



Блок терморегулирования ВТР 110И (исполнение Т)



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

| | |
|---|-----------|
| 1 Назначение..... | 3 |
| 2 Технические характеристики..... | 6 |
| 3 Состав регулятора..... | 7 |
| 4 Устройство и работа регулятора..... | 7 |
| 4.1 Устройство регулятора..... | 7 |
| 4.2 Работа регулятора..... | 7 |
| 4.3 Работа с информационными окнами..... | 8 |
| 4.4 Управление контуром АВР..... | 19 |
| 4.5 Управление контуром отопления..... | 22 |
| 4.7 Управление контуром подпитки..... | 42 |
| 4.8 Использование ВТР 110И в качестве двухконтурного регулятора..... | 46 |
| 4.9 Диагностика отказов..... | 47 |
| 5 Указания мер безопасности..... | 52 |
| 6 Монтаж и подключение регулятора..... | 52 |
| 7 Техническое обслуживание..... | 53 |
| 8 Утилизация..... | 54 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные и установочные размеры регулятора ВТР 110И (исполнение Т) и датчиков температуры..... | 55 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Варианты применения регуляторов ВТР 110И (исполнение Т)..... | 57 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схемы подключения регуляторов для различных вариантов применения..... | 59 |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с правилами эксплуатации и принципами работы блока терморегулирования ВТР 110И (исполнение Т).

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему блока терморегулирования изменения непринципиального характера без отражения в руководстве.

В руководстве приняты следующие сокращения:

| | |
|------------|--|
| ГВС | - горячее водоснабжение; |
| ОТП | - отопление; |
| ПДП | - подпитка; |
| АВР | - автоматический ввод резервного насоса; |
| ИУ | - исполнительное устройство; |
| ПК | - персональный компьютер; |
| ПО | - программное обеспечение; |
| Тс | - температура воды, подаваемой в систему отопления здания; |
| То | - температура воды в обратном трубопроводе; |
| Тг | - температура горячей воды; |
| Тн | - температура наружного воздуха; |
| Тп | - температура воздуха в помещении; |
| ЭИМ | - электрический исполнительный механизм. |

1 Назначение

1.1 Микропроцессорный блок терморегулирования ВТР 110И (исполнение Т) (далее - регулятор) предназначен для автоматического управления системами отопления, горячего водоснабжения, подпитки и АВР насосов с целью оптимизации расходования тепловой энергии, а также для использования в составе систем управления технологическими процессами.

Отличительными особенностями ВТР 110И (исполнение Т) являются:

- наличие сенсорного цветного дисплея.
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс для эксплуатационного персонала, с информацией о состоянии клапанов, работе насосов, показаниях датчиков температур, номере выбранной программы, аварийных состояниях.
- наличие двух портов RS-485 для подключения различных внешних устройств.

Возможно использование регуляторов в составе контрольно-измерительных комплексов через интерфейс RS-485.

1.2 Обозначение при заказе:

блок терморегулирования ВТР 110И 220 В, 50 Гц (исполнение Т).

Таблица 1.1

| Номер программы | Функциональное назначение регулятора |
|------------------------|---|
| 10 (ОТП) | Управление одним контуром отопления с основным и резервным насосами |
| 11 (ОТП+ОТП) | Управление двумя контурами отопления без управления насосами |
| 12 (ОТП+ГВС) | Управление контуром отопления и контуром горячего водоснабжения без управления насосами |
| 20 (ГВС) | Управление одним контуром горячего водоснабжения с основным и резервным насосами |
| 22 (ГВС+ГВС) | Управление двумя контурами горячего водоснабжения без управления насосами |
| 40 (ПДП) | Управление системой подпитки с основным и резервным насосами |
| 50 (АВР) | Управление основным и резервным насосами |

Таблица 1.2

| Контур | Основные функции |
|---------------|--|
| ГВС | <p>Управление контуром горячего водоснабжения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в контуре ГВС. • Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику. • Контроль и защита от завышения температуры обратной воды. • Задание пользователем режима «дезинфекция». • Контроль и управление работой основного и резервного насосов. • Защита насосов от «сухого» хода • Возможность ограничения температуры обратной воды; • Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов. |
| АВР | <p>Управление контуром АВР:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Контроль и управление работой основного и резервного насосов системы отопления. • Защита насосов от «сухого» хода. • Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов. |

Продолжение таблицы 1.2

| Тип контура | Основные функции |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">ОТП</p> | <p>Управление контуром отопления:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления, с количеством контрольных точек от двух до восьми (температуры воды, подаваемой в систему отопления здания, в зависимости от температуры наружного воздуха, температуры обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха, температуры воды, подаваемой в систему отопления здания, в зависимости от температуры наружного воздуха с коррекцией по температуре обратной воды или заданной температуры воздуха в помещении путем коррекции задаваемого графика температуры обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха). • Возможность снижения регулируемой температуры в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику. • Возможность задания режима включения - отключения контура отопления в зависимости от значения температуры наружного воздуха. • Контроль температуры обратной воды (защита от завышения температуры обратной воды и от замораживания здания). • Контроль и управление работой основного и резервного насосов системы отопления. • Защита насосов от «сухого» хода • Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов. • Возможность задания пользователем режима «Летний» для прокрутки насосов. |
| <p style="text-align: center;">ПДП</p> | <p>Управление контуром подпитки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Поддержание давления в нагреваемом контуре на заданном уровне. • Контроль и управление работой основного и резервного насосов системы ПДП. • Защита насосов от «сухого» хода • Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов. |

2 Технические характеристики.

Основные технические характеристики регулятора приведены в таблице 2.1
Таблица 2.1

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Напряжение питающей сети, В | ~187-242 |
| Частота питающей сети, Гц | 50-60 |
| Потребляемая мощность, ВА, не более | 4 |
| Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более | от 1 до 55 80 |
| Степень защиты регулятора | IP20 |
| Количество входов для подключения датчиков температуры или контактных датчиков | 5 |
| Пределы измерения датчиков температуры: - наружного воздуха, °С - остальных датчиков, °С | от минус 60 до плюс 100 от 0 до плюс 150 |
| Тип датчиков температуры* | ТСП (Pt500), ТСП (Pt1000), W100 =1,3850 |
| Дискретность задания температуры, °С | 1 |
| Количество выходов для управления исполнительными устройствами | 4 |
| Релейный выход сигнала "АВАРИЯ" | 1 |
| Параметры выходов | Релейные- 250 В, 5 А, cos φ=1 |
| Архив всех контролируемых температур и давлений (энергонезависимая память) | 3250 значений с интервалом записи 1-60 минут |
| Тип интерфейса связи | RS-485 |
| Протокол обмена | Modbus RTU |
| Время автоматической настройки коэффициентов регулирования, мин, не более | 30 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 84x96x58 |
| Масса регулятора, кг, не более | 0,5 |
| Режим работы | Круглосуточный |
| Срок службы | Не менее 10 лет |

* Тип датчиков температуры (Pt500 или Pt1000) определяется автоматически.

3 Состав регулятора

3.1 Блок терморегулирования ВТР состоит из платы регулятора ПР и сенсорного TFT дисплея.

3.2 Комплект поставки:

- блок терморегулирования, шт. – 1;
- паспорт, шт. - 1;
- руководство по эксплуатации, шт. - 1;
- ящик упаковочный, шт. - 1.

4 Устройство и работа регулятора

4.1 Устройство регулятора

4.1.1 Регулятор выполнен в корпусе, предназначенном для установки на DIN-рейку 35 мм в шкафах со степенью защиты, соответствующей условиям эксплуатации.

На передней панели регулятора размещен интерактивный сенсорный дисплей. Подключение внешних цепей осуществляется в соответствии со схемами подключения, приведенными в Приложении В. Габаритные и установочные размеры приведены в Приложении А.

4.2 Работа регулятора

4.2.1 Принцип работы регулятора заключается в поддержании регулируемой температуры в соответствии с заданным значением или в соответствии с температурным (недельным) графиком посредством управления исполнительным механизмом по ПИД- закону регулирования.

Регулятор производит постоянный опрос датчиков температуры и периодически, с интервалом времени (периодом регулирования), определяемым тепловой инерцией объекта регулирования на возмущающее воздействие, выдает сигналы управления на исполнительные механизмы, в зависимости от рассогласования между измеренной температурой и заданной, скоростью ее изменения на момент регулирования и заданными коэффициентами регулирования.

Программное обеспечение регулятора обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации. При этом для большинства объектов управления отсутствует необходимость в изменении заводских уставок коэффициентов регулирования.

Выбор номера программы, задание режимов работы, значений температуры или температурного графика, коэффициентов регулирования и программирование дополнительных функций производится с сенсорного дисплея в диалоговом режиме работы с информационными «окнами», выводимыми на дисплей.

4.2.2 Функциональное назначение сенсорных клавиш на дисплее:



- возврат к предыдущему «окну»;



- перемещение курсора вправо, увеличение значения выбранной величины, перебор вариантов;



- перемещение курсора влево, уменьшение выбранной величины, перебор вариантов;



- ввод выбранного параметра и переход к следующему параметру или «окну».

4.2.3 Информационные «окна» подразделяются на два вида – свободного доступа и защищенные, работа с которыми возможна только после введения кода доступа.

В «окнах» свободного доступа отображается информация о работе регулятора, необходимая обслуживающему персоналу (значения температур, величины отклонений, команды управления, состояние насосов и клапана).

В защищенных «окнах» отображается информация о режиме работы, значениях коэффициентов регулирования, температурных графиках и дополнительных функциях регулятора. Работа с защищенными окнами осуществляется на этапе отладки системы регулирования квалифицированным персоналом, имеющим допуск к проведению подобных работ.

4.3 Работа с информационными окнами

4.3.1 Количество информационных «окон» и их структура определяются функциональным назначением регулятора (номером выбранной программы).

4.3.2 При включении регулятора на дисплей выводится заставка:



Рисунок 4.1 - Экран загрузки VTR110I

В верхней строке – наименование предприятия–изготовителя. В нижней строке обозначение регулятора при заказе и номер заданной пользователем программы XX, обеспечивающей выполнение требуемых функций, например, 10 – управление системой отопления.

4.3.3 По истечении 3 секунд на дисплее появится информационное окно, на которое выводятся:

- состояние исполнительных механизмов (открывается/ закрывается/ неподвижен);
- информация о насосах (включен/выключен);
- значения всех регулируемых температур, их отклонения от заданных температур (при заданных программах 10, 20, 12, 11, 22);
- отказы (при их наличии);
- значение состояния датчика подпитки (при заданной программе 40).



Рисунок 4.2 - Информационное окно программы 10 (ОТП)



Рисунок 4.3 - Информационное окно программы 40 (ПДП)

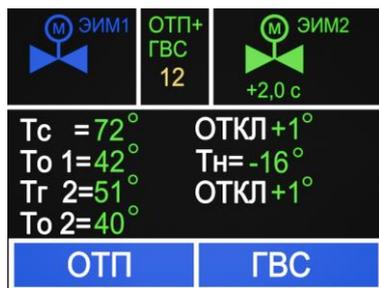


Рисунок 4.4 - Информационное окно программы 12 (ОТП+ГВС)
где:

-  - основной насос контура.
-  - резервный насос контура.
-  - ИУ контура.
- Тс- температура смешанной воды.
- То- температура обратной воды.
- Тн- температура наружного воздуха.
- Тп- температура воздуха в помещении.
- Тг- температура горячей воды.
- ОТКЛ- отклонение от заданной температуры.

Для информационного окна предусмотрены следующие цветовые обозначения:

- **зелёный** - активное состояние (вкл), например



- **синий** - неактивное состояние (выкл), например



- **красный** – аварийное состояние, например



В процессе работы, при поступлении команды управления на исполнительное устройство (ИУ) выводится:

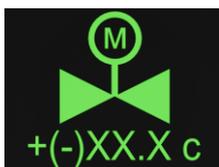


Рисунок 4. 5 - Обозначение команды

где:

- «-» - команда закрыть ИУ;
- «+» - команда открыть ИУ;
- XX.X с - длительность команды в секундах.

При возникновении аварийной ситуации на дисплее появляется надпись или знак аварии красного цвета.

4.3.4 Изменение номера программы, просмотр и задание режима работы, ввод значений регулируемой температуры, задание температурных и временных графиков, а также коэффициентов регулирования и функций насосов осуществляется через технологическое меню, выводимое в защищенном информационном окне. Структура технологического меню и порядок работы с ним определяются функциональным назначением регулятора.

Для работы с защищенными информационными окнами необходимо нажать «НАСТРОЙКА», если задан один контур регулирования, или «ОТП1», «ОТП2», «ГВС1», «ГВС2» если заданы два контура регулирования, при этом на дисплее появится следующее окно:

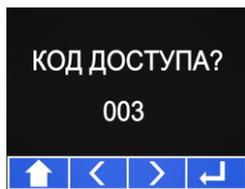


Рисунок 4.6 - Запрос кода для доступа в основное технологическое меню

Доступ к технологическому меню возможен только после введения кода доступа, что обеспечивает защиту блока от несанкционированного доступа.

Заводская уставка – 003.

С помощью сенсорных клавиш  и  наберите значение кода и нажатием клавиши  введите его. При этом на дисплее появится информационное окно (**основное технологическое меню**). В зависимости от выбранной программы регулятора, основное технологическое меню может иметь вид:



Рисунок 4.7 - Технологическое меню контура ОТП



Рисунок 4.8 - Технологическое меню контура ГВС

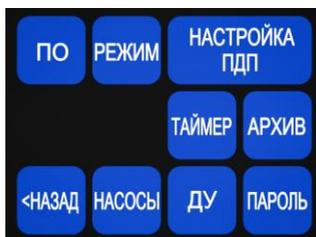


Рисунок 4.9 - Технологическое меню контура ПДП

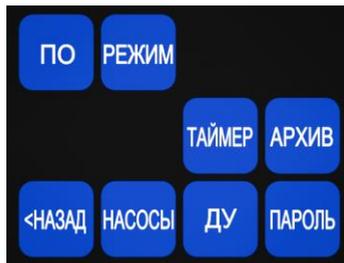


Рисунок 4.10 - Технологическое меню контура АВР

где:

ПО - раздел меню, в котором производится изменение функционального назначения регулятора (задание номера программы);

РЕЖИМ - раздел меню, в котором производится выбор режима работы контура;

ГРАФИК Т °С - раздел меню, в котором производится задание температурного графика регулирования;

ГРАФИК ПН...ВС - раздел меню, в котором производится задание недельного графика регулирования;

ПИД - раздел меню, в котором производится задание периода регулирования, а также пропорционального и дифференциального коэффициентов регулирования;

КОРР. °С - раздел меню, в котором производится корректировка показаний датчиков температуры.

ТАЙМЕР – раздел меню, в котором производится установка (корректировка) таймер-календаря в соответствии с часовым поясом объекта применения.

