоносителя» позволяет ограничить температуру в обратном трубопроводе сверху и снизу в соответствии с графиком (см.рисунок 7) , т.е. подстроить график подающего трубопровода. Но при этом влияние на график подающего трубопровода ограничено значением «tкомп»(см. п.п.5.3.2);
- ж) «Квлпод» - коэффициент прямого влияния температуры в обратном трубопроводе на температурный график (опорную температуру) подачи.

Примечание:

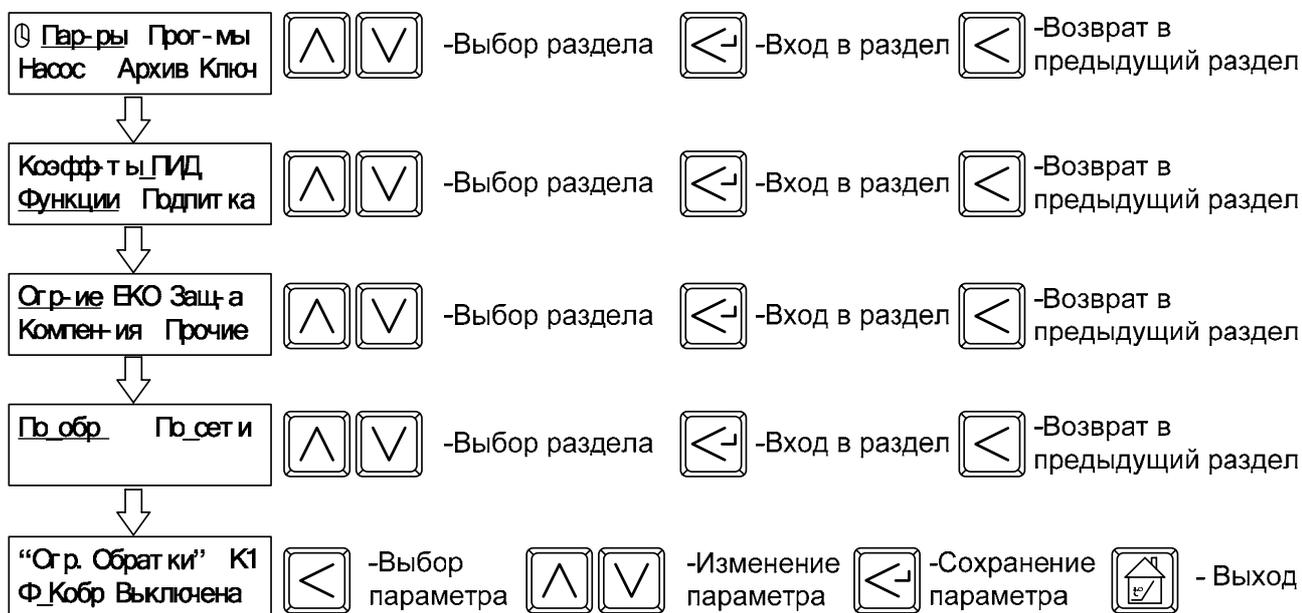
1) Для работы функции «контроль обратного сетевого теплоносителя» необходимо наличие датчика температуры в обратном трубопроводе. Функция применяется только в контуре типа 1 и 2 (см.п. 8);

2) Параметр «tкомп» используют несколько функций, для всех функций использующих параметр «tкомп», значение одинаково.

16.2 Программирование функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»

Функция позволяет быстро ограничить обратный сетевой теплоноситель при значительном превышении заданного уровня.

Для включения функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя» необходимо выполнить следующие действия:



Кнопкой выбрать параметр «Ф_Мобр». Кнопками , установить параметр «Ф_Мобр» - Включена. Сохранить значение параметра кнопкой .

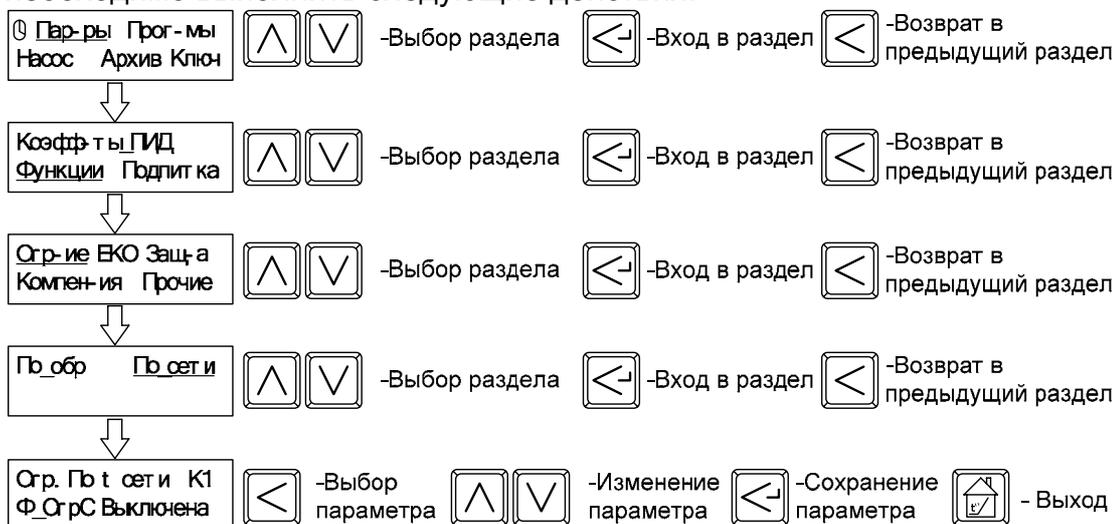
Для работы функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя» нужно установить следующие параметры:

- а) «МО_тип» - уровень срабатывания функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»;
- б) «МО_Т» - время задержки срабатывания функции «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»;
- в) «Nt_Mop» - номер датчика температуры, по которому работает функция.

16.3 Программирование функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»

Функция позволяет ограничить «опорную» температуру при низкой температуре сетевого теплоносителя для предотвращения непроизводительного расхода теплоносителя. Функция поддерживает разницу температур между температурой измеренной датчиком, указанным в параметре «OC_Nt», и опорной температурой на величину не менее «OC_dt».

Для включения функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя» необходимо выполнить следующие действия:



Кнопкой  выбрать параметр «Ф_ОгрС». Кнопками   установить параметр «Ф_ОгрС» - Включена. Для работы функции «ограничение по температуре сетевого теплоносителя» нужно установить следующие параметры:

- а) «OC_Nt» - номер термометра установленного на сетевом теплоносителе;
- б) «OC_dt» - обязательная разница температур между сетевым теплоносителем и температурой ГВС или температурой подаваемой в систему отопления (опорной температурой).