АРХИВ - раздел меню, в котором производится работа с архивом данных, а также задание параметров обмена данными в сети «Modbus»;

ПАРОЛЬ – раздел меню, в котором производится изменение кода доступа к защищенным информационным окнам;

НАСОСЫ - раздел меню, в котором производится задание параметров регулирования насосов;

ДУ - раздел меню, в котором производится дистанционное (ручное) управление ИУ или насосами;

НАСТРОЙКА ПДП - раздел меню, в котором производится настройка контура подпитки;

Нажмите на дисплее на требуемый раздел меню, при этом на дисплее появится информационное окно данного раздела технологического меню.

При отсутствии обращений к клавиатуре регулятор через две минуты автоматически выводит на дисплей информационное окно свободного доступа. Повторный вызов технологического меню возможен только после ввода пароля.

4.3.5 Изменение номера программы и кода доступа

При выборе в основном технологическом меню раздела «ПО» на дисплее появится следующее окно:



Рисунок 4.11 - Меню выбора программы

Выберите необходимый номер программы, нажмите на ввод .

При изменении номера программы или при изменении и возврате к ранее установленной программе, регулятор начинает работать с заводскими уставками.

4.3.6 Установка таймер-календаря

При выборе раздела «ТАЙМЕР» на дисплее появится следующее окно:

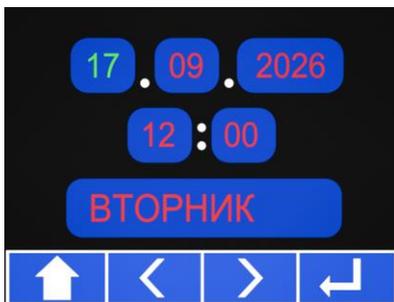


Рисунок 4.12 - Меню настройки таймера

При необходимости откорректируйте и введите последовательно число, день, месяц, год, часы и минуты и нажмите на «ввод» .

Переход на зимнее/летнее время в блоке не предусмотрен.

4.3.7 Обмен данными, работа с архивом данных

В энергонезависимой памяти ВТР с интерфейсом RS-485 хранятся значения всех контролируемых температур за 135 последних суток при интервале записи 60 минут или за 54 часа при записи каждую минуту. **Заводская уставка – 60 минут.**

При выборе раздела «АРХИВ» на дисплее появится меню настройки архива и параметров обмена данных через интерфейс RS-485:



Рисунок 4.13 - Меню раздела «АРХИВ»

где:

- СБРОС АРХИВА – функция меню архива, предназначенная для стирания архивной информации, при этом запись данных начинается с момента сброса;

При сбросе архива появится окно подтверждающее сброс:

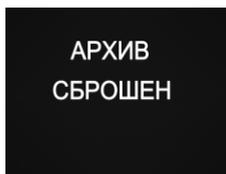


Рисунок 4.14 - Индикация сброса архива

- ИНТЕРВАЛ АРХИВА – параметр меню архива, предназначенный для выбора интервала записи данных в диапазоне от 1 до 60 мин. При выборе меню «интервал архива» откроется следующее окно:

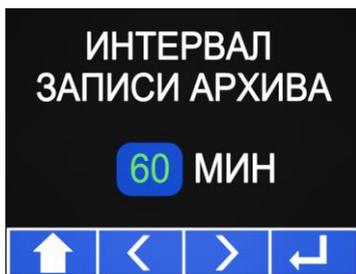


Рисунок 4.15 - Меню настройки интервала архива

- СТОП БИТЫ – параметр меню архива, предназначен для задания количества стоповых битов обмена данными по RS-485 (1 или 2). Заводская уставка – 2 стоп бита.

При выборе меню «стоп биты» откроется следующее окно:

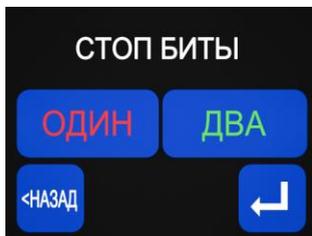


Рисунок 4.16 - Меню настройки количества стоп бит

- СКОРОСТЬ RS-485 – параметр, предназначен для задания скорости обмена данными по RS-485 (9600 бит/с, 19200 бит/с).

Заводская уставка – 19200 бит/с.

При выборе меню «скорость RS-485» откроется следующее окно:



Рисунок 4.17 - Меню настройки скорости RS-485

- IP АДРЕС – раздел меню архива, в котором производится задание адреса устройства в сети «Modbus».

При выборе меню «скорость RS-485» откроется следующее окно:



Рисунок 4.18 - Меню задания IP-адреса

Параметр «IP=» предназначен для ввода адреса регулятора при работе в составе информационной сети. **Заводская уставка адреса - 239.**

При использовании нескольких регуляторов в одной сети заводская уставка должна быть изменена на другой допустимый адрес (1 - 238).

Для считывания с ВТР архивных данных можно использовать программу «ВТР-СЕРВИС», разработанную предприятием-изготовителем. Программа размещена на сайте <https://vopez.by/documentation/software/teplovaya-avtomatika/>.

Программа «ВТР–СЕРВИС», позволяет осуществлять:

- считывание с ВТР архива данных через порт последовательной связи RS-485;
- сохранение считанного архива данных;
- просмотр считанного или сохраненного архива данных в графическом виде с возможностью масштабирования временных интервалов;
- просмотр графиков сразу всех измеренных температур или нескольких отображенных;
- распечатку архивных данных в графическом виде;
- контроль всех текущих параметров регулятора;
- задание новых значений параметров регулятора.

Схема подключения ПК к клеммнику RS-485 блока ВТР приведена на рисунке 4.19:

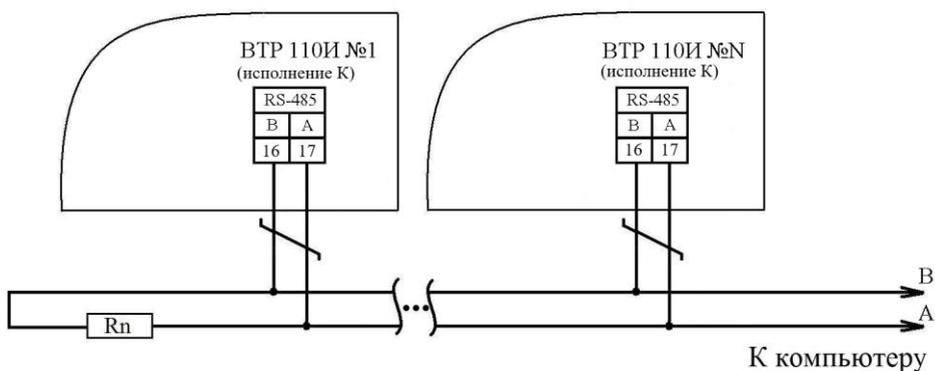


Рисунок 4.19 - Схема подключения ПК к блоку ВТР с интерфейсом RS-485

Пользователь также может разрабатывать свои программы считывания с ВТР архивных данных, а также сбора информации и управления параметрами регуляторов в реальном времени. Протокол обмена с регуляторами ВТР размещен на сайте предприятия-изготовителя:

<https://vopez.by/documentation/software/teplovaya-avtomatika/>.

4.3.8 Корректировка показаний датчиков температуры

При выборе в основном технологическом меню раздела «КОРР.°С» на дисплее появится следующее окно:

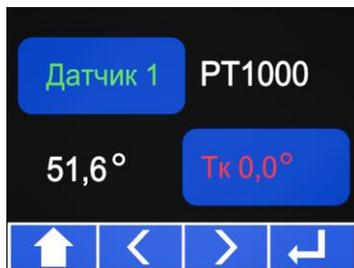


Рисунок 4.20 - Меню коррекции температурных датчиков

где:

Тк – погрешность температуры, вносимая кабелем.

Клавишами  и  задайте номер датчика и нажмите клавишу .

Задайте необходимое значение Тк и нажмите . Значение измеренной температуры изменится на величину Тк.

Повторите данную процедуру для других датчиков, нуждающихся в коррекции.

Выбор температуры коррекции может осуществляться следующим образом:

- по показаниям образцового термометра, при этом Тк определяется как разность температуры, измеренной датчиком и температуры, измеренной образцовым термометром;

- по данным приведенным в таблице 4.1, при этом Тк определяется произведением значений, приведенных в таблице на фактическую длину кабеля;

Таблица 4.1

| Сечение жилы кабеля (медь), мм ² | Тк – градусов на метр для Pt500 | Тк – градусов на метр для Pt1000 |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 0,35 | 0,054 | 0,027 |
| 0,5 | 0,038 | 0,019 |
| 1,0 | 0,019 | 0,009 |
| 1,5 | 0,012 | 0,006 |

После ввода Тк для всех датчиков возврат к предыдущему информационному окну осуществляется нажатием клавиши .

4.4 Управление контуром АВР

4.4.1 Настройка регулятора под индивидуальные особенности объекта

Для настройки контура АВР необходимо зайти в основное технологическое меню контура. Вид основного технологического меню контура «АВР насосов» представлен на рисунке 4.21:

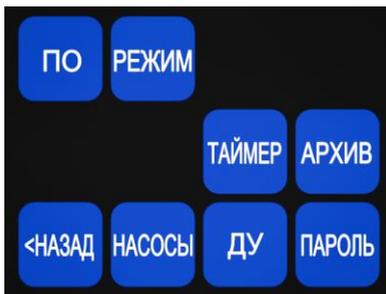


Рисунок 4.21 - Основное технологическое меню контура АВР

В разделе «РЕЖИМ» производится выбор режима работы контура АВР насосов (АВР насосов – включен или выключен).

В разделе «ДУ» производится дистанционное управление насосами.

В разделе «НАСОСЫ» производится выбор функции для управления насосами и задание аварийного состояния контактов датчиков защиты от сухого хода и работы насосов.

При выборе в меню «АВР насосов» раздела «РЕЖИМ» на дисплее появится следующее окно:

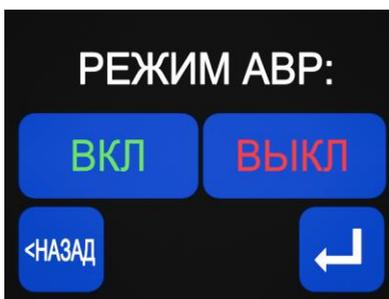


Рисунок 4.22 - Меню настройки режима работы контура АВР

Последовательно выберите и введите требуемый режим АВР насосов – «ВКЛ» или «ВЫКЛ».

Для дистанционного (ручного) управления насосами нажмите в основном технологическом меню контура АВР на раздел «ДУ». **Внимание. В режиме дистанционного (ручного) управления ответственность за правильность действий несет обслуживающий персонал.**

На дисплее появится окно «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ»:

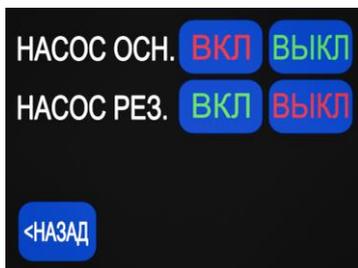


Рисунок 4.23 - Меню дистанционного управления АВР

где:

- НАСОС ОСН – насос основной;
- НАСОС РЕЗ – насос резервный;
- ВКЛ или ВЫКЛ – команда управления насосом.

Зелёным цветом напротив насосов обозначено их текущее состояние. Если необходимо включить или выключить насос, нажмите «ВКЛ» или «ВЫКЛ» напротив нужного насоса. **Не допускается одновременное включение основного и резервного насосов.**

4.4.2 При выборе раздела «НАСОСЫ» на дисплее будут выводиться окна, позволяющие пользователю запрограммировать функции регулятора для управления насосами. Первое окно раздела «НАСОСЫ» позволяет задать количество насосов, которыми управляет регулятор:

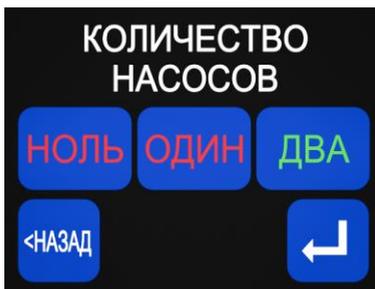


Рисунок 4.24 - Меню настройки количества насосов АВР

При выборе «НОЛЬ» регулятор не будет управлять насосами. При выборе «ОДИН» регулятор будет управлять только основным насосом. При выборе «ДВА» регулятор будет управлять основным и резервным насосами.

После задания количества управляемых насосов, на дисплее появится окно задания задержек на анализ аварийных состояний датчика защиты от сухого хода и датчика работы насосов:



Рисунок 4.25 - Меню задания задержек на анализ аварий насосов АВР

где:

- t_1 – задержка на анализ состояния датчика защиты от «сухого» включения (в диапазоне от 1 до 25 с);
- t_2 – задержка на анализ состояния датчика работы насоса (в диапазоне от 1 до 99с).

Задание функций насосов на этом заканчивается и на дисплее появится окно с основным меню.

Таким образом, при задании количества управляемых насосов «ДВА», регулятор будет осуществлять включение насоса при штатном (неаварийном) состоянии датчика защиты от сухого хода и контроль состояния насосов по датчику работы насосов (**аварийное состояние датчика работы и датчика защиты от сухого хода – разомкнут**), подключаемых в соответствии со схемами подключения регулятора для систем отопления, приведенными в приложении В и управлять его работой по следующему алгоритму. По истечении времени t_1 (заводская уставка 20 с) после включения регулятора при штатном состоянии датчика защиты от сухого хода (давлении на подаче не ниже заданного), подается команда на включение насоса. Затем, в течение времени t_2 (заводская уставка 20 с), анализируется состояние контактного датчика работы насоса. При возникновении аварийного состояния датчика работы насоса происходит переключение на резервный насос. В случае его отсутствия отключение насоса не происходит, а на дисплей выводятся окна об отказе. При отказе резервного насоса и неисправном основном отключение резервного насоса также не производится.

При диагностировании отказов насосов раз в час осуществляется проверка их исправности. При возникновении аварийного состояния датчика защиты от сухого хода насос отключается и автоматически включается при возврате датчика в штатное состояние.

Также при задании количества насосов «ДВА» один раз в неделю во вторник в 14.00 будет происходить переключение насосов.

4.4.3 Заводские установки режимов работы и коэффициентов регулирования

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы:

- режим работы контура «АВР насосов» - «ВКЛЮЧЕН»;
- количество насосов «ДВА»;
- состояние датчиков защиты от сухого хода и контроля работы насоса при аварии – замкнут.

4.5 Управление контуром отопления

При использовании регулятора для управления зависимой системой отопления здания (см. рисунок Б.1) или независимой схемой отопления (см. рисунок Б.2) по задаваемому пользователем температурному графику поддерживается, путем изменения пропускной способности регулирующего клапана и, соответственно, расхода сетевого теплоносителя, температура:

- подаваемой в систему отопления здания воды (T_c) в зависимости от температуры наружного воздуха (T_n);
- подаваемой в систему отопления здания воды (T_c) в зависимости от температуры наружного воздуха (T_n) с коррекцией по температуре обратной воды;
- обратной воды (T_o) в зависимости от температуры наружного воздуха;
- воздуха в помещении (T_p) посредством коррекции графика температуры обратной воды первичного контура (T_o) в зависимости от температуры наружного воздуха (T_n). В этом случае вместо датчика температуры (T_c) должен быть подключен датчик температуры воздуха в помещении (T_p).