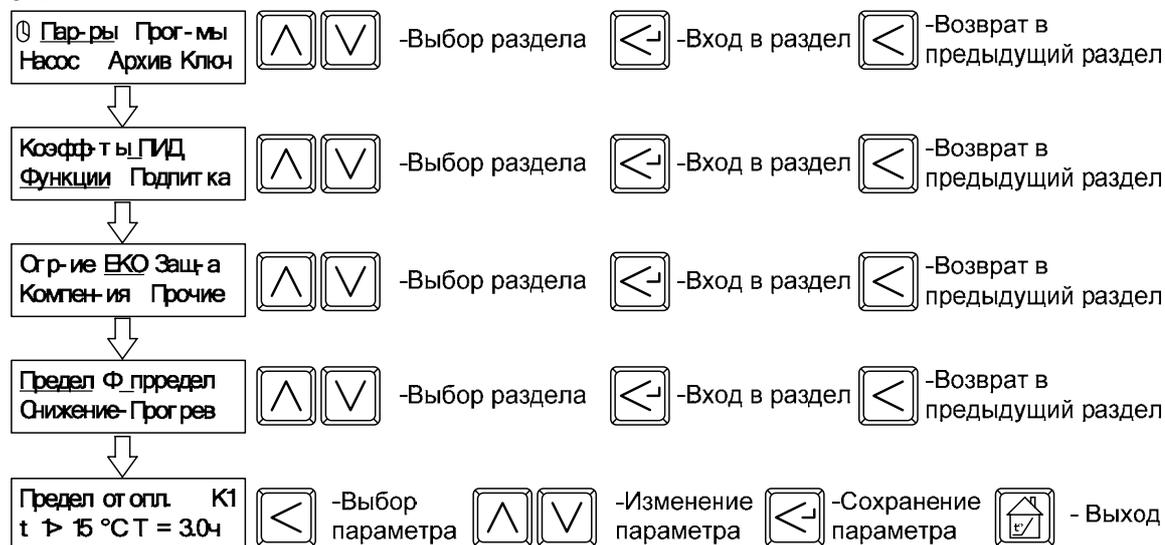
Сохранить значение параметра кнопкой .

16.4 Программирование функции «предел отопления»

Функция «предел отопления» используется:

- для включения и выключения системы отопления по температуре от указанного датчика температуры;
- для защиты системы отопления или трубопровода от замораживания по температуре от указанного датчика температуры;

Для включения функции «предел отопления» необходимо выполнить следующие действия:



- а) установить номер датчика температуры (пример t=1);
- б) установить уровень срабатывания (пример 15=C°);
- в) установить время ожидания срабатывания функции (пример T=3ч).

В меню «ЭКО» кнопками   выбрать меню «Ф_Предел», нажать  и установить параметр «Предел» - Включена. Сохранить значение параметра кнопкой . Меню «Ф_Предел» имеет вид:

Фу-ции предел K1
Предел Выключена

Функция «Пр_раб» в меню «Ф_Предел» указывает, что должен делать РТ в случае срабатывания функции «предел отопления». Если «Пр_раб» - выключено, РТ после срабатывания функции «предел отопления» закрывает клапан. Если «Пр_раб» - включено, РТ после срабатывания функции «предел отопления» открывает клапан. Функция используется в двух вариантах.

Предел отопл. K1
t 3 > 15° T = 3.0ч

Вариант 1. Настройка в меню «Предел» Термометр 3 - наружный термометр. В меню «Ф_Предел» функция «Пр_раб» - выключено. В этом случае при наружной температуре выше 15°C РТ через время T=3ч закроет регулирующий клапан, прекратит регулирование. При снижении температуры наружного воздуха ниже 15°C РТ через время T=3ч возобновит регулирование.

Предел отопл. K1
t 3<-15° T= 3.0ч

Вариант 2. Настройка в меню «Предел» Термометр 3 - наружный термометр. В меню «Ф_Предел» функция «Пр_раб» - включено. В этом случае при наружной температуре ниже **-15°C** РТ через время **T=3ч** откроет регулирующий клапан, прекратит регулирование. При увеличении температуры наружного воздуха выше **-15°C** РТ через время **T=3ч** возобновит регулирование.

16.5 Программирование функции «усреднение наружной температуры»

Функция позволяет при расчете температурного графика использовать усредненную температуру наружного воздуха. Это позволяет уменьшить колебания температуры теплоносителя, подаваемого на здание, использовать аккумулированное зданием тепло. Для включения функции «усреднение наружной температуры» необходимо выполнить следующие действия:



В меню «Компен-ия», установить параметр «Ф_тнсп» - **Включена**.

Для работы функции «усреднение наружной температуры» нужно установить следующие параметры:

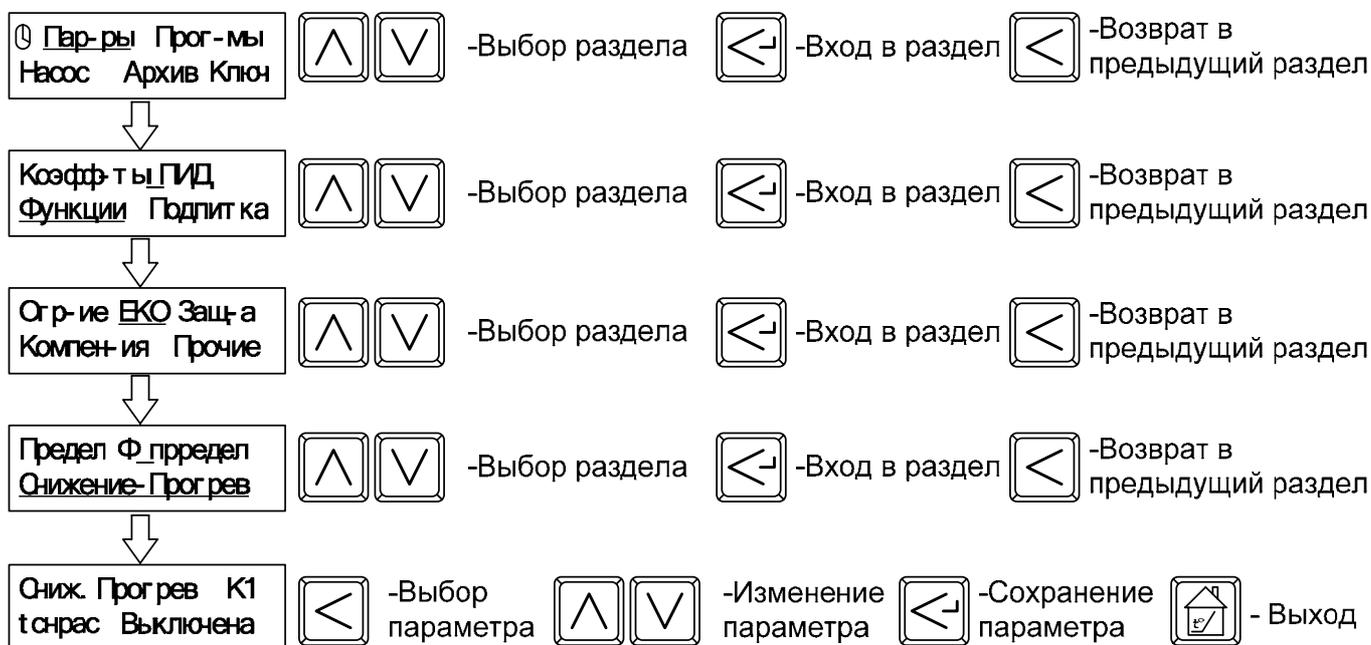
- а) «ТкомпН» - Время усреднения наружной температуры.