Выбор регулируемой температуры (T_c , T_o или T_p) производится пользователем при наладке регулятора.

Управление насосами может осуществляться как внешней схемой, так и через релейные выходы регулятора, при этом защита насосов от «сухого хода» осуществляется по состоянию соответствующего датчика, в качестве которого может использоваться контактный манометр или датчик-реле давления. Аварийное переключение насосов осуществляется по состоянию датчика, в качестве которого может использоваться датчик-реле перепада давления или встроенный датчик неисправности насоса. Аварийное состояние контакта датчика **разомкнут**.

Работа регулятора в схеме отопления с корректирующим насосом (режим ЦТП) осуществляется так же, как и при управлении зависимой схемой отопления, но включение насоса и, соответственно поддержание заданного графика, происходит при определенных, задаваемых пользователем условиях. При выключенном насосе регулирующий клапан находится в полностью открытом положении.

4.5.1 Настройка регулятора под индивидуальные особенности объекта

Для настройки контура ОТП необходимо зайти в основное технологическое меню контура. Вид основного технологического меню контура «ОТП» представлен на рисунке 4.26:



Рисунок 4.26 - Основное технологическое меню контура ОТП

Выберите необходимый раздел меню и нажмите на него.

В разделе «РЕЖИМ» производится выбор режима работы контура «ОТОПЛЕНИЕ» (включено, включено по условию, летний, ЦТП, выключено).

В разделе «ПИД» производится:

- выбор периода регулирования (от 32 до 255 секунд) в зависимости от тепловой инерции узла смешения (при зависимой схеме отопления) или теплообменника (при независимой схеме отопления), при этом меньшее значение соответствует менее инерционному «быстрому» узлу смешения (теплообменнику);
- задание коэффициентов регулирования;
- задание режима настройки коэффициентов регулирования («ручной» или «автоматический»).

В разделе «ГРАФИК Т°С» производится задание температурного графика отопления, значений аварийного отклонения регулируемой температуры -Тс (-Тп) (-Тп) и +Тс (+Тс) (+Тп).

В разделе «ГРАФИК ПН...ВС» производится задание значений снижения регулируемой температуры Тсн1 и Тсн2 и недельного графика отопления.

Регулятор позволяет пользователю вводить недельный график отопления, который предусматривает задание в течение каждых суток двух величин снижения регулируемой температуры: Тсн1, Тсн2 или отсутствие снижения относительно температуры, заданной температурным графиком отопления, что дает возможность экономии тепловой энергии, например, за счет различной регулируемой температуры в рабочее и нерабочее время для производственных помещений, а также за счет различных температур снижения в рабочие и в выходные дни. Значения Тсн выбираются из диапазона от 0 °С до 10 °С.

В разделе «ДУ» производится дистанционное управление исполнительными устройствами данного контура – регулирующим клапаном и насосом (насосами).

В разделе «НАСОСЫ» производится выбор функции для управления насосами и задание аварийного состояния контактов датчиков защиты от сухого хода, и работы насосов.

При выборе в меню «ОТОПЛЕНИЕ» раздела «РЕЖИМ» на дисплее появится следующее окно:

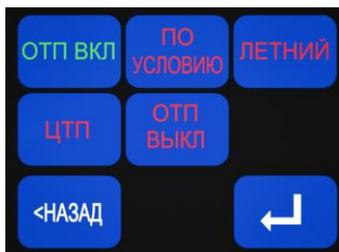


Рисунок 4.27 - Меню задания режима работы ОТП

В режиме «ВКЛ» осуществляется регулирование температуры, насосы (основной и резервный) работают в соответствии с заданными настройками.

В режиме «ЛЕТНИЙ» регулирование отсутствует, клапан закрыт, насосы включаются каждый вторник в 14:00 поочередно на 5 минут

В режиме «ПО УСЛОВИЮ» отопление выключается (клапан закрывается, насос выключается) при температуре наружного воздуха выше заданной. При снижении температуры ниже заданной отопление включается. Данный режим, при правильном задании температур, позволяет экономить тепловую и электрическую энергию в теплые дни весной и осенью.

В режиме «ЦТП» регулирование и включение насоса происходит при температуре наружного воздуха выше заданной. При снижении температуры наружного воздуха ниже заданной насос выключается, а клапан открывается. Этот режим используется в центральных тепловых пунктах для корректировки температуры теплоносителя при положительных температурах наружного воздуха.

В режиме ВЫКЛ регулирование отсутствует, клапан закрыт, насос выключен.

Выберите требуемый режим отопления, нажмите клавишу .

Если выбран режим «ПО УСЛОВИЮ», на дисплее появится следующее окно:



Рисунок 4.28 - Меню задания условий отключения ОТП

где:

- T_n ОТКЛ - температура наружного воздуха, при достижении которой контур отопления отключится (в основном информационном окне свободного доступа в этом случае вместо величины отклонения текущей температуры от заданной будет выведено «отключен»);

- XX – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 градусов);

- t_i ОТКЛ — время интегрирования температуры наружного воздуха для выполнения условия включения;

- YY – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 часов).

Выберите и введите последовательно значения данных величин – на дисплее появится следующее окно:

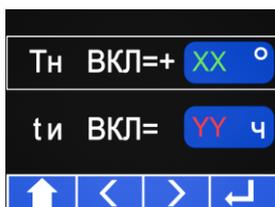


Рисунок 4.29 - Меню задания условий включения ОТП

где:

- T_n ВКЛ - температура наружного воздуха, при которой контур отопления включится (T_n ВКЛ необходимо выбирать ниже T_n ОТКЛ);

- XX – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 градусов);

- t_i ВКЛ — время интегрирования температуры наружного воздуха для выполнения условия отключения;

- YY – значение данной величины (в диапазоне от 1 до 99 часов).

Заводские установки значений данных величин: T_n ОТКЛ=10 °С; T_n ВКЛ=5 °С; t_i ОТКЛ=10 часов; t_i ВКЛ=10 часов.

При задании режима «ЦТП» на дисплее появится окно с граничными условиями:



Рисунок 4.30 - Меню задания граничных условий режима «ЦТП»

где:

- T_n ВКЛ – температура наружного воздуха, при превышении которой происходит включение контура регулирования (диапазон изменения от минус 10 °С до плюс 40 °С);

- T_n ВЫКЛ – температура наружного воздуха, ниже которой контур отопления отключится (в основном информационном окне свободного доступа в этом случае вместо величины отклонения текущей температуры от заданной будет выведено «отключен»). Диапазон изменения значения: от минус 10 °С до плюс 40 °С.

Последовательно задайте и введите требуемые значения (T_n ВКЛ необходимо выбирать выше T_n ВЫКЛ).

Заводские установки: T_n ВКЛ=0 °С; T_n ВЫКЛ= минус 5 °С.

При выборе в меню раздела «ПИД» на дисплее появится следующее информационное окно:

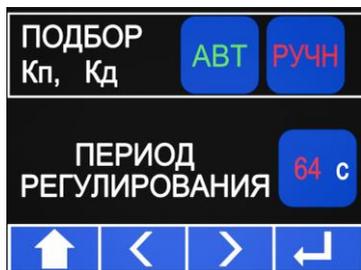


Рисунок 4.31 - Меню настройки режима ПИД-регулирования ОТП

Последовательно выберите и введите требуемый режим настройки «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» или «РУЧНОЙ», а затем период регулирования.

На дисплее появится следующее окно:



Рисунок 4.32 - Меню задания ПИД-коэффициентов ОТП

Диапазон изменения коэффициента пропорциональности (K_p) от 0,05 до 2,0.

Диапазон изменения дифференциального коэффициента (K_d) от 0 до 16,0.

Последовательно введите коэффициенты регулирования.

При задании автоматического режима настройки изменение коэффициентов K_p и K_d не допускается.

При переходе из ручного режима настройки на автоматический коэффициенты K_p и K_d автоматически принимают значения заводских установок с последующим изменением в процессе адаптации к условиям объекта управления.

Для задания температурного графика отопления нажмите на раздел «ГРАФИК T°C». На дисплее появится окно задания температурного графика и количества точек температурного графика:

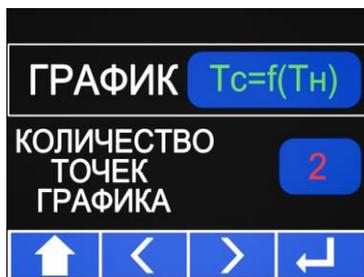


Рисунок 4.33 - Меню выбора графика ОТП

Температурный график задается координатными точками (от 2 до 8), что дает возможность задавать график в виде ломаной кривой, позволяющей оптимально учитывать тепловые характеристики здания.

Вид температурного графика приведен на рисунке 4.34:

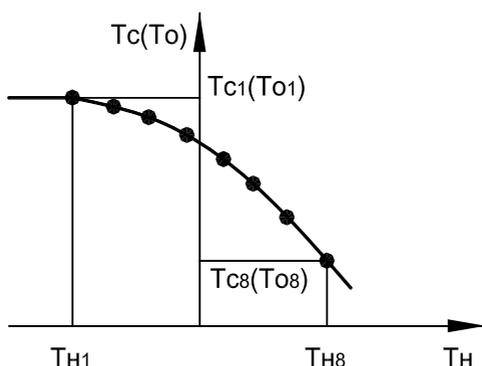


Рисунок 4.34 - Температурный график отопления

При выборе графика $T_c=f(T_n)$ пользователь задает температурный график регулируемой температуры T_c в зависимости от температуры наружного воздуха.

При выборе графика $T_o=f(T_n)$ задается температурный график регулируемой температуры T_o в зависимости от температуры наружного воздуха.

При выборе графика $T_c=f(T_n,кор)$ с коррекцией по температуре обратной воды последовательно, для одних и тех же значений температуры наружного воздуха, задаются графики $T_c=f(T_n)$ и $T_o=f(T_n)$. В этом случае, при превышении температурой T_o значения, определяемого графиком $T_o=f(T_n)$, регулятор корректирует заданное значение температуры смеси.

После нажатия сенсорной клавиши  на дисплее появится окно задания значений для первой точки графика:

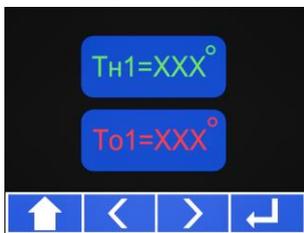


Рисунок 4.35 - Меню задания точек температурного графика ОТП

где:

- T_{n1} – температура наружного воздуха для первой точки температурного графика;
- T_{c1} – соответствующая температура воды, подаваемой в систему отопления здания, для первой точки температурного графика;
- T_{o1} – соответствующая температура обратной воды для первой точки температурного графика, при задании графика $T_o=f(T_n)$;
- XXX – значения температур в градусах.

Задание температурного графика (смотри рисунок 4.34) осуществляется по координатным точкам (от 2 до 8), каждая из которых определяется значением регулируемой температуры, соответствующим температуре наружного воздуха. Первая точка, определяющая максимальную температуру графика (срезку), находится в области отрицательных температур наружного воздуха (T_n в пределах от минус 50 до минус 10 градусов). Последняя точка находится в области положительных температур наружного воздуха (T_n в пределах от 0 до 20 градусов). Значения температур наружного воздуха T_n остальных точек находятся в диапазоне от минус 50 до плюс 20 градусов. Значения температуры T_c графика выбираются в пределах от 30 до 120 градусов, T_o - в пределах от 30 до 120 градусов.

При выборе графика « $T_p=T_z$ », где T_z - задаваемая температура воздуха в помещении, и нажатии клавиши  на дисплее появится окно задания температуры:



Рисунок 4.36 - Меню задания температуры в помещении контура ОТП

где:

- $T_{п}$ – заданное значение температуры в помещении;
- $t_{кор.}$ - период коррекции T_o от $T_{п}$ (5...180 мин).

Принцип работы регулятора в данном режиме основан на поддержании заданной температуры воздуха в помещении посредством корректировки заданного графика температуры обратной воды, в зависимости от температуры наружного воздуха, принятого в данном регионе. (При выборе данного графика вместо датчика температуры смеси должен быть подключен датчик температуры воздуха в помещении).

Корректировка производится только в сторону уменьшения задаваемого графика.

Заводские уставки заданного значения температуры в помещении: $T_{п} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; периода коррекции T_o : $t_{кор.} = 30$ минут. Выберите и введите необходимые температуру и период коррекции. На дисплее появится окно задания значений для первой точки температурного графика $T_o=f(T_{п})$, определяющего максимальное значение температуры обратной воды:



Рисунок 4.37 - Меню задания точек температурного графика ОТП

ВНИМАНИЕ. Установка температурного графика должна осуществляться в соответствии с принятым в регионе пользователя температурным графиком отопления.

Введите последовательно значения температур для первой точки температурного графика. Изменение значений сенсорными клавишами  или . Ввод нового значения клавишей . Аналогично вводятся значения остальных температур. После ввода всех значений температуры на дисплей выводится окно задания допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного графика:

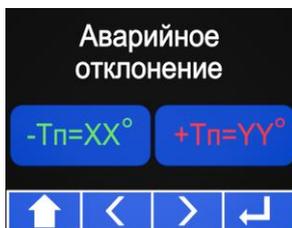


Рисунок 4.38 - Меню задания аварийных отклонений контура ОТП

где:

- XX и +YY – значения допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного графика T_c (T_o) = $f(T_n)$ или от заданного значения T_n , которые необходимы для включения индикации аварийных ситуаций.

Условия формирования аварийных ситуаций:

- регулируемая температура превышает заданное значение, вычисленное регулятором, на величину YY;

- регулируемая температура меньше заданного значения, вычисленного регулятором, на величину XX.

Диапазон изменения значений YY и XX: от 1 °C до 99 °C. Если данная функция не используется, надо выбрать значения 99 °C (заводские уставки).

Последовательно задайте требуемые значения.

При выборе меню «ГРАФИК ПН...ВС», появится следующее окно:



Рисунок 4.39 - Меню задания температуры снижения ОТП

где:

- Тснижения1 и Тснижения2 – две величины снижения регулируемой температуры (T_c , T_o или T_n) относительно заданной температурным графиком;

- XX – значения данных величин (в диапазоне от 0 до 10 градусов).

Выберите и введите последовательно значения величин снижения температуры, далее откроется окно выбора дня недели:

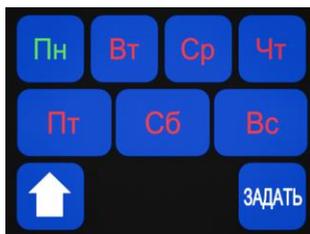


Рисунок 4.40 - Меню выбора дня недели для недельного снижения ОТП

Где Пн...Вс – дни недели для которых задается недельное снижение. Выберите и нажмите на день недели для которого необходимо задать недельное снижение. Далее откроется окно задания времени:



Рисунок 4.41 - Меню задания времени и температуры недельного снижения ОТП

где:

- XX – значение величины снижения регулируемой температуры (любое из двух ранее заданных) или 0 при отсутствии снижения;
- УУ:УУ – время перехода на график отопления с соответствующей величиной снижения.