Сохранить значение параметра кнопкой .

16.6 Программирование функции «ночное снижение»

Функция используется в режимах регулирования «постоянно пониженный 1» и «постоянно пониженный 2» (см. п.п. 8), для задания величины опорной температуры на ночь. В режиме регулирования «Программный» используется для задания величины ночного снижения, утреннего прогрева, сокращения дневного цикла, времени утреннего прогрева.

Для включения функции «ночное снижение» необходимо выполнить следующие действия:



При установке параметра «**tснрас**» - **Выключена** снижение в режимах регулирования «**постоянно пониженный 1**» и «**постоянно пониженный 2**» и «**Программный**» постоянное и равно «**tниз1**» и «**tниз2**», величина сокращения дневного цикла и времени утреннего прогрева равны нулю.

Для работы функции «**ночное снижение**» нужно установить следующие параметры:

а) «**tснрас**» - **Включена**. При этом выполняется расчет величины ночного снижения и утреннего прогрева, расчет времени сокращения дневного цикла и времени утреннего прогрева.

б) При установке параметра «**tсннсг**» - **Включена**, для расчетов берется сглаженная температура наружного воздуха, если «**tсннсг**» **Выключена** – прямая температура наружного воздуха. Сохранить значе-

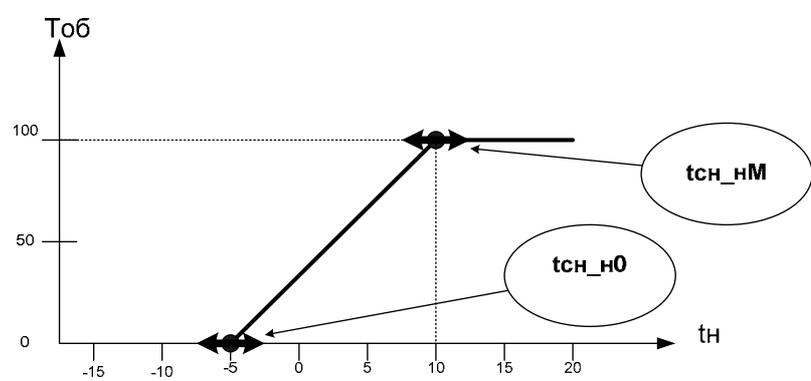


Рисунок 8 Изменение величины ночного снижения.

ние параметра кнопкой

Параметры, описывающие изменение величины ночного снижения показаны на рисунке 8.

«**tсн_нМ**» - температура наружного воздуха, при которой рассчитанная температура снижения равна 0% от «**tниз**»;

«**tсн_н0**» - температура наружного воздуха, при которой рассчитанная температура снижения равна 100% от «**tниз1**» или «**tниз2**»;

Параметры, описывающие изменение величины утреннего прогрева показаны на рисунке 9.

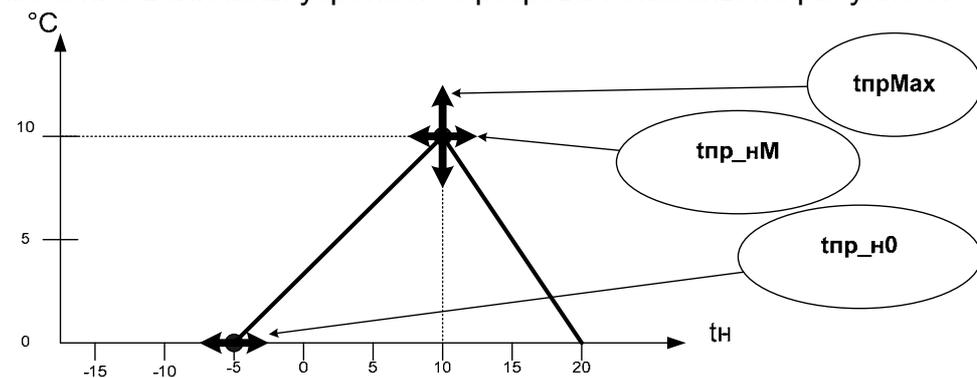


Рисунок 9 - Изменение величины утреннего прогрева

«**tnpMax**» - максимальное приращение к «**опорной**» температуре во время утреннего прогрева.

«**tnp_нМ**» - температура наружного воздуха, при которой приращение к «**опорной**» температуре во время утреннего прогрева – максимально.

«**tnp_н0**» - температура

наружного воздуха, при которой приращение к «**опорной**» температуре во время утреннего прогрева – минимально.

Параметры, описывающие изменение величины сокращения времени дневного цикла показаны на рисунке 10.

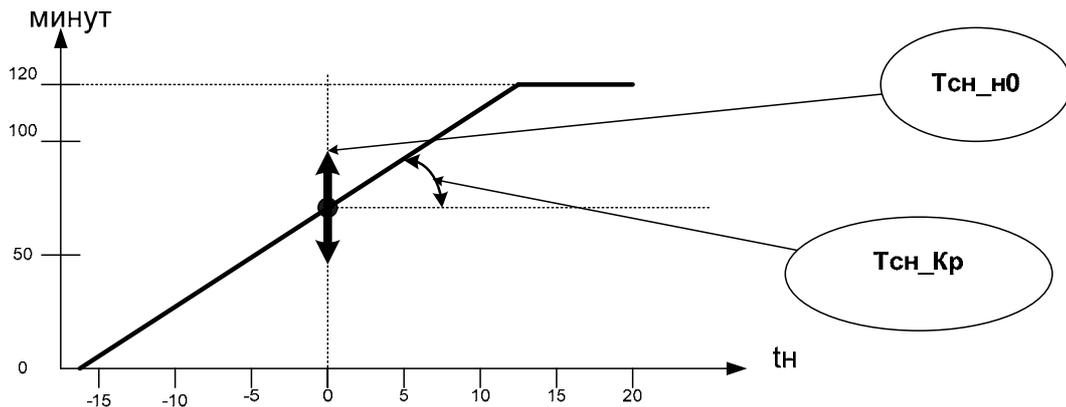


Рисунок 10 - Сокращение времени дневного цикла.