Выберите и введите последовательно значения величин снижения температуры и соответствующих им времен. Например, необходимо снижать температуру с 20:00 в пятницу до 5:00 понедельника на величину Tсн2. Выберите в окне временного графика пятницы второе (справа) значение XX равным Tсн2 и соответствующее время УУ:УУ, равным 20:00. В окнах субботы и воскресенья значения температур должны быть равными Tсн2 (значения времен перехода могут быть любыми). Затем в окне понедельника необходимо выбрать первое (слева) значение температуры снижения 00°, а соответствующее ему время перехода – 5:00. После настройки времени и температуры снижения нажмите сенсорную клавишу «ЗАПИСЬ» для применения заданного снижения к выбранному дню недели, или нажмите «ПРИМЕНИТЬ ДЛЯ ВСЕХ ДНЕЙ» для применения заданного снижения для всех дней недели. После ввода второго времени перехода на дисплее появится предыдущее меню.

Для дистанционного (ручного) управления ИУ в основном технологическом меню контура ОТП выберите и нажмите на «ДУ».

Внимание! В режиме дистанционного (ручного) управления ответственность за правильность действий несет обслуживающий персонал. На дисплее появится окно «дистанционное управление»:



Рисунок 4.42 - Меню дистанционного управления ОТП

где:

- «+» – направление движения клапана в сторону открытия;
- «-» – направление движения клапана в сторону закрытия;
- XXX – время движения в секундах;
- НАСОС ОСН – насос основной;
- НАСОС РЕЗ – насос резервный;
- ВКЛ или ВЫКЛ – команда управления насосом.

Нажмите клавишу , если требуется открыть клапан, или клавишу , если требуется закрыть клапан. При этом на ИУ будет подано соответствующее управляющее воздействие. При управлении регулирующим клапаном на дисплее будет индицироваться направление и время движения, причем при изменении направления движения времена будут суммироваться с учетом знака (направления) и, таким образом, пользователь по окончании отладки сможет установить клапан в исходное состояние (XXX = 000).

Зелёным цветом напротив насосов обозначено их текущее состояние. Если необходимо включить или выключить насос, нажмите «ВКЛ» или «ВЫКЛ» напротив нужного насоса. **Не допускается одновременное включение основного и резервного насосов.**

При выборе в технологическом меню раздела «НАСОСЫ» на дисплее в диалоговом режиме будет выводиться последовательность информационных окон, позволяющая пользователю запрограммировать функции регулятора для управления насосами (смотри пункт 4.4.2).

4.5.2 Заводские уставки режимов работы и коэффициентов регулирования.

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы, временные графики, температуры и коэффициенты регулирования:

- режим работы контура «ОТОПЛЕНИЕ» – «ВКЛЮЧЕН»;
- температурный график отопления $T_c=f(T_n)$, количество точек – 2 (T_{n1} =минус 20 °С; T_{c1} =80 °С; T_{n2} =8 °С; T_{c2} =41 °С);
- времена перехода для недельного графика отопления, t_1 и t_2 - 00ч.00м;
- значения снижения температуры $T_{сн1}$ и $T_{сн2}$ – 0 °С;
- период регулирования – 64 с;
- значение пароля – 003;
- $K_p = 0,2$;
- $K_d = 8$;
- Количество насосов «ДВА»;

4.5.3 Общие рекомендации по наладке системы отопления с регулируемым отпуском тепла

ВНИМАНИЕ. Включение контура регулирования и его настройку следует производить только после проверки работоспособности технологической схемы системы в ручном режиме.

Для проверки работоспособности технологической схемы системы отопления необходимо выполнить следующие действия:

- при наличии в технологической схеме насоса, электропитание которого осуществляется через релейные выходы регулятора, переведите его на «ручной» режим работы и в состояние «ВКЛЮЧЕН».

- с помощью ручного дублера, входящего в комплект клапана или в режиме дистанционного управления, переведите клапан в открытое положение;

- проконтролируйте расход по прибору учета (величина расхода должна быть в пределах от 120 % до 130 % проектного);

- если величина расхода при полностью открытом клапане превышает указанные выше значения, отрегулируйте с помощью концевых выключателей положение максимального открытия клапана;

- если величина расхода при полностью открытом клапане меньше проектного значения, примите срочные меры, исключающие заморозку системы или нарушение комфортных условий потребителей, а также совместно с представителями проектной организации произведите анализ и исправление ошибок;

- при нахождении величины расхода в указанных пределах отрегулируйте с помощью концевого выключателя величину минимального протока.

Отрегулированный рабочий ход клапана должен быть не менее 60 % от номинального (паспортного) значения.

По завершении отладки системы в ручном режиме, включите регулятор и произведите наладку системы в автоматическом режиме.

Для наладки системы в автоматическом режиме выполните следующие действия:

- переведите исполнительные устройства технологической схемы в режим «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» - с управлением от регулятора;

- задайте температурный график отопления;

- задайте режим работы контура регулирования «ВКЛЮЧЕН»;

Заводские уставки коэффициентов регулирования как правило, обеспечивают требуемое качество регулирования. Программное обеспечение регулятора обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации.

Задание ручного режима настройки регулятора рекомендуется производить только в случае, если качество регулирования в автоматическом режиме не удовлетворяет пользователя. При этом необходимо учитывать, что в случае изменения характеристик работы объекта управления, например, температуры

теплоносителя или перепада давлений, коэффициенты, подобранные в ручном режиме, окажутся не оптимальными при изменившихся условиях.

Корректировку коэффициентов регулирования следует производить по следующим признакам:

- реакция на возмущающее воздействие имеет вид медленно затухающего колебательного процесса - занижено значение периода регулирования «ПЕРИОД»;

- наличие больших (более трех градусов) отклонений температуры в паузах между управляющими воздействиями свидетельствует о завышенном значении периода регулирования;

- длительный колебательный процесс при возмущающем воздействии возможен при завышении коэффициента пропорциональности K_p , при этом происходит значительное перерегулирование после первого управляющего воздействия с последующим формированием управляющего воздействия с обратным знаком (направлением движения ИУ);

- при низком значении K_p температура после возмущающего воздействия возвращается к уставке за несколько циклов регулирования, плавно к ней приближаясь;

- при оптимальном выборе постоянной дифференцирования K_d блок управления должен формировать управляющие воздействия, препятствующие изменению температуры вблизи уставки, создавая тормозящий эффект.

Произведите, в случае необходимости работы в ручном режиме настройки, корректировку коэффициентов до достижения требуемых параметров регулирования.

Внимательно просмотрите все сообщения, выводимые на дисплей регулятора. В пункте 4.9 данного руководства описаны действия в случае вывода на дисплей регулятора определенных сообщений.

4.6 Управление контуром горячего водоснабжения

Принцип работы регулятора при управлении системой горячего водоснабжения (ГВС) основан на поддержании заданной температуры горячей воды по недельному графику. При этом пользователь имеет возможность задания в течение недели для двух любых периодов суток одного из двух, заранее выбранных в пределах от 1 °С до 99 °С, значений температуры горячей воды или производить полное выключение подачи горячей воды в выбранный период суток.

4.6.1 Настройка регулятора под индивидуальные особенности объекта

Для настройки контура ГВС необходимо зайти в основное технологическое меню контура. Вид основного технологического меню контура «ГВС» представлено на рисунке 4.43:



Рисунок 4.43 - Основное технологическое меню контура ГВС

Выберите необходимый раздел меню и нажмите на него.

В разделе «РЕЖИМ» производится выбор режима работы канала ГВС (ГВС – включено или ГВС – выключено).

В разделе «ПИД» производится:

- выбор периода регулирования (от 8 до 128 секунд) в зависимости от конструкции теплообменника, при этом меньшее значение соответствует менее инерционному «быстрому» теплообменнику;
- задание коэффициентов регулирования;
- задание режима настройки коэффициентов регулирования «РУЧНОЙ» или «АВТОМАТИЧЕСКИЙ».

В разделе «ЗАДАНИЕ Т°С» производится:

- задание температур горячей воды;
- задание значений аварийного отклонения регулируемой температуры;
- задание недельного графика;
- выбор режима дезинфекции. Данный режим позволяет в заданный период времени суток повышать температуру горячей воды до нового заданного значения;
- выбор режима ограничения температуры обратной воды.

В разделе «ДУ» производится дистанционное управление ИУ;

В разделе «НАСОСЫ» производится выбор функции для управления насосами и задание аварийного состояния контактов датчиков защиты от сухого хода и контроля работы насосов.

При выборе в меню «ГВС» раздела «РЕЖИМ» на дисплее появится окно выбора режима:

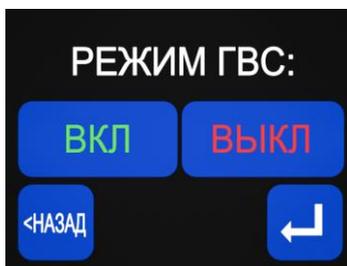


Рисунок 4.44 - Меню выбора режима контура ГВС

В режиме «ВКЛ» осуществляется регулирование температуры, насосы, основной и резервный, работают в соответствии с заданными настройками. В режиме ВЫКЛ регулирование отсутствует, клапан закрыт, насос выключен. Последовательно выберите и введите требуемый режим ГВС – «ВКЛ» или «ВЫКЛ».

При выборе в меню «ГВС» раздела «НАСТРОЙКА» на дисплее появится информационное окно «НАСТРОЙКА ГВС»:

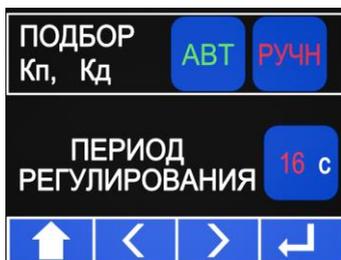


Рисунок 4.45 - Меню настройки режима ПИД-регулирования

Последовательно выберите и введите требуемый режим настройки «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» или «РУЧНОЙ», а затем период регулирования в соответствии тепловой инерцией объекта управления. На дисплее появится окно с коэффициентами регулирования:

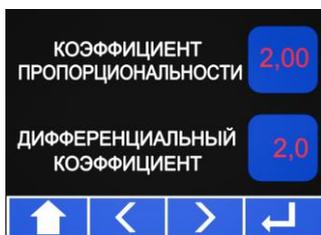


Рисунок 4.46 - Меню задания ПИД-коэффициентов

где:

- K_p – коэффициент пропорциональности (диапазон изменения от 0,05 до 2,0);
- K_d – постоянная дифференцирования (диапазон изменения от 0 до 16,0);

Введите коэффициенты регулирования.

При задании автоматического режима настройки изменение коэффициентов K_p и K_d не допускается.

При переходе из ручного режима настройки на автоматический коэффициенты K_p и K_d автоматически принимают значения заводских уставок с последующим изменением в процессе адаптации к условиям объекта управления.

После ввода коэффициентов регулирования на дисплее появится меню «ГВС».

При выборе раздела «ЗАДАНИЕ $T^{\circ}C$ » на дисплее появится окно задания температур:

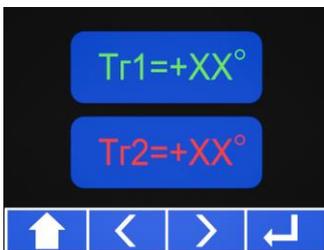


Рисунок 4.47 - Меню задания температур регулирования ГВС

где:

- T_{r1} и T_{r2} – температуры горячей воды;
- XX – значение температуры в градусах.

Пользователь имеет возможность установить два значения температуры горячей воды из диапазона от 1 до 99 градусов, которые в дальнейшем вводятся в недельный график ГВС.

Последовательно выберите и введите требуемые значения температур T_{r1} и T_{r2} , после этого на дисплее появится следующее окно:



Рисунок 4.48 - Меню задания аварийных отклонений ГВС

где: $-XX$ и $+YY$ – значения допустимых отклонений регулируемой температуры от заданного значения $T_{г1}$ ($T_{г2}$), которые необходимы для включения индикации аварийных ситуаций и вывода соответствующего сообщения на дисплей регулятора.

Условия формирования аварийных ситуаций:

- регулируемая температура превышает заданное значение, вычисленное регулятором, на величину YY ;
- регулируемая температура меньше заданного значения, вычисленного регулятором, на величину XX .

Диапазон изменения значений YY и XX : от $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $99\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если данная функция не используется, надо выбрать значения $99\text{ }^{\circ}\text{C}$ (заводские установки).

После ввода значений аварийных отклонений на дисплее выводится окно выбора режима ограничения температуры обратной воды:

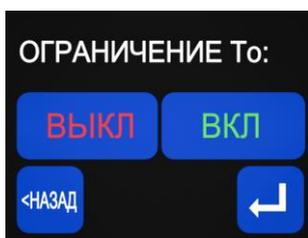


Рисунок 4.49 - Меню задания режима ограничения T_o ГВС

Если выбрать «ВКЛ», на дисплее появится следующее окно задания температуры ограничения:



Рисунок 4.50 - Меню задания температуры ограничения T_o ГВС

где:

- T_o огр – значение температуры обратной воды, выше которой ВТР автоматически переходит на регулирование по температуре обратной воды;
- XX – значения температур в градусах (диапазон изменения значений: от 1 до 99 градусов).

Работа в данном режиме возможна только при подключении датчика температуры T_o . При выполнении условия $T_o > T_o$ огр с включенным режимом ограничения значение температуры T_g может опускаться ниже допустимого без вывода сообщения об аварийной ситуации. Такая ситуация

возникает при резком уменьшении разбора горячей воды, например, в «тупиковых» схемах. При $T_o < T_o \text{ огр.}$ (при восстановлении разбора горячей воды) восстанавливается регулирование по T_g .

При отказе датчика температуры обратной воды функция ограничения T_o отключается и (если режим ограничения был задан) T_o отображается красным цветом.

При выборе раздела «ГРАФИК ПН...ВС» на дисплее появится окно выбора дня недели:

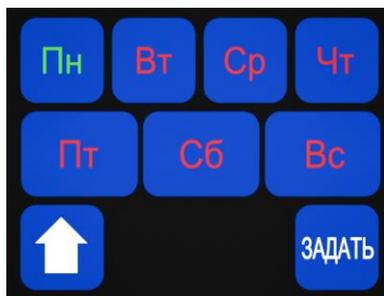


Рисунок 4.51- Меню выбора дня недели для настройки недельного графика

Выберите и нажмите на день недели, для которого необходимо задать температуру регулирования. Затем нажмите кнопку «задать», после чего откроется окно задания температуры регулирования ГВС для выбранного дня недели:



Рисунок 4.52 - Меню настройки недельного графика ГВС

где:

- XX – значение температуры горячей воды в градусах или ОТКЛ;
- УУ:УУ – время (час. мин.).
- Пользователь имеет возможность установить с определенного времени суток (УУ:УУ) одно из двух, ранее выбранных, значений температур горячей воды или работать с данного времени с отключенным ГВС (в основном информационном окне свободного доступа в этом случае вместо величины отклонения текущей температуры от заданной будет выведено «отключен»).

Последовательно выберите и введите требуемые значения температур и соответствующие им времена.

Например, необходимо отключить ГВС с 20:00 в пятницу до 5:00 понедельника. Выберите в окне временного графика пятницы второе (справа) значение «ОТКЛ.» и соответствующее время УУ:УУ, равным 20:00. В окнах субботы и воскресенья в местах значений температур должно быть «ОТКЛ.» (значения времен перехода могут быть любыми). Затем в окне понедельника необходимо выбрать первое (слева) значение рабочей температуры (Тг1 или Тг2), а соответствующее ему время перехода – 5:00.

После ввода последнего значения времени на дисплей выводится аналогичное окно для следующего дня недели.

Для дистанционного (ручного) управления ИУ в основном технологическом меню контура ГВС выберите и нажмите на «ДУ».

Внимание. В режиме дистанционного (ручного) управления ответственность за правильность действий несет обслуживающий персонал. На дисплее появится окно «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ»:



Рисунок 4.53 - Меню дистанционного управления ГВС

где:

- «+» – направление движения клапана в сторону открытия;
- «-» – направление движения клапана в сторону закрытия;
- XXX – время движения в секундах;
- НАСОС ОСН – насос основной;
- НАСОС РЕЗ – насос резервный;
- ВКЛ или ВЫКЛ – команда управления насосом.

Нажмите клавишу , если требуется открыть клапан, или клавишу , если требуется закрыть клапан. При этом на ИУ будет подано соответствующее управляющее воздействие. При управлении регулирующим клапаном на дисплее будет индицироваться направление и время движения, причем при изменении направления движения времена будут суммироваться с учетом знака (направления) и, таким образом, пользователь по окончании отладки сможет установить клапан в исходное состояние (XXX = 000).

Зелёным цветом напротив насосов обозначено их текущее состояние. Если необходимо включить или выключить насос, нажмите «ВКЛ» или «ВЫКЛ» напротив нужного насоса. **Не допускается одновременное включение основного и резервного насосов.**

При выборе в технологическом меню раздела «НАСОСЫ» на дисплее в диалоговом режиме будет выводиться последовательность информационных окон, позволяющая пользователю запрограммировать функции регулятора для управления насосами (смотри пункт 4.4.2).

В случае «тупиковой» схемы ГВС, не предусматривающей наличие циркуляции в системе, необходимо организовать локальный циркуляционный контур в помещении теплового пункта, обеспечив тем самым проток горячей воды через датчик температуры.

4.6.2 Заводские установки режимов работы и коэффициентов регулирования

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы, временные графики, температуры и коэффициенты регулирования:

- режим работы контура «ГВС» – «ВКЛЮЧЕН»;
- температура горячей воды $T_{г1} = T_{г2} = 50$ °С;
- режим коррекции работы по температуре T_o – «ВЫКЛЮЧЕН»;
- период регулирования – 16 с.
- значение пароля – 003;
- $K_p = 0,2$;
- $K_d = 2$;
- количество насосов «два».

4.6.3 Общие рекомендации по настройке системы регулирования ГВС

ВНИМАНИЕ. Включение контура регулирования и его настройку следует производить только после проверки работоспособности технологической схемы системы в ручном режиме.

Для проверки работоспособности технологической схемы системы горячего водоснабжения необходимо выполнить следующие действия:

- переведите циркуляционный насос на «ручной» режим работы и в состояние «ВКЛЮЧЕН»;
- с помощью ручного дублера, входящего в комплект клапана или в режиме дистанционного управления, переведите клапан в открытое положение;
- проконтролируйте расход по прибору учета (величина расхода должна быть в пределах от 120 % до 130 % проектного);
- если величина расхода при полностью открытом клапане больше приведенных выше значений, ограничьте концевым выключателем максимальное открытие клапана. Проверьте отсутствие пропуска теплоносителя через клапан в положении «ЗАКРЫТ» и, в случае необходимости, отрегулируйте концевой выключатель положения «ЗАКРЫТ»;

Отрегулированный **рабочий ход клапана должен быть не менее 60 % от номинального (паспортного) значения.**

Если при закрытии клапана изменение расхода происходит только вблизи положения «закрыт», Ваша технологическая схема неработоспособна или клапан выбран с существенным завышением пропускной способности. В этом случае необходимо совместно с представителями проектной организации произвести анализ и исправление ошибок, так как **подключение регулятора в режим автоматического регулирования при неработоспособной технологической схеме может привести к аварийным ситуациям;**

- по завершению отладки системы в ручном режиме, включите регулятор и произведите наладку системы в автоматическом режиме.

Для наладки системы в автоматическом режиме выполните следующие действия:

- переведите исполнительные устройства технологической схемы в режим «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» - с управлением от регулятора;

- задайте значения температур горячей воды и, в случае необходимости, параметры временного графика;

- задайте режим работы контура регулирования «ВКЛЮЧЕН».

Заводские уставки коэффициентов регулирования как правило, обеспечивают требуемое качество регулирования. Программное обеспечение регулятора обеспечивает в автоматическом режиме быструю (за 20-30 минут) адаптацию коэффициентов регулирования к параметрам объекта управления и дальнейшую их автоматическую подстройку при изменении параметров объекта в процессе эксплуатации.

Задание ручного режима настройки регулятора рекомендуется производить только в случае, если качество регулирования в автоматическом режиме не удовлетворяет пользователя. При этом необходимо учитывать, что в случае изменения характеристик работы объекта управления, например, температуры теплоносителя или перепада давлений, коэффициенты, подобранные в ручном режиме, окажутся не оптимальными при изменившихся условиях.

Корректировка коэффициентов производится, так же, как и для системы регулирования отопления (п. 4.5.3).

4.7 Управление контуром подпитки

Принцип работы регулятора при управлении системой подпитки основан на поддержании заданного давления в контуре. При срабатывании датчика $P_{мин}$ начинает открываться клапан, выводится сообщение «ДАВЛЕНИЕ ПДП МИН», затем через 0,5 с включается насос. При срабатывании датчика $P_{макс}$, с задержкой в 2 с закрывается клапан и отключается насос.

4.7.1 Настройка регулятора под индивидуальные особенности объекта

Для настройки контура ПДП необходимо зайти в основное технологическое меню контура. Вид основного технологического меню контура «ПДП» представлено на рисунке 4.54:

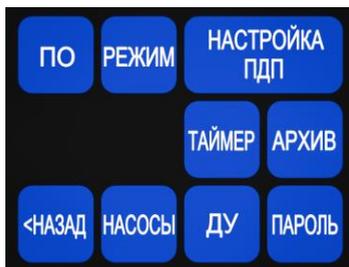


Рисунок 4.54 - Основное технологическое меню контура ПДП

Выберите необходимый раздел меню и нажмите на него.

В разделе «РЕЖИМ» производится выбор режима работы контура системы подпитки (система подпитки – включена или система подпитки – выключена).

В разделе «НАСТРОЙКА ПДП» производится задание рабочего состояния контактов датчика давления (замкнут или разомкнут) и включение/отключение функции ограничения времени непрерывной работы контура.

В разделе «ДУ» производится дистанционное управление исполнительными устройствами данного контура – регулирующим клапаном и насосом (насосами).

В разделе «НАСОСЫ» производится выбор функции для управления насосами и задание аварийного состояния контактов датчиков защиты от сухого хода и работы насосов.

При выборе в меню «система подпитки» раздела «РЕЖИМ» на дисплее появится окно:

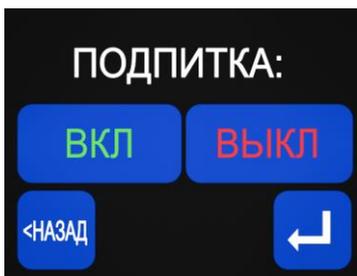


Рисунок 4.55 - Меню задания режима работы контура ПДП

Последовательно выберите и введите требуемый режим системы подпитки – «ВКЛ» или «ВЫКЛ».

При выборе в меню основном технологическом меню контура ПДП раздела «НАСТРОЙКА ПДП» на дисплее появится окно настройки:

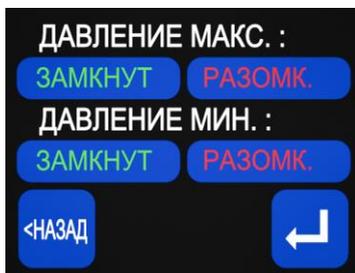


Рисунок 4.56 - Меню настройки ПДП

Выберите и введите положение контакта датчика давления при достижении значения срабатывания.

Если контакт датчика при достижении максимального давления замыкается, необходимо выбрать положение «ЗАМКНУТ», если размыкается – «РАЗОМКНУТ».

Если контакт датчика при снижении давления ниже минимального значения замыкается, необходимо выбрать положение «ЗАМКНУТ», если размыкается – «РАЗОМКНУТ».

Последовательно выберите и введите соответствующее положение контакта датчика давления.

На дисплее появится следующее окно:

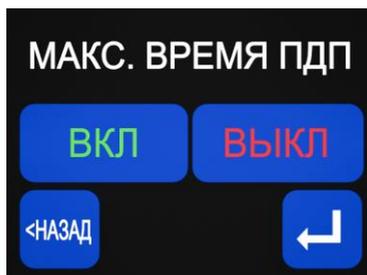


Рисунок 4.57 - Меню задания ограничения времени работы ПДП

При задании данной функции, если клапан был открыт в течение максимального времени, а давление в системе не восстановилось (то есть существует значительная утечка в системе), происходит отключение насоса и закрытие клапана. На дисплей при этом выводится окно «ОТКАЗ ПДП». Выход из режима – восстановление давления в системе (формирование сигнала датчика давления «Рмакс») или выключение/включение контура ПДП, или кратковременное (на несколько секунд) отключение питания ВТР.

Последовательно выберите и введите включение или отключение функции.

При выборе включения данной функции на дисплее появится окно задания максимального времени работы подпитки после формирования сигнала «Рмин» датчика давления:

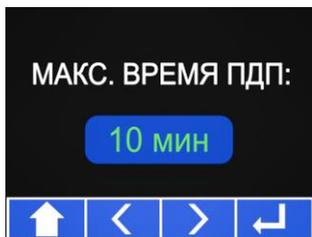


Рисунок 4.58 - Меню задания времени ограничения работы ПДП

Диапазон изменения параметра: от 2 до 99 минут, заводская уставка 10 минут. Выберите и введите необходимое время непрерывной работы подпитки.

На дисплее вернется окно меню системы подпитки.

Для дистанционного (ручного) управления ИУ в основном технологическом меню контура ПДП выберите и нажмите на «ДУ».

Внимание. В режиме дистанционного (ручного) управления ответственность за правильность действий несет обслуживающий персонал. На дисплее появится окно «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ»:



Рисунок 4.59 - Меню дистанционного управления ПДП

где:

- «+» – направление движения клапана в сторону открытия;
- «-» – направление движения клапана в сторону закрытия;
- XXX – время движения в секундах;
- НАСОС ОСН – насос основной;
- НАСОС РЕЗ – насос резервный;
- ВКЛ или ВЫКЛ – команда управления насосом.

Нажмите клавишу , если требуется открыть клапан, или клавишу , если требуется закрыть клапан. При этом на ИУ будет подано соответствующее управляющее воздействие. При управлении регулирующим клапаном на дисплее будет индцироваться направление и время движения,

причем при изменении направления движения времена будут суммироваться с учетом знака (направления) и, таким образом, пользователь по окончании отладки сможет установить клапан в исходное состояние (XXX = 000).

Зелёным цветом напротив насосов обозначено их текущее состояние. Если необходимо включить или выключить насос, нажмите «ВКЛ» или «ВЫКЛ» напротив нужного насоса. **Не допускается одновременное включение основного и резервного насосов.**

При выборе в технологическом меню раздела «НАСОСЫ» на дисплее в диалоговом режиме будет выводиться последовательность информационных окон, позволяющая пользователю запрограммировать функции регулятора для управления насосами (смотри пункт 4.4.2).

4.7.2 Заводские установки режимов работы и коэффициентов регулирования

При отгрузке с предприятия-изготовителя в регуляторе устанавливаются следующие режимы:

- режим работы контура системы подпитки - «ВКЛЮЧЕН»;
- количество насосов «ДВА»;
- состояние контакта датчика давления «ДАВЛЕНИЕ МАКС.» при достижении максимального значения – замкнут;
- состояние контакта датчика давления «ДАВЛЕНИЕ МИН.» при минимальном значении давления (равно или меньше) – замкнут.

При диагностировании отказов насосов раз в час осуществляется проверка их исправности. При возникновении аварийного состояния датчика защиты от сухого хода насос отключается и автоматически включается при возврате датчика в штатное состояние.

4.8 Использование ВТР 110И в качестве двухконтурного регулятора

4.8.1 При отсутствии необходимости управления насосами контуров в ВТР предусмотрены дополнительные номера программ: 11 (управление двумя контурами ОТП), 12 (управление контуром ОТП и контуром ГВС) и 22 (управление двумя контурами ГВС).

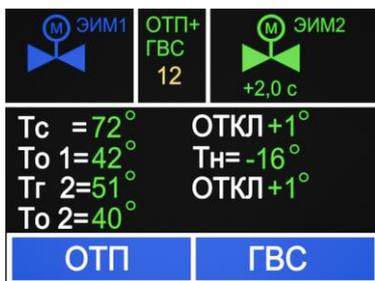


Рисунок 4.60 - Основное информационное окно контуров ОТП и ГВС (программа 12)

где «ОТП» и «ГВС» – разделы технологического меню, в которых осуществляется просмотр и задание параметров соответственно первого и второго контуров регулирования (смотри рисунок 4.60).

Так, как управление насосами в данном случае не предусмотрено, раздел «НАСОСЫ» и окна с параметрами, относящимися к заданию режимов работы насосов, отсутствуют (смотри рисунок 4.61).

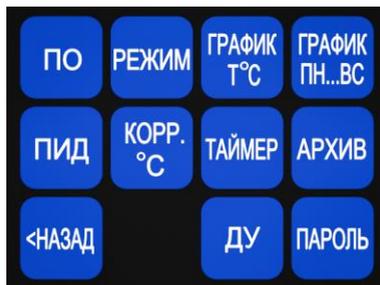


Рисунок 4.61 - Основное технологическое меню контуров ОТП и ГВС (программа 12)

4.8.2 Схемы подключения регулятора с выбранными номерами программ 11, 12 и 22 приведены на рисунках В5, В6 и В7.

4.9 Диагностика отказов

4.9.1 В процессе работы регулятор постоянно осуществляет самодиагностику включенного контура регулирования. При возникновении неисправности на дисплее в основном окне свободного доступа появляется индикация отказа. Одновременно при этом активируется выход «АВАРИЯ». Ниже приведен список неисправностей с пояснениями.

Отказ датчика температуры наружного воздуха:



Рисунок 4.62 - Индикация отказа датчика T_n

На дисплее красным цветом отображается « $T_n=$ » при этом в месте, где обычно отображается температура наружного воздуха будет пробел.