Tсн_н0 – величина сокращения времени дневного цикла при температуре наружного воздуха равной нулю (мин). Максимальное значение равно 120 минут.

Tсн_Кр – угол наклона характеристики.

Параметры, описывающие изменение величины времени утреннего прогрева показаны на рисунке 11.

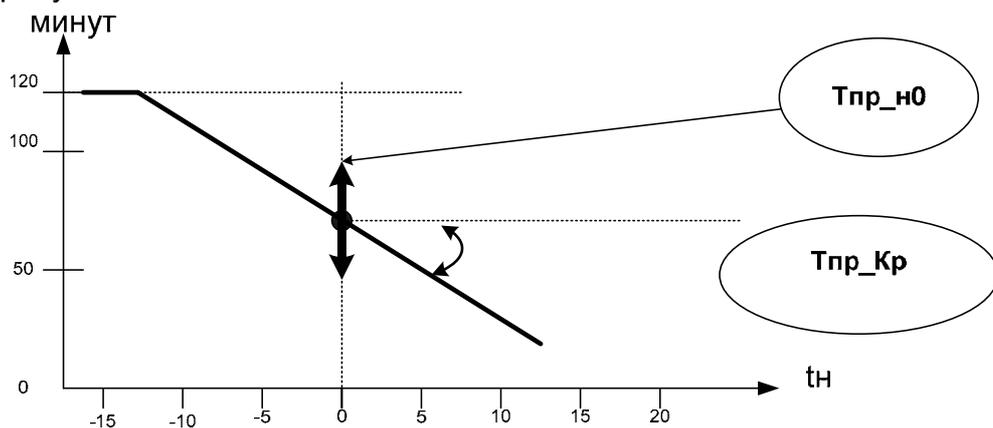


Рисунок 11 - Изменение времени утреннего прогрева.

Tпр_н0 – величина изменения времени утреннего прогрева при температуре наружного воздуха равной нулю (мин). Максимальное значение равно 120 минут.

Tпр_Кр – угол наклона характеристики.

16.7 Программирование функции «пароль»

Функция позволяет ограничить доступ к изменению параметров РТ. Для включения функции «пароль» необходимо выполнить следующие действия:



Установить функцию «пароль» - Включена.

В дальнейшем при запросе кода пароля :

Ввести код последовательным нажатием клавиш - Home , Power , Home , Home , \leftarrow .

16.8 Программирование функции «дистанционное управление»

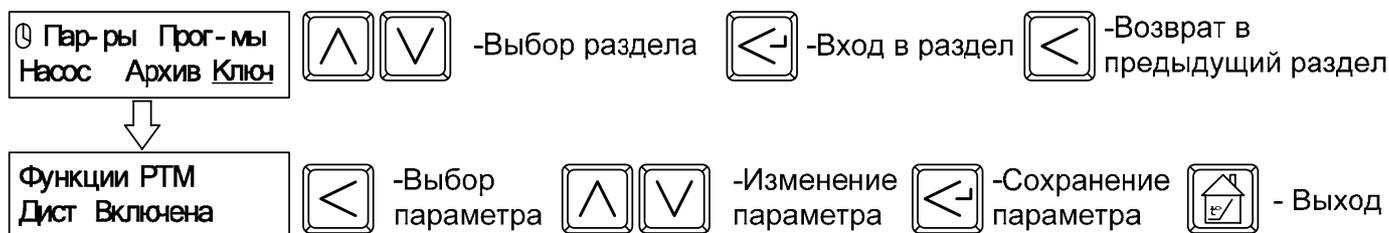
Функция запрещает работу кнопок управления режимами работы и программирования РТ. Возможен просмотр параметров РТ. В режим «Программирование» можно перейти только с помощью кнопки под крышкой отсека подключения.

Дистанционное управление может осуществляться от внешней ЭВМ.

Примечание. 1) Для работы РТ в режиме дистанционного управления необходим программный драйвер связи РТ с ЭВМ, поставляемый по отдельному заказу.

2) Данный режим возможно использовать для защиты РТ от несанкционированного доступа.

Для включения функции «дистанционное управление» выполнить следующие действия:



16.9 Программирование функции «Аварийная сигнализация»

Функция позволяет сигнализировать пользователя о возникновении ошибок в работе регулятора. Состав и включение функции в работу выполняется при заказе конкретного шкафа управления ШУ-Р. Состав индицируемых аварий программируется специальным программным обеспечением. По умолчанию устанавливается индикация ошибок датчиков температуры, контуров, насосов.

Для включения функции необходимо выполнить следующие действия:

В меню «Ключ» установить функцию «Вых_Ав» - Включена.

Возможные варианты в работе функции:

В меню «Ключ» «Ав_Инв» - инверсный сигнал включения аварийной сигнализации;

В меню «Ключ» «Ав_Имп» - импульсный сигнал аварийной сигнализации.

16.10 Программирование функции «Сезон»

Функция позволяет переводить часы регулятора в соответствии с сезонным временем.

В меню «Ключ» переключатель «Сезон» - установить переключатель для смены сезона.

16.11 Программирование параметров защиты

Параметры предназначены для работы РТ в аварийных ситуациях. Перечень коэффициентов и функций:

- «tавар» – аварийная температура, которую поддерживает РТ в случае аварии (отказ датчика температуры и т.д.);

- «tкомп» – максимальное изменение «опорной» температуры при работе функции компенсации графика по температуре в помещении и функции контроля обратного теплоносителя, °С;

- «Насос_А» – если функция включена, в случае аварии насоса РТ откроет клапан;

- «Защ_Мор» – функция, защита системы от замораживания в режиме регулирования «СТОП»;

- «Nt_Мор» – номер термометра для функции защита системы от замораживания;

- «Тна_Мор» уровень температуры для управления насосом;

- «Ткл_Мор» – уровень температуры для управления клапаном.

Для включения функций и настройки параметров необходимо выполнить следующие действия:



16.12 Программирование функции «защита при аварии насоса»

Функция предназначена для защиты системы отопления. В случае аварии насоса, РТ открывает клапан. Для включения функции «защита при аварии насоса» необходимо в меню «Защита» кнопкой выбрать параметр «Насос_А», установить параметр «Насос_А» - Включена. Сохранить значение параметра кнопкой .

16.13 Программирование функции «защита от замораживания»

Функция предназначена для защиты системы от замораживания в режиме регулирования «стоп» (см.п. 8). Для включения функции «защита от замораживания» необходимо в меню «Защита», кнопкой выбрать параметр «Защ_Мор», установить параметр «Защ_Мор» - Включена. Сохранить значение параметра кнопкой . Для работы функции «защита от замораживания» нужно установить следующие параметры:

- «Nt_Мор» – номер термометра для функции защита системы от замораживания;
- «Tна_Мор» уровень температуры для управления насосом;
- «Ткл_Мор» – уровень температуры для управления клапаном.

Примечание:

«Tна_Мор» – если значение температуры указанного датчика ниже значения температуры Tна_Мор, РТ включит насос.

«Ткл_Мор» – если значение температуры указанного датчика ниже значения температуры «Ткл_Мор» РТ откроет клапан для прогрева системы отопления.

16.14 Дополнительная информация о функциях

Функция «I2C» в меню программирования «Ключ» должна быть включена при работе РТ совместно с блоком расширения BR08/04Д.

Программирование и включение для использования некоторых функций, реализованных в РТ, возможно только с помощью специальной программы.

Перечень функций:

- выбор сигналов для управления аварийным выходом РТ;
- управление работой контура регулирования (включение и выключение) с помощью дискретного датчика (переключателя);
- включение цифровой фильтрации помех каналов измерения температуры с номера 1 по номер 7.

16.15 Индикация работы функций

Посмотреть, какая из функций в данный момент активна можно в меню Система-Настройка. Вид индикатора:

Обозначение функций:

Н – работа недельной программы;

Г – работа годовой программы;

С – функция «ограничение по температуре сетевого теплоносителя»;

О – функция «контроль обратного сетевого теплоносителя»;

М – функция «быстрое ограничение обратного сетевого теплоносителя»;

П – функция «предел отопления»;

***I** - функция «защита от замораживания», насос включен;

T/ - функция «защита от замораживания», клапан открыт.

Активные в данный момент функции помечены знаком «+».

Функции НГСОМП ^X / ^{T/} K1 +
--

17 Использование цифровых и аналоговых датчиков давления

17.1 Основные положения

В процессе функционирования регулятор использует информацию о давлении в трубопроводах для работы ряда функций. Информация о давлении используется для следующего:

- защита циркуляционных насосов системы отопления от сухого хода;
- управление подпиткой вторичного контура (давление верхнего и нижнего уровней);
- контроль критических уровней давления в трубопроводах.

Для этого используются электроконтактные манометры, а также возможно использование цифровых или аналоговых манометров.

К РТ одновременно с цифровыми манометрами могут быть подключены и аналоговые.

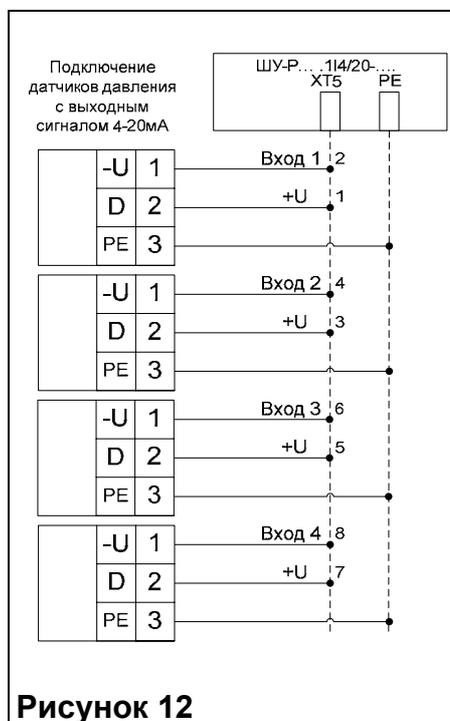
РТ с возможностью подключения цифровых или аналоговых манометров выбирается при соответствующем выборе шкафа управления. В шкаф управления закладывается соответствующий источник питания датчиков. В дальнейшем, приводя примеры подключения датчиков, будем говорить о подключении к шкафу управления.

17.2 Подключение аналоговых манометров

К РТ возможно подключение стандартных аналоговых манометров (датчиков давления) с параметрами, приведенными в Таблица 13.

Таблица 13

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания, В	Постоянное 24
Информационный сигнал	Токовый 4-20(0-20)мА, напряжение 2-10(0-10)В
Верхний предел измерения, МПа	0.1, 0.16, 0.25, 0.4, 0.63, 1, 1.6, 2.5



К РТ может быть подключено от 1 до 4 аналоговых манометров. Схема подключения показана на Рисунок 12. Питание манометров постоянным напряжением 24В обеспечивает шкаф управления.

При необходимости использования аналогового манометра необходимо указать соответствующее исполнение шкафа управления. В исполнении шкафа управления указывается тип информационного сигнала аналогового манометра.

Подключение выполняется любым медным кабелем с сечением жил не менее 0,35 мм². При наличии источников помех необходимо использовать кабели с витыми жилами, экранированные. Экран подключается к шине защитного заземления.

Выбор верхнего предела измерения выполняется при проведении пусконаладочных работ.

В одной системе могут использоваться манометры разных производителей, с разными верхними пределами измерения.

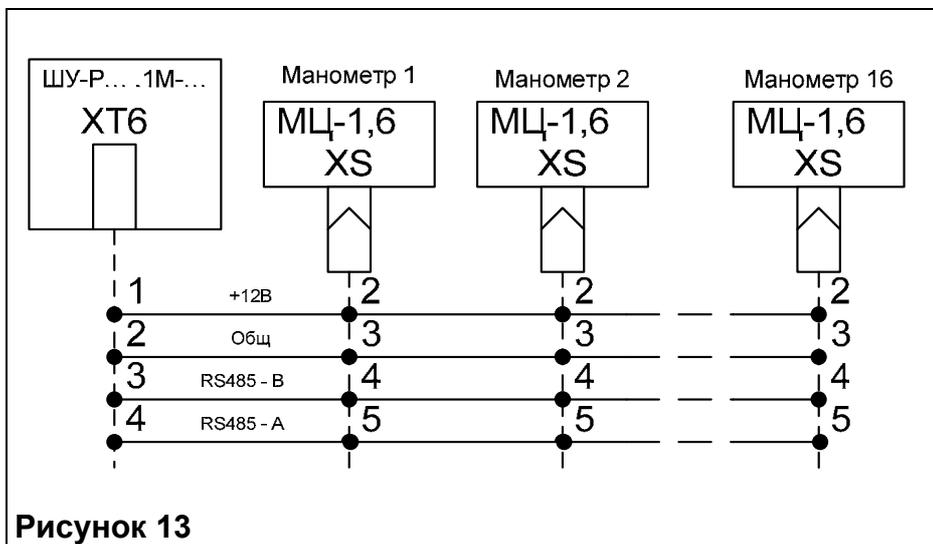
17.3 Подключение цифровых манометров

К РТ возможно подключение цифровых манометров (датчиков давления) типа МЦ-1,6.