При этом регулятор продолжает поддерживать регулируемую температуру, соответствующую температуре наружного воздуха $T_n=$ минус 7 °С. В этом случае следует проверить линию связи на термодатчик и при необходимости заменить его.

Отказ датчика температуры смешанной (обратной) воды:



Рисунок 4.63 - Индикация отказа датчика Тс

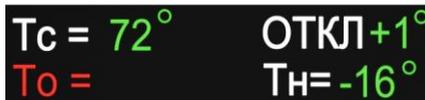


Рисунок 4.64 - Индикация отказа датчика То

На дисплее красным цветом отображается «Тс=» или «То=» при этом в месте, где обычно отображается температура смешанной (обратной) воды будет пробел.

Если данный датчик измеряет регулируемую температуру, то блок при этом прекращает автоматическое регулирование. ИУ находится в положении, существующем на момент возникновения отказа. Если же датчик измеряет контролируемую температуру, регулятор продолжает поддерживать регулируемую температуру в соответствии с Тн. Устранение неисправности - аналогично, как и для термометра Тн.

Отказ датчика температуры воздуха в помещении:



Рисунок 4.65 - Индикация отказа датчика Тп

На дисплее красным цветом отображается «Тп=». При этом в месте, где обычно отображается температура воздуха в помещении будет пробел.

Сообщение выводится только в режиме поддержания температуры в помещении. При этом регулятор поддерживает температуру обратной воды, соответствующую заданному графику $T_o=f(T_n)$. Устранение неисправности - аналогично, как и для термометра Тн.

Отказ датчика горячей воды:



Рисунок 4.66 - Индикация отказа датчика Тг ГВС

На дисплее красным цветом отображается «Тг= ». При этом блок прекращает автоматическое регулирование. Регулирующий клапан закрывается, насос выключается. В этом случае необходимо проверить правильность подключения, состояние клеммных соединителей и кабель датчика, при их исправности произвести замену термодатчика.

Все отключения-подключения датчика производить при выключенном питании регулятора.

Отказ основного насоса:



Рисунок 4.67 - Индикация отказа основного насоса в контуре ОТП

На дисплее красным цветом отображаются «ОТКАЗ ОСН. НАСОСА» и знак насоса. Данное сообщение возникает при аварийном состоянии датчика контроля работы насоса.

Отказ основного и резервного насосов:



Рисунок 4.68 - Индикация отказа основного и резервного насосов в контуре ОТП

На дисплее красным цветом отображаются «ОТКАЗ ОСН. НАСОСА», «ОТКАЗ РЕЗ НАСОСА» и знак насоса основного, а знак резервного насоса будет моргать зеленым цветом.

Отказ «сухой ход»:



Рисунок 4.69 - Индикация отказа «сухой ход»

Данное сообщение возникает при аварийном состоянии датчика защиты от сухого хода. В случае отказа «сухой ход» на дисплее красным цветом отображаются «СУХОЙ ХОД» и знак насосов. При этом регулятор выключает насос, регулирующий клапан закрывается. По устранению неисправности включение насоса и возобновление регулирования происходит автоматически.

Отказ системы отопления:



Рисунок 4.70 - Индикация отказа ОТП

Данное сообщение возникает в случаях:

- когда T_o ниже $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ при T_n ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- когда T_c ниже $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ при температуре T_n ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

При этом регулятор поддерживает температуру T_c , максимальную для заданного графика отопления. На дисплее значение температуры T_o или T_c отображается красным цветом.

Аварийное отклонение регулируемой температуры:



Рисунок 4.71 - Индикация отказа аварийное отклонение ОТП

Данное сообщение возникает при превышении регулируемой температурой допустимых отклонений. Величина и знак отклонения от заданного значения температуры отображается красным цветом.

Отказ подпитки:



Рисунок 4.72 - Индикация отказа подпитки

На диспле красным цветом выводится сообщение «**ОТКАЗ ПДП**». Сообщение выводится только при использовании функции ограничения времени непрерывной работы контура, если клапан был открыт в течение заданного максимального времени, а давление в системе не восстановилось. Снятие отказа осуществляется путем восстановления давления в системе или выключение/включение контура ПДП, или кратковременное (на несколько секунд) отключение питания регулятора.

Отказ таймера:



Рисунок 4.73 - Индикация отказа таймера

В случае отказа таймера, на дисплее отображается красным цветом знак часов. В этом случае регулятор нуждается в ремонте специалистами предприятия – изготовителя.

Если при включении регулятора индикация и свечение дисплея отсутствуют, следует убедиться в наличии сетевого напряжения питания на клеммах 14 и 15 блока управления (см. Приложение В). При его наличии следует обратиться на предприятие-изготовитель.

5 Указания мер безопасности

5.1 По требованиям безопасности регулятор удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.007.0. Класс защиты 0.

5.2 К работе с регулятором допускаются лица, ознакомленные с правилами эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и изучившие настоящую инструкцию.

5.3 В регуляторе имеется переменное напряжение 230 В, опасное для жизни, поэтому запрещается работа регулятора со снятой крышкой корпуса.

5.4 Регулятор должен устанавливаться в шкафу управления со степенью защиты, определяемой условиями эксплуатации.

5.5 Любые подключения к регулятору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании регулятора и исполнительных устройств (клапанов, насосов).

6 Монтаж и подключение регулятора.

6.1 Регулятор монтируется в шкафу управления (ШУ) совместно с другими элементами и устройствами, обеспечивающими работу системы управления.

При выборе места установки ШУ следует руководствоваться следующими соображениями:

- не следует размещать ШУ рядом с мощными потребителями электроэнергии;
- место размещения ШУ должно исключать возможность попадания на него влаги (в том числе капающего с труб конденсата).

Установка регулятора в ШУ осуществляется при помощи двух фиксирующих защелок, с помощью которых регулятор закрепляется на DIN-рейке ШУ.

6.2 Входы для подключения датчиков и выходы регулятора конструктивно выведены на разные стороны регулятора. При монтаже жгуты и кабели входных и выходных цепей должны быть проложены в разных коробах (металлорукавах) и не пересекаться друг с другом.

6.3 Питание регулятора и исполнительных устройств (насосов, электроприводов регулирующих клапанов, пускателей) должно осуществляться через отдельные автоматические выключатели, выбранные в соответствии с максимальным током, потребляемым данными устройствами.

6.4 Сечение провода для питания регулятора 0,5-1,5 мм² в двойной изоляции.

6.5 Сечение провода для управления электроприводами регулирующих клапанов 0,5-1,5 мм². Подключение необходимо осуществлять проводом с двойной изоляцией.

6.6 Подключение датчиков температуры рекомендуется осуществлять кабелем типа КВВГЭ или МКЭШ сечением не менее 0,5 мм². Длина кабеля не

более 100 м (сечение жилы кабеля длиной более 50 м должно быть не менее 1 мм²). Экран кабеля должен подключаться к шине РЕ шкафа управления.

6.7 Подключение датчиков давления рекомендуется осуществлять кабелем типа КВВГЭ или МКЭШ сечением 0,5-1,5 мм².

6.8 Датчики температуры подключаются через клеммы, расположенные под крышкой датчика.

Датчики температуры погружные (ТП) устанавливаются в гильзу (без масла) и фиксируются винтом на гильзе. Гильза заворачивается с паковкой в вваренную в трубопровод бобышку с внутренней резьбой, в соответствии с рис. А3.

Датчик температуры горячей воды (Тг) следует устанавливать на расстоянии не более 100 мм от выхода теплообменника. **На объектах с большой динамикой тепловой нагрузки рекомендуется устанавливать датчик температуры (без промежуточной гильзы см. рис. А4) с малым временем реагирования.**

6.9 Датчик температуры наружного воздуха (ТН) следует устанавливать на северной стене здания на расстоянии не менее 10 мм от стены. Над ТН должен быть предусмотрен козырек для защиты от осадков. При невозможности установки на северной стене необходимо обеспечить защиту ТН от нагрева прямыми солнечными лучами.

6.10 Монтаж и регулировку исполнительных устройств выполнять согласно эксплуатационной документации на данные устройства.

6.11 Габаритные и установочные размеры регулятора и датчиков температуры приведены в Приложении А.

6.12 Применение регулятора в системах управления зависимой и независимой системами отопления и системой управления горячим водоснабжением приведено в Приложении Б.

6.13 Основные варианты электрических схем для различных функциональных назначений регулятора приведены в Приложении В.

7 Техническое обслуживание

7.1 Обслуживание регулятора при эксплуатации состоит из технического осмотра, который должен выполняться обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включать выполнение следующих операций:

- очистку корпуса регулятора, а также его клеммников от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку надежности подключения внешних электрических цепей к клеммникам и крепление регулятора.

7.2 При выполнении работ по техническому обслуживанию регулятора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 5.

8 Утилизация

8.1 Регуляторы подлежат утилизации после принятия решения о невозможности или нецелесообразности их капитального ремонта или недопустимости их дальнейшей эксплуатации.

8.2 Утилизацию регуляторов необходимо производить способом, исключая возможность их восстановления и дальнейшей эксплуатации.

8.3 Персонал, проводящий утилизацию, должен иметь необходимую квалификацию, пройти соответствующее обучение и соблюдать все требования безопасности труда.

8.4 Узлы и элементы регуляторов при утилизации должны быть сгруппированы по видам материалов (нержавеющая сталь, цветные металлы, резина, другие полимеры, электронные компоненты, содержащие драгметаллы и т.д.) в зависимости от действующих на них правил утилизации.

8.5 Утилизация черных металлов - по ГОСТ 2787, цветных металлов и сплавов - по ГОСТ 1639, резиновых и пластмассовых комплектующих - по ГОСТ 30774.

8.6 Утилизация электронных компонентов, содержащих драгоценные металлы - по документу "Инструкция о порядке сдачи и приемки лома и отходов, содержащих драгоценные металлы", утвержденной постановлением Минфина РБ от 31.05.2004 № 87.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Габаритные и установочные размеры регулятора ВТР 110И (исполнение Т) и датчиков температуры 84 58

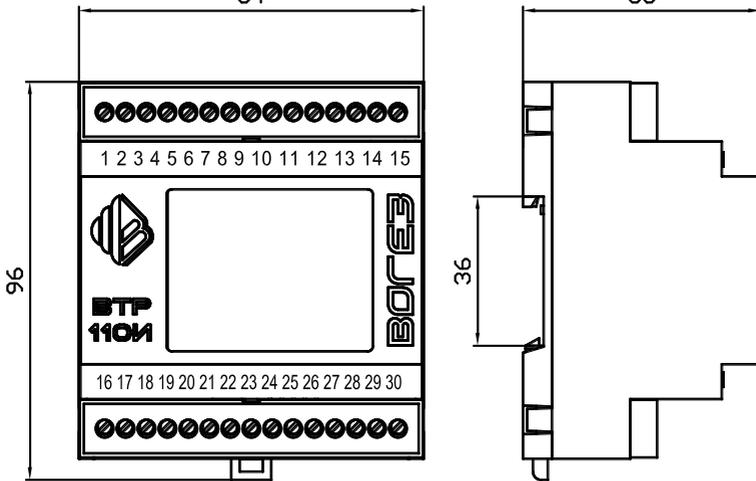


Рисунок А.1 - Габаритные и установочные размеры регулятора ВТР 110И (исполнение Т)

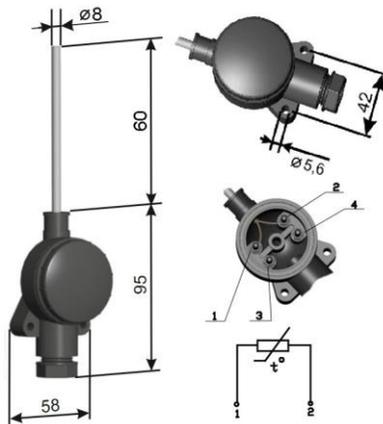


Рисунок А.2 - Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 2.2.00.00.7.1.1

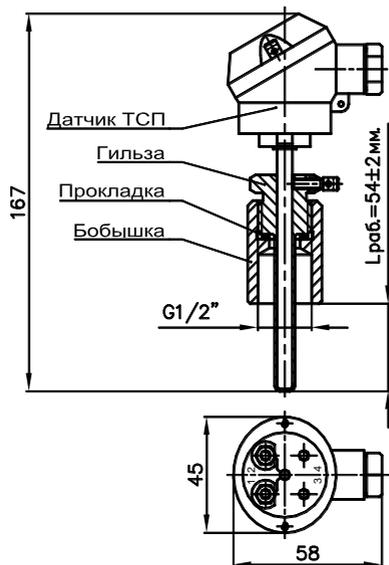


Рисунок А.3 - Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 5.1.02.00.7.1.0

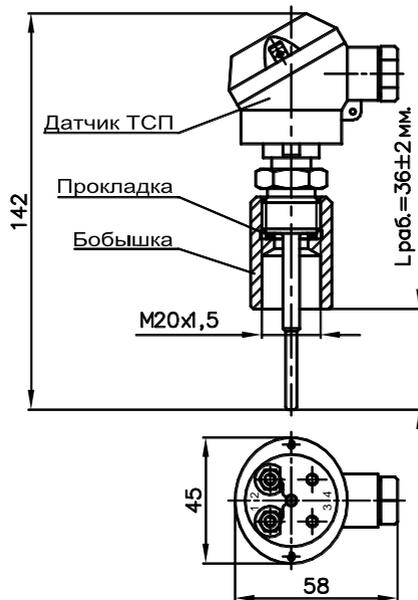


Рисунок А.4 - Схема подключения, габаритные и установочные размеры термодатчика ТСП-Н 5.0.00.15.7.1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Варианты применения регуляторов ВТР 110И (исполнение Т)

Примечание. Количество насосов, контактных датчиков защиты насосов (датчиков реле давления) и контроля работы насосов ΔP (датчиков реле перепада давления), а также места их установки определяются при проектировании в зависимости от параметров объекта и требований НД. Запорная арматура, обратные клапаны и другие элементы схемы условно не показаны.