К шкафу управления может быть подключено от 1 до 16 цифровых манометров. При необходимости использования цифровых манометра необходимо указать соответствующее исполнение шкафа управления.

Общая схема подключения приведена на Рисунок 13.

Манометры возможно подключать к шкафу управления последовательно друг к другу (линейное подключение), звездой, смешанным способом.



При большом количестве манометров или больших расстояниях, лучше использовать разветвительные клемные коробки..

Вместо цифровых манометров могут быть использованы аналоговые манометры при соответствующем выборе шкафа управления.

17.4 Использование аналоговых и цифровых манометров в системах диспетчеризации

В системах диспетчеризации необходимость получения информации о давлении в трубопроводах может быть реализована использованием цифровых или аналоговых манометров. Цифровые или аналоговые манометры подключаются к шкафу управления. Информация с них по последовательному каналу связи может быть считана оборудованием системы диспетчеризации. Цифровые или аналоговые манометры, подключенные к шкафу управления, одновременно с задачами по диспетчеризации могут использоваться для следующих целей:

- 1) Индикация давления в трубопроводе;
- 2) Архивирование величины давления в архиве регулятора;

- 3) Использование информации о давлении для управления работой системы подпитки, защиты насосов;
- 4) Для получения информации о критических ситуациях (низкое или высокое давление в контролируемом трубопроводе).

18 Информационные сообщения

18.1 Аварийная сигнализация

РТ в процессе работы может выдавать сигнал наличия аварийной ситуации.

Для инициирования работы в режиме «Программирование» в меню **«Ключ»** включить функции:

- **«Вых_Ав»**.- инициирования работы функции «Выход «Авария»;
- **«Ав_Инв»** - инверсный сигнал «Авария»;
- **«Ав_Имп»** - сигнал «Авария» импульсный.

Выбор аварийных ситуаций выполняется при пусконаладочных работах с помощью специального программного обеспечения. Возможные аварийные ситуации, активирующие выход «Авария»:

- ошибка работы датчика температуры;
- сбой часов регулятора;
- перегрев процессора;
- аварийный сигнал дискретного входа;
- выход контролируемой температуры за указанный порог;
- наличие сигнала протечки
- для каждого контура:
 - авария насоса;
 - любое предупреждение контура;
 - аварийный тип контура;
 - температура управляемая больше максимальной;
 - температура управляемая меньше минимальной;
 - давление больше максимального;
 - давление меньше минимального;
 - перепад давлений меньше минимального;

18.2 Посылка SMS-сообщения

Посылка SMS-сообщения через сотовую связь - только для версии программного обеспечения V3.0. и выше.

Указанные возможности реализуются при заказе шкафа управления с установкой соответствующего оборудования.

При установке оборудования для передачи SMS-сообщений возможна организация работы регулятора таким образом, что SMS-модем используется одновременно для передачи SMS-сообщений и для считывания информации с регулятора.

Для функции «SMS-сообщения» программируются следующие параметры:

- Выбор аварийных ситуаций (функция «Выход «Авария»).
- Номер телефона абонента.
- Количество повторов SMS-сообщений и период повтора.

Программирование работы функций «Выход «Авария» и «SMS-сообщения» выполняется организацией при пусконаладочных работах с помощью специального программного обеспечения.

18.3 Обмен информацией через последовательный порт

Для защиты регулятора от несанкционированного доступа через порты последовательного обмена, программирование и изменение режимов работы регулятора может быть защищено с помощью уникального кода.

При необходимости для обмена информацией с регулятором могут быть использованы два порта последовательного обмена. К примеру, один для подключения к сети считывания информации, второй для местной оперативной работы с регулятором.

Тип последовательных портов обмена регуляторов и шкафов определяется при заказе шкафа в соответствии с диаграммами выбора шкафа и кодируется в соответствии с Таблица 14.

Первый и второй порт обмена может быть выбран любого типа. Исключение составляет оптический порт обмена – он может быть подключен только для второго порта последовательного обмена.

Таблица 14

Код в обозначении шкафа	Тип последовательного канала
1	Последовательный порт обмена типа RS-232
2	Последовательный порт обмена типа RS-485 (без гальванической развязки)
3	
4	Последовательный порт обмена с выходом на сеть Ethernet
5	Последовательный порт обмена типа RS-485 (с гальванической развязкой 3кВ)
6	Последовательный порт обмена – телефонный модем
7	Последовательный порт обмена – модем GSM
8	
9	Последовательный порт обмена типа RS-485 (с гальванической развязкой 500В)

19 Сервисное обслуживание

Для работы с регулятором разработано сервисное программное обеспечение, позволяющее считывать и программировать параметры и коэффициенты регулятора, считывать архивы, распечатывать архивы температур, формировать отчеты по настройке регулятора.

Некоторые из этих программ доступны для пользователей на сайте организации.

Для организации сбора информации с регуляторов, подключения регуляторов к информационным сетям разработано специальное программное обеспечение.

Консультации по вопросам применения, сервисного технического обслуживания, по вопросам организации пуско-наладочных работ - обращаться по телефонам:

- (017) 265-82-03
- (029) 683-20-99

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные и установочные размеры термopеобразователей сопротивления (датчиков температуры) и комплектующих для их установки.

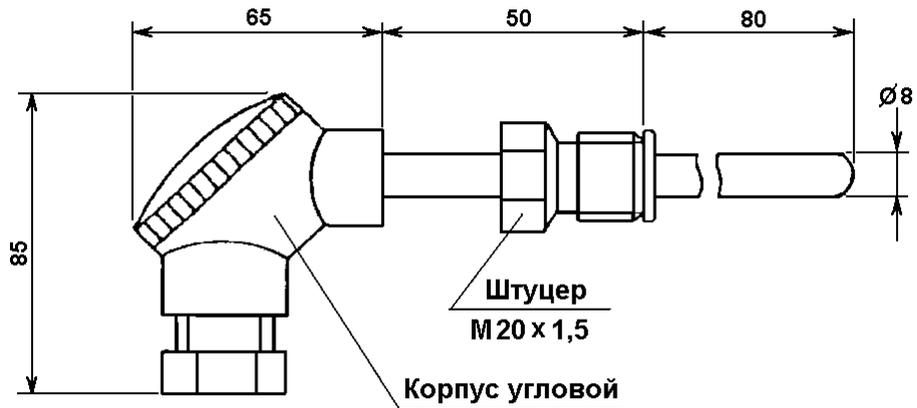


Рисунок А.1 – Габаритные размеры термopеобразователя сопротивления ТСП-Н.3.2.01.02.7.3.1 (тип 1)

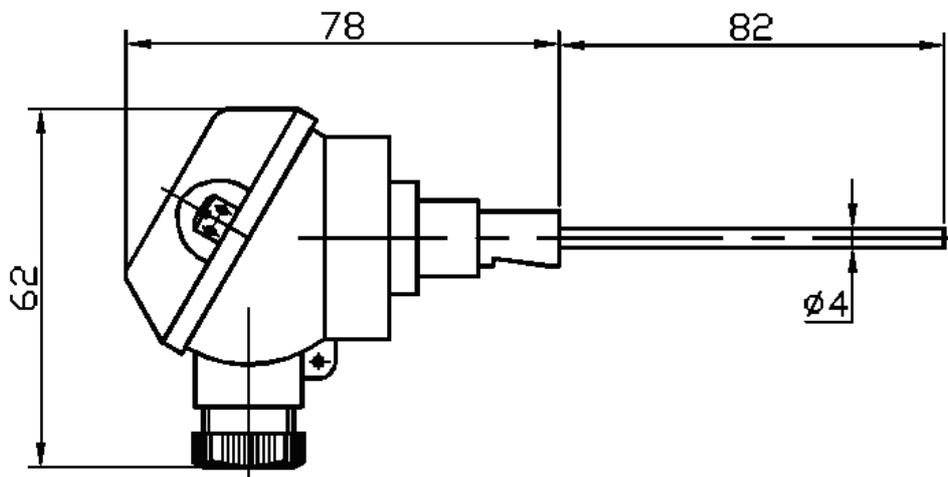


Рисунок А.2 – Габаритные размеры термopеобразователя сопротивления ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (тип 2)

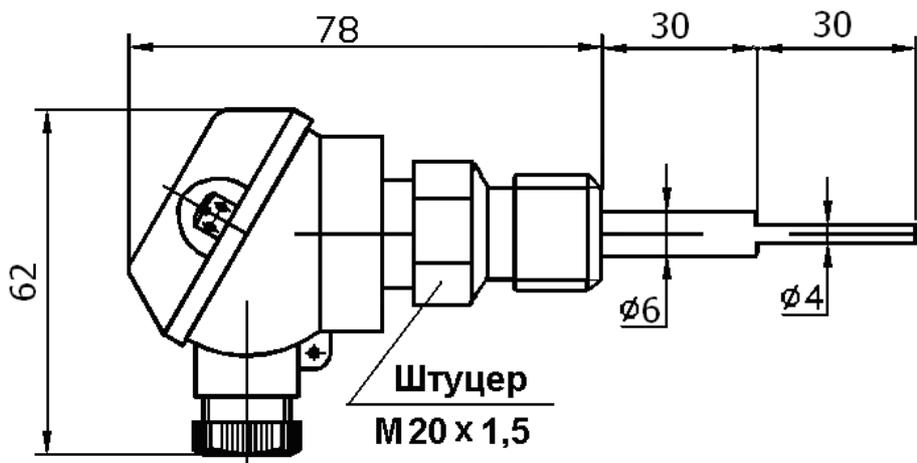


Рисунок А.3 – Габаритные размеры термopеобразователя сопротивления ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (тип 3)

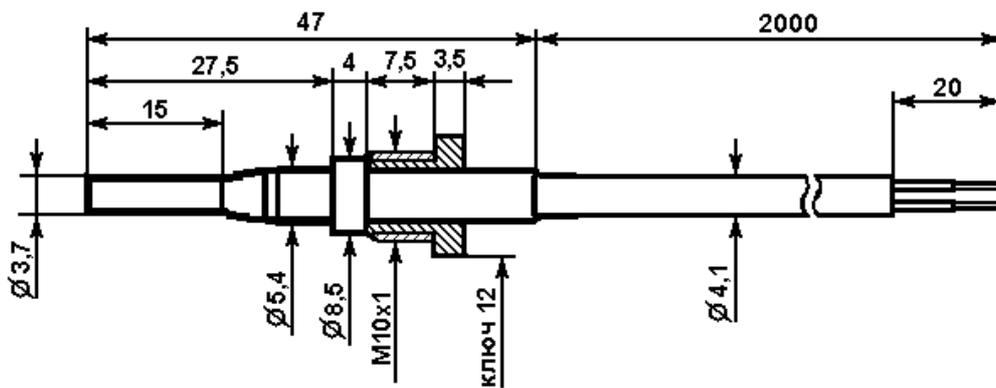


Рисунок А.4 – Габаритные размеры термopеобразователя сопротивления ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (тип 4)

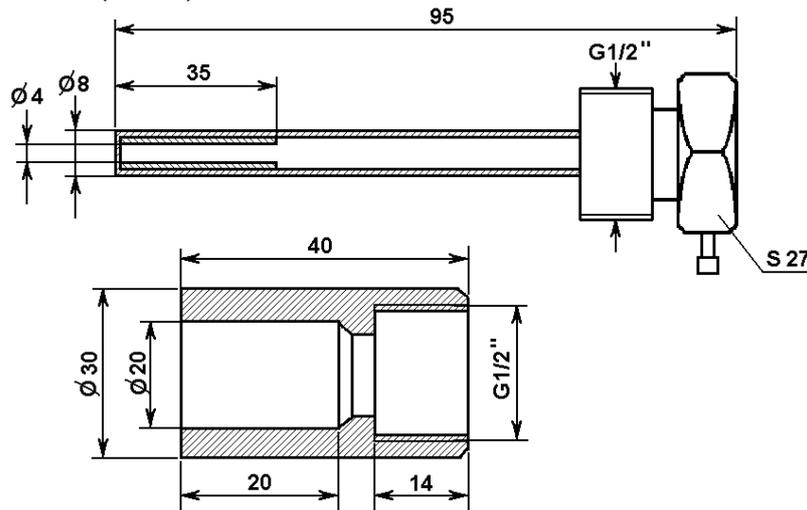


Рисунок А.5 – Габаритные размеры гильзы ТНИВ 405511.010-01 и бобышки ТНИВ 715341.005-01 для установки термopеобразователя сопротивления типа ТСП-Н. 5.0.01.00.7.3.0 (термopеобразователя сопротивления типа 2)