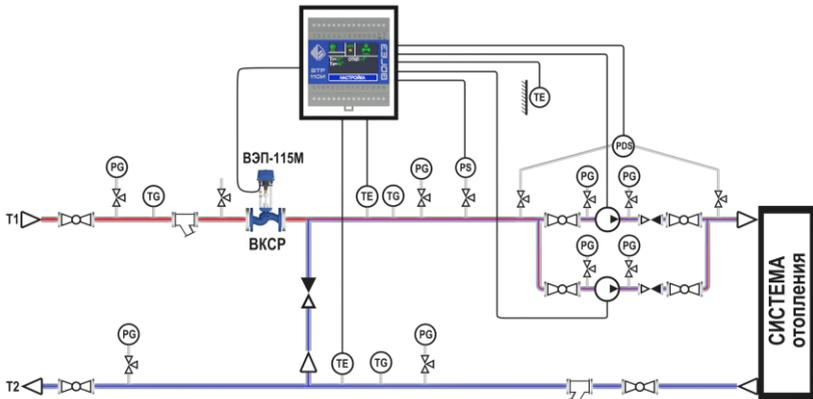


Рисунок Б.1 – Применение регулятора ВТР 110И (программа 10) в системе управления зависимым контуром отопления

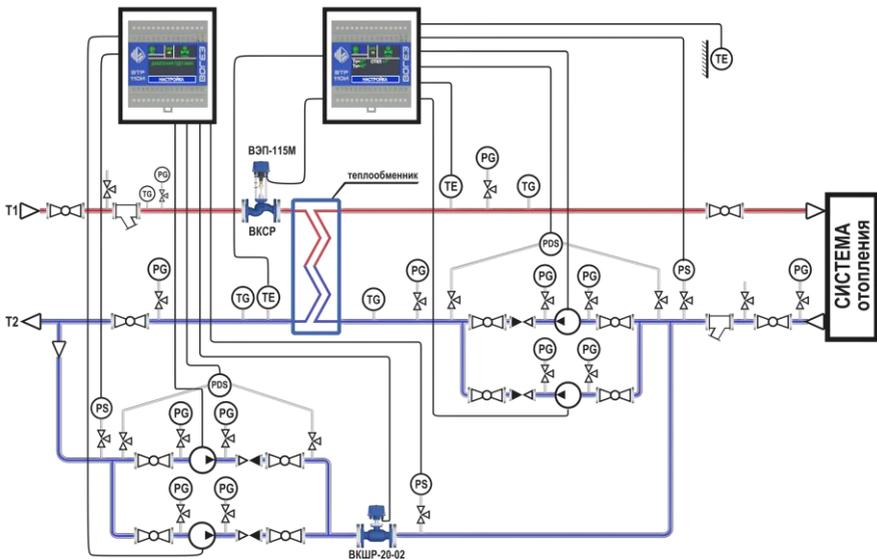


Рисунок Б.2 – Применение регуляторов ВТР 110И в системе управления независимым контуром отопления (программы 10 и 40)

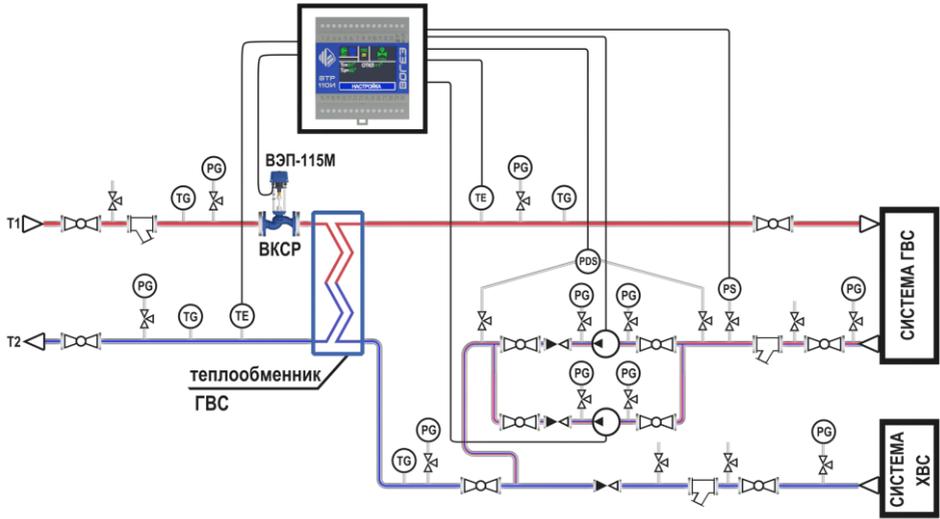
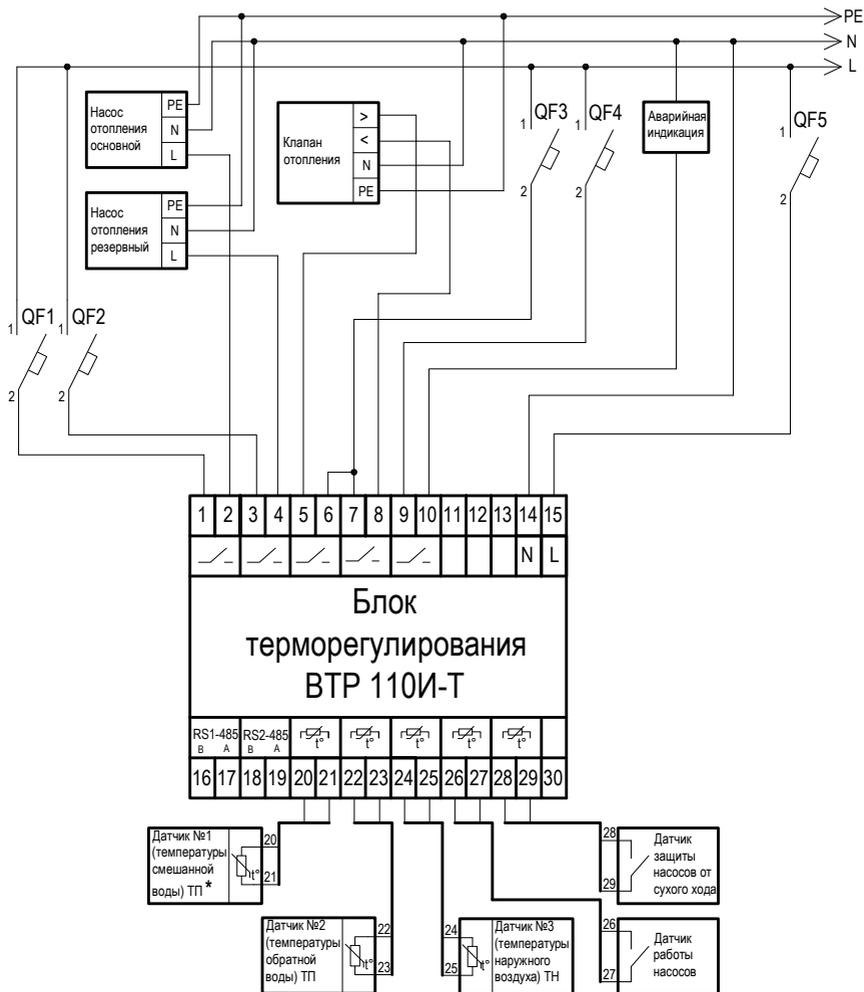


Рисунок Б.3 – Применение регулятора ВТР 110И (программа 20) в системе управления контуром ГВС

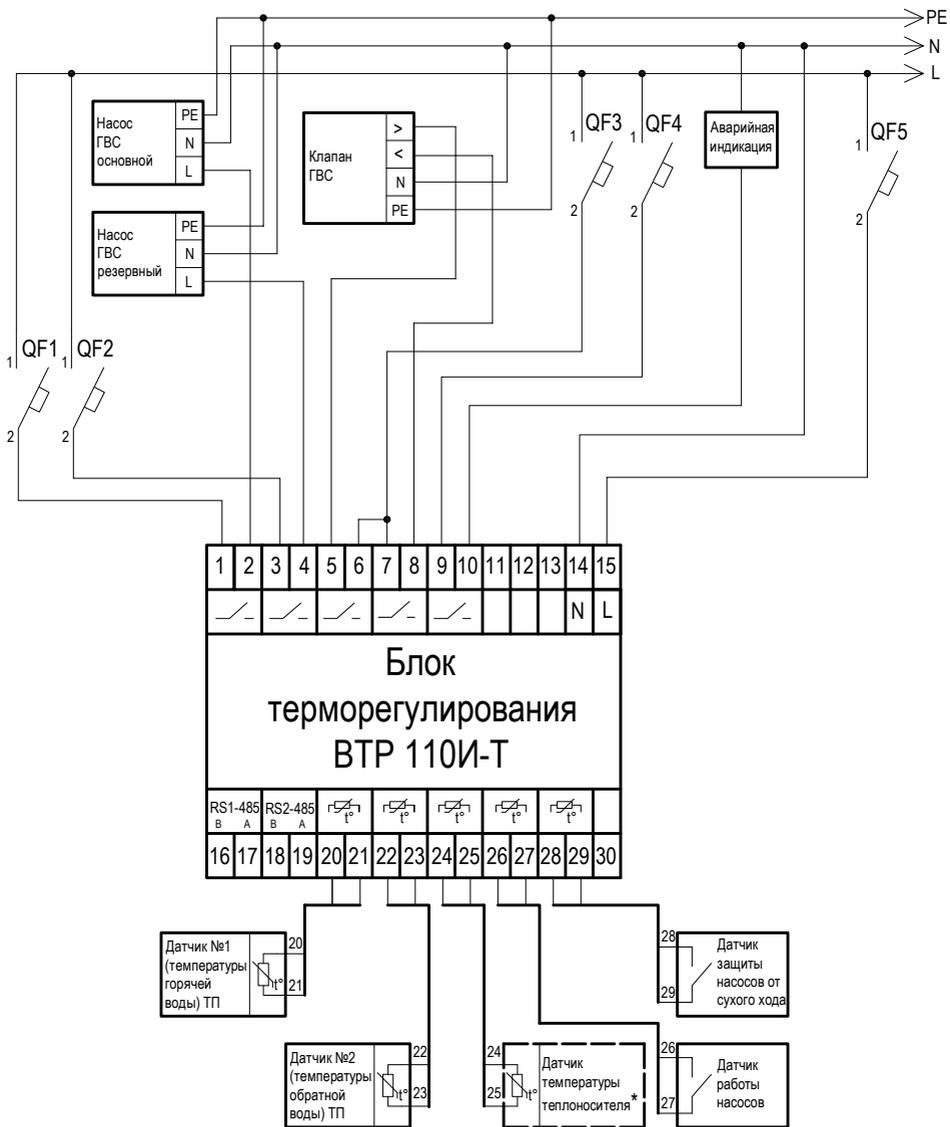
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

Схемы подключения регуляторов для различных вариантов применения



* При выборе режима поддержания температуры в помещении (температурный график "Тп=Тз") датчик №1 - датчик температуры в помещении ТН.

**Рисунок В.1- (программа 10) Схема подключения регулятора ВТР 110И
(исполнение Т) в системе управления контуром отопления**



* Используется только для контроля.

Рисунок В.2-(программа 20) Схема подключения регулятора ВТР 110И (исполнение Т) в системе управления контуром ГВС

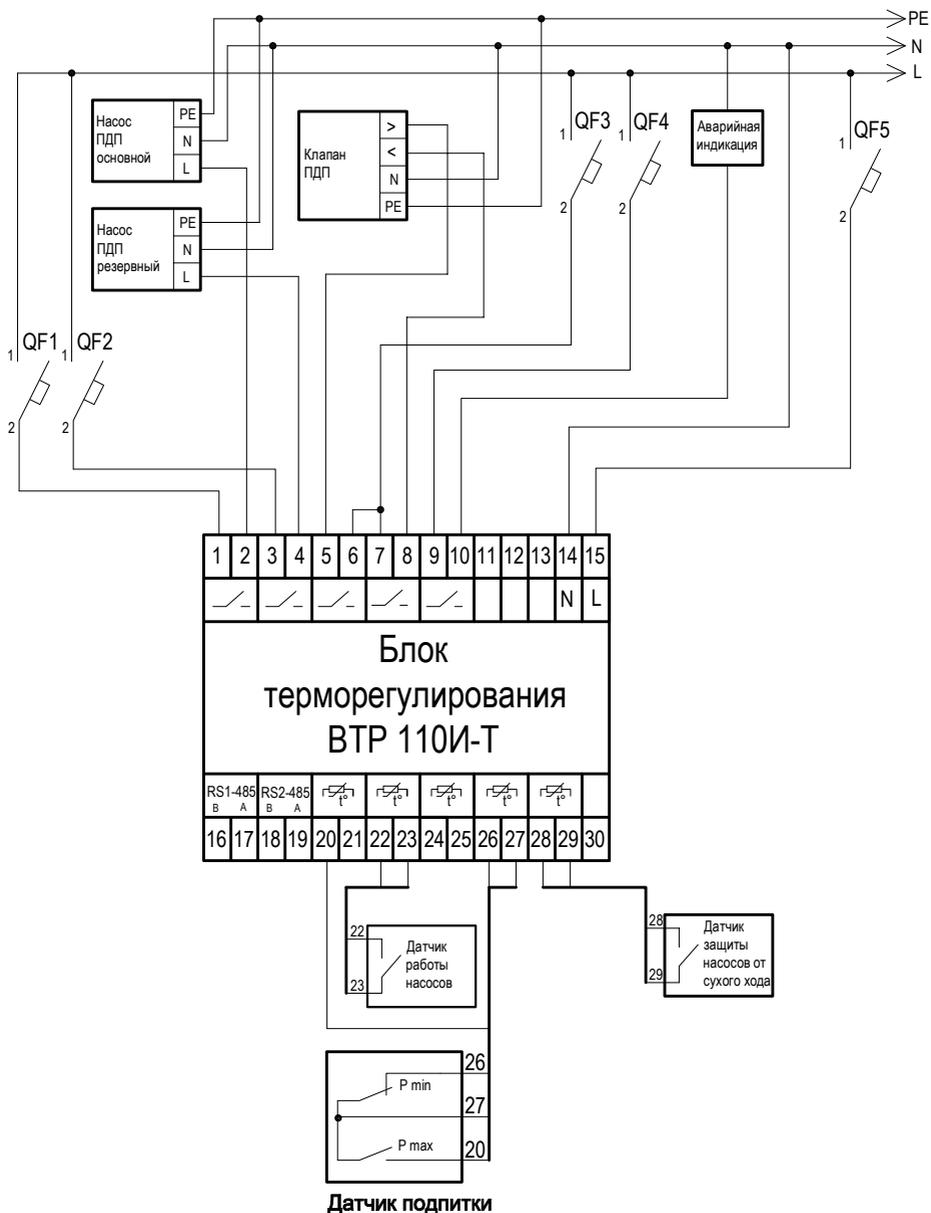


Рисунок В.3-(программа 40) Схема подключения регулятора ВТР 110И (исполнение Т) в системе управления контуром подпитки