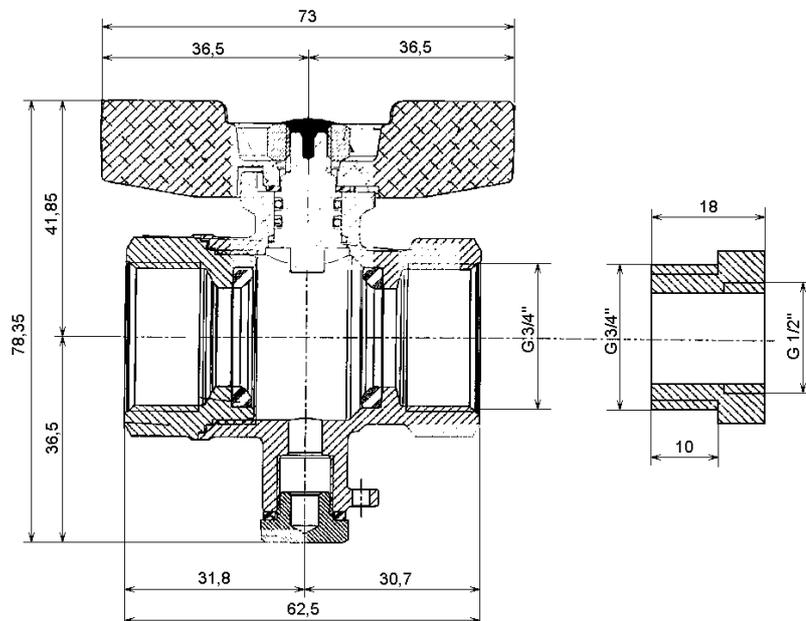


Рисунок А.6 – Габаритные размеры крана и переходника для установки термopеобразователя сопротивления типа ТСП-Н.1.0.1.0.7.1 (термopеобразователя сопротивления типа 4)

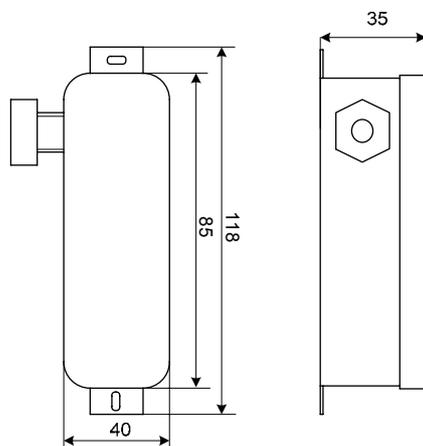


Рисунок А.7 – Габаритные размеры термопреобразователя сопротивления типа ДТНА-500

В Таблица 15 приведены характеристики датчиков температуры. В Таблица 16 приведено наименование датчиков при заказе.

Таблица 15

Тип датчика	Постоянная времени при установке непосредственно в теплоноситель	Постоянная времени при установке с оправой	Рекомендации по применению
ТСП-Н.3.2.01.02.7.3.1 (Тип 1)	24 сек.	Более 42 сек. В зависимости от оправы	- в системах отопления и ГВС с относительно большой постоянной времени, более 32 сек.
ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (Тип 2)	-	16 сек (с маслом) 32 сек (без масла)	- в системах ГВС с теплообменником, с постоянной времени не более 24 сек. - в любых системах с диаметром труб ДУ 40 и более
ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (Тип 3)	6-8 сек.	-	- в системах ГВС с теплообменником с диаметром труб ДУ ≥ 40
ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (Тип 4)	6-8 сек.	-	- в системах ГВС с теплообменником, с малой постоянной времени (менее 12 сек.) - в любых системах с диаметром труб ДУ 15÷32

Таблица 16

Тип датчика	Комплект установочных деталей	Наименование при заказе	Примечание
ТСП-Н.3.2.01.02.7.3.1 (Тип 1)	---Бобышка ТНИВ 715341.005	Термопреобразователь температуры теплоносителя ДТТА, конструкция типа 1	
ТСП-Н.5.0.01.00.7.3.0 (Тип 2)	--Гильза ТНИВ 301116.010 -Бобышка ТНИВ 715341.005-01	Комплект термопреобразователя температуры теплоносителя ДТТА, конструкция типа 2	Поставляется в комплекте
ТСП-Н.5.0.00.15.7.3.0 (Тип 3)	--Бобышка ТНИВ 715341.005	Термопреобразователь температуры теплоносителя ДТТА, конструкция типа 3	
ТСП-Н.6.0.19.00.7.1.0 (Тип 4)	-Кран для установки термопреобразователя сопротивления с переходниками	Термопреобразователь температуры теплоносителя ДТТА, конструкция типа 4 Кран для установки термопреобразователя сопротивления типа 4 с переходниками	Поставляется отдельно
ДТНА-500		Датчик температуры наружного воздуха аналоговый ДТНА-500	

Примечание: Название ДТТА– общее название датчиков для теплоносителя. Конструкция тип 1 (или другой тип) – выбор типа определенной конструкции корпуса.

ТСП-Н.3.2.01.02.7.3.1 – конкретный тип датчика температуры. При комплектации регулятора конкретный тип датчика может быть изменен (в зависимости от поставщика). Но его характеристики и размеры останутся прежними.

Республика Беларусь
220141, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54а,
Тел./ факс: (017) 265-82-03
E-mail: info@strumen.com, info@strumen.by
<http://www.strumen.com>, www.strumen.by

Отдел сбыта:

(017) 265-81-87
(017) 265-81-89
(029) 195-82-08

Отдел маркетинга:

(017) 265-82-08
(029) 158-93-37

Отдел технического обслуживания:

(017) 265-82-09

Консультации по вопросам применения и вопросам выполнения пуско-наладочных работ:

(017) 265-82-03
(029) 683-20-99

Представительства:

г. Брест,	тел. (0162) 42-71-06
г. Витебск,	тел. (0212) 24-08-43
г. Гродно,	тел. (0152) 55-53-49, 55-53-48, 55-39-05
г. Гомель	тел. (0232) 48-92-03
г. Могилев	тел. (0222) 28-50-47