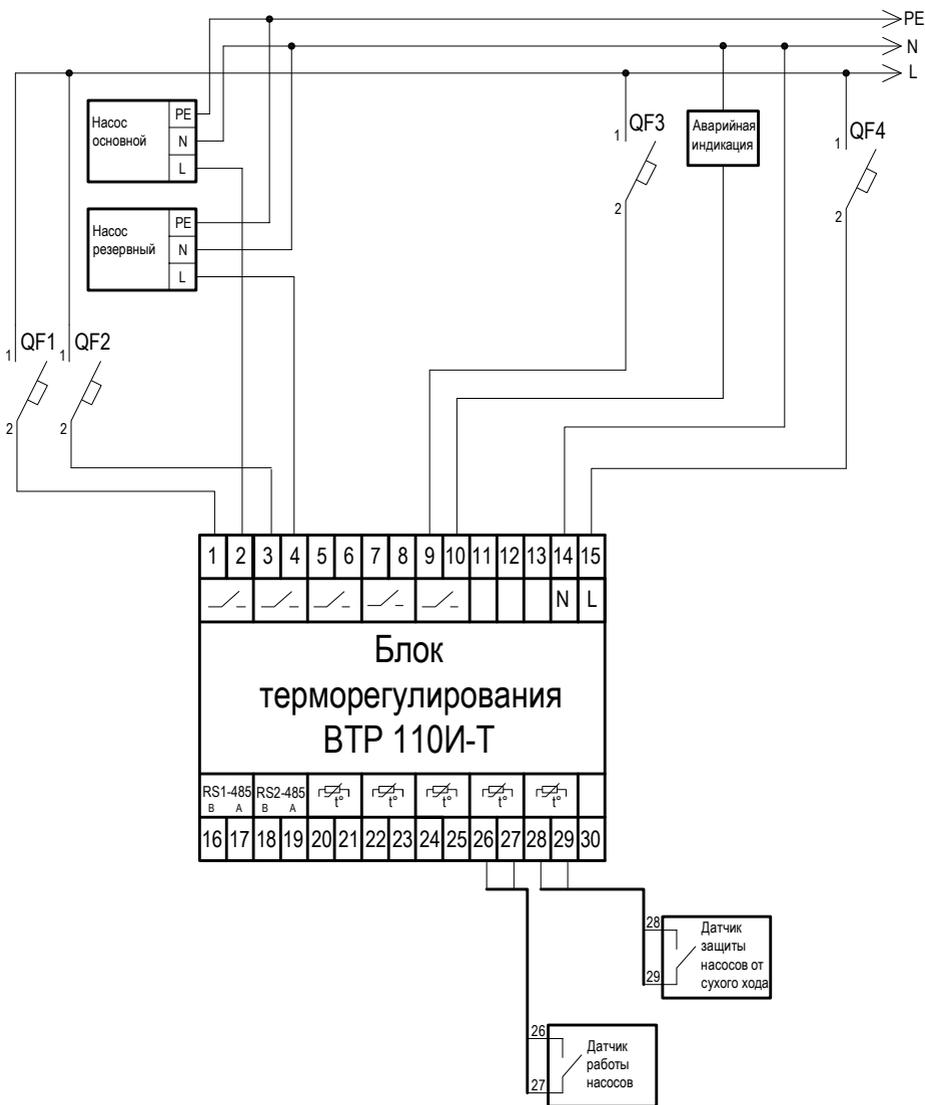
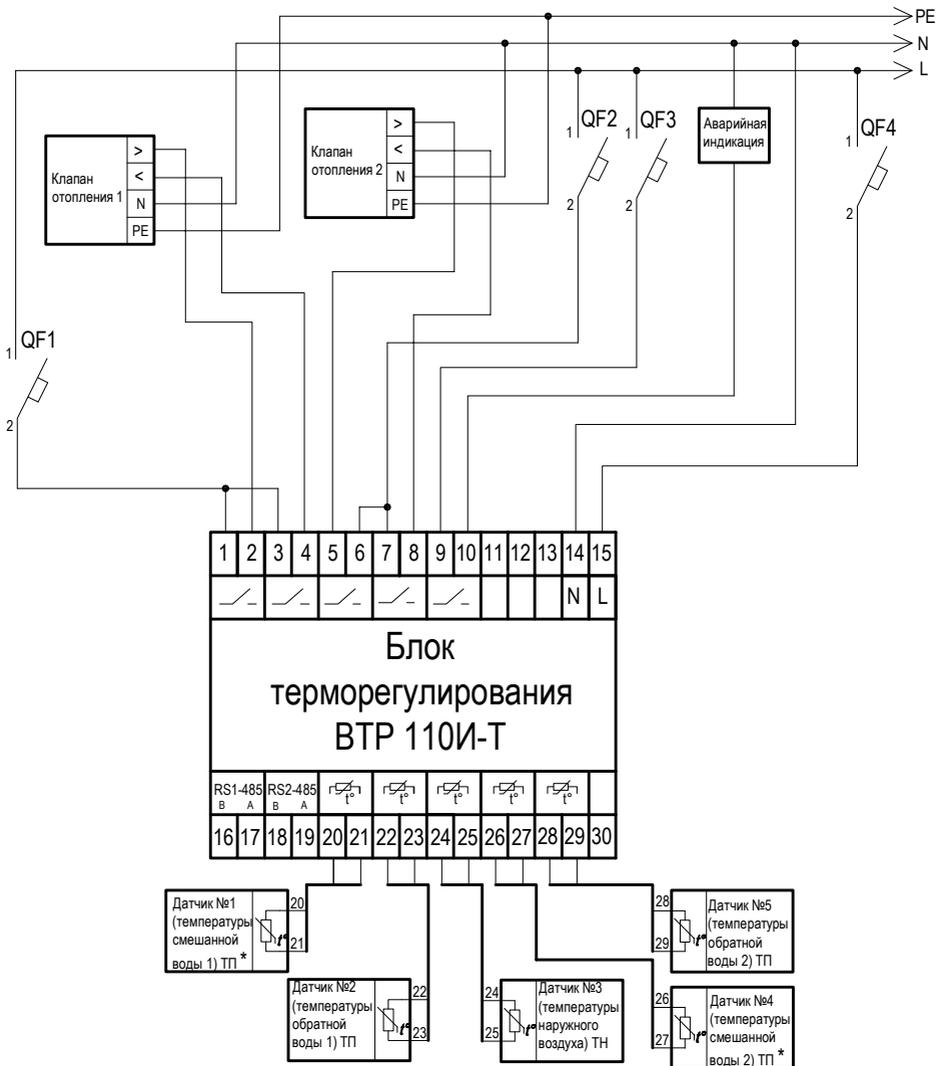
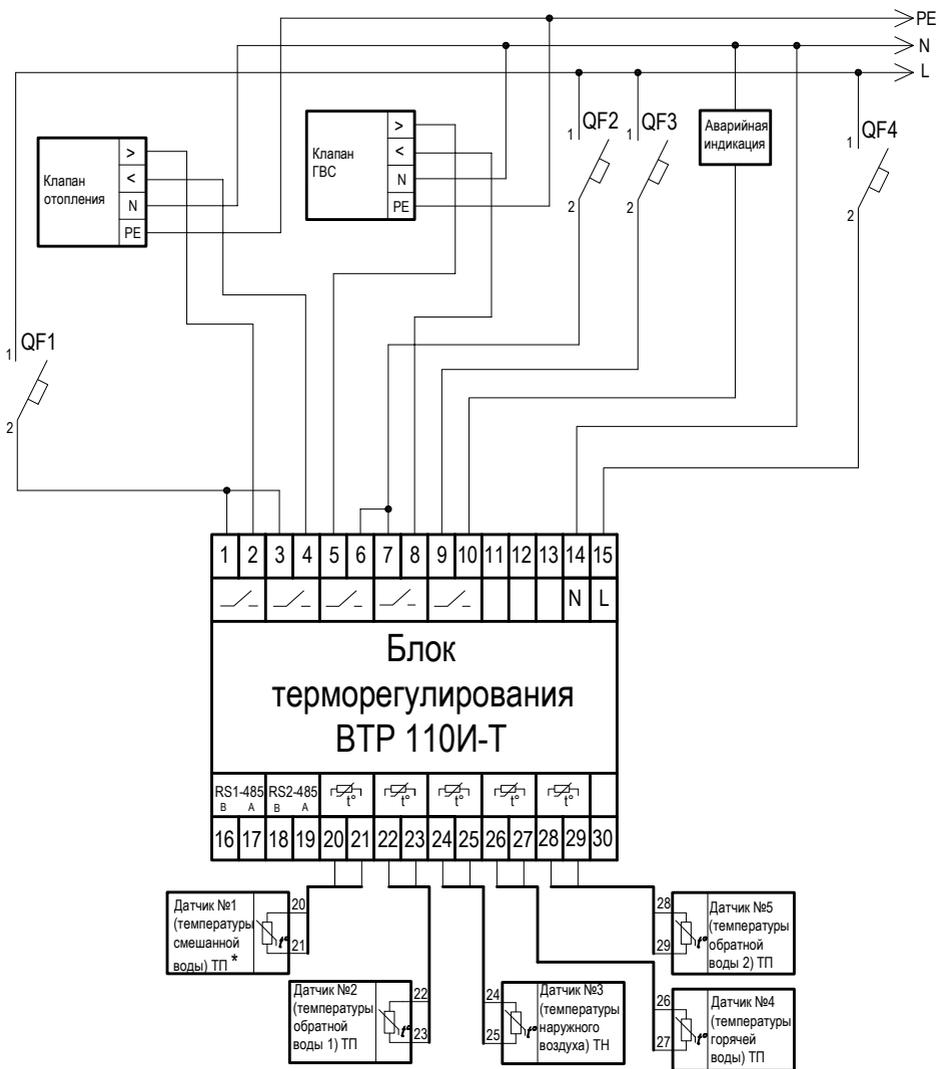


Рисунок В.4–(программа 50) Схема подключения регулятора ВТР 110И (исполнение Т) в системе управления контуром АБП



* При выборе режима поддержания температуры в помещении (температурный график "Тп=Тз") датчик №1(№4) - датчик температуры в помещении ТН.

Рисунок В.5-(программа 11) Схема подключения регулятора ВТР 110И (исполнение Т) в системе управления двумя контурами отопления



* При выборе режима поддержания температуры в помещении (температурный график "Тп=Тз") датчик №1 - датчик температуры в помещении ТН.

Рисунок В.6-(программа 12) Схема подключения регулятора ВТР 110И (исполнение Т) в системе управления контуром отопления и контуром ГВС

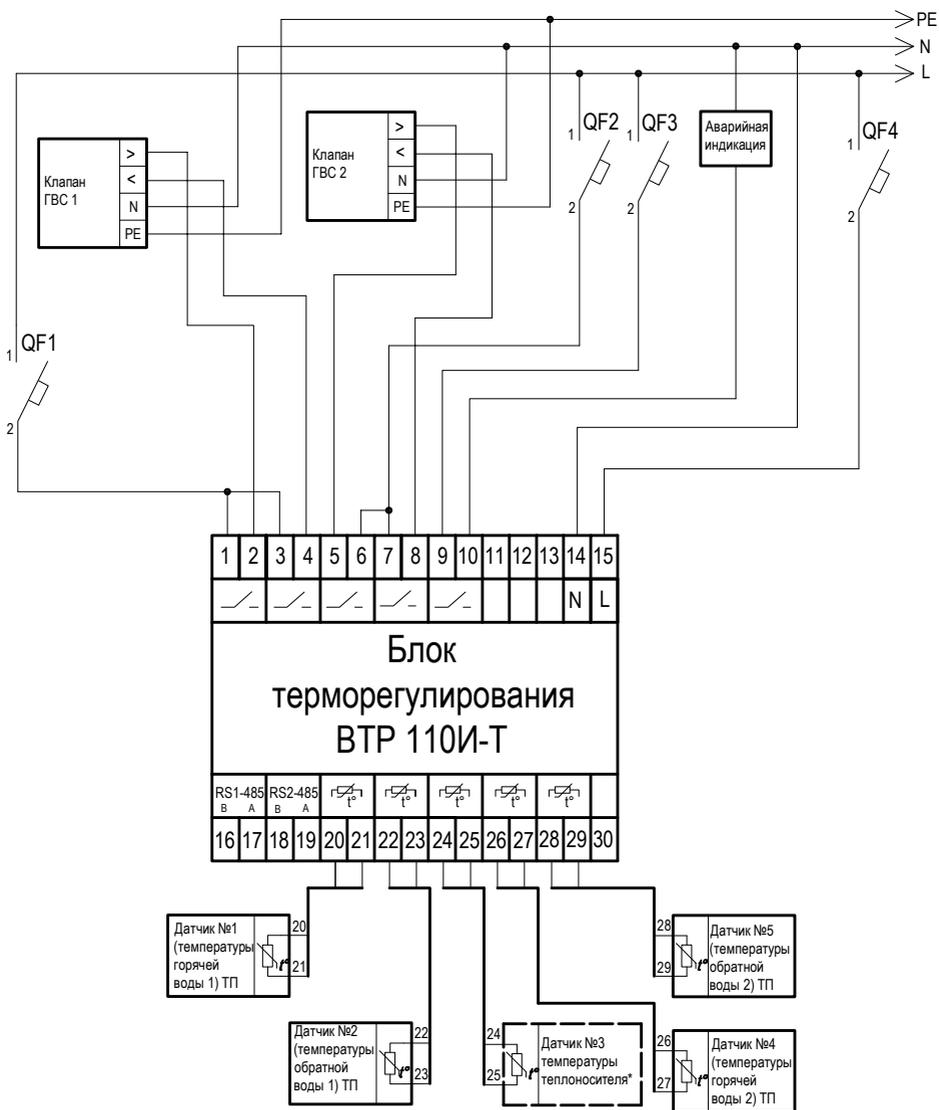


Рисунок В.7-Схема подключения регулятора ВТР 110И (программа 22) в системе управления двумя контурами ГВС

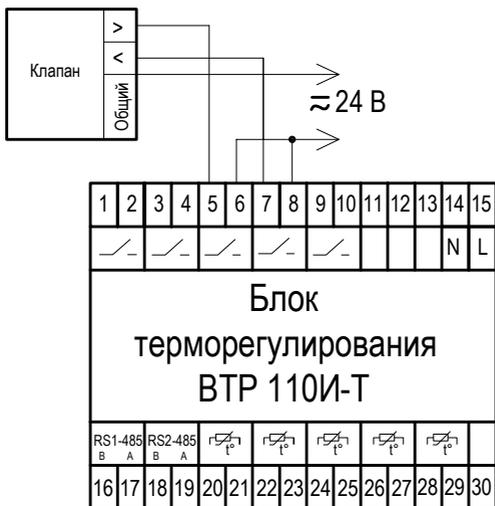


Рисунок В.8 - Пример подключения к регулятору клапана с управляющим напряжением 24 В постоянного/переменного тока

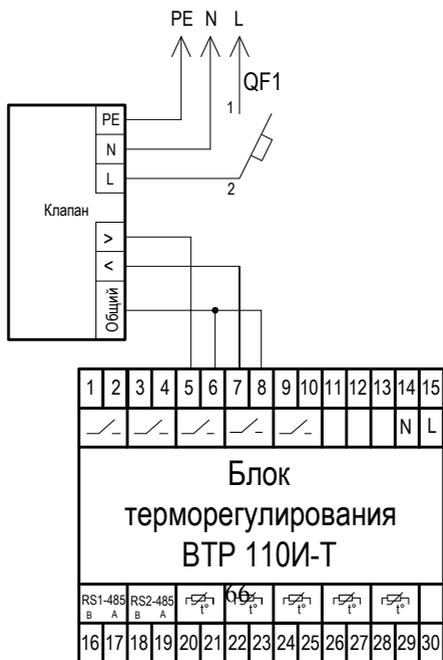


Рисунок В.9 - Пример подключения к регулятору клапана с управлением беспотенциальным контактом