

## **2. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ВТР**

### **Назначение регулятора**

Микропроцессорные блоки терморегулирования ВТР (далее регуляторы) предназначены для автоматического поддержания заданного значения температуры горячей воды на выходе теплообменника, автоматического управления системой отопления здания с целью оптимизации расходования тепловой энергии, а также для использования в составе систем управления технологическими процессами в качестве регуляторов температуры.

Двусторонний обмен информацией с системами верхнего уровня может осуществляться через встроенный интерфейс RS 232.

Регуляторы ВТР выпускаются в корпусах настенного крепления (ВТР-03И, ВТР-10И-н) и DIN-реечного крепления (ВТР-10И, ВТР-11).

Корпуса выполнены из ударопрочного пластика со степенью защиты:

- для настенного исполнения IP54;
- для DIN-реечного исполнения IP20.

Регуляторы DIN-реечного исполнения должны устанавливаться в шкафах управления со степенью защиты, соответствующей условиям эксплуатации.

При проектировании системы управления необходимо выбрать один или несколько регуляторов с функциями, обеспечивающими выполнение задания на проектирование.

В спецификации оборудования должны отдельной строкой указываться входящие в комплект поставки датчики температуры с указанием их количества в соответствии с функциональным назначением регулятора.

### **Монтаж и подключение регулятора**

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

Входы для подключения датчиков и выходы регулятора конструктивно выведены на разные стороны блока управления (клеммники ХТ1, ХТ2). При монтаже жгуты и кабели входных и выходных цепей должны быть проложены в разных коробах (металлорукавах) и не пересекаться друг с другом.

Питание ИУ с приводом на 220В переменного тока осуществляется через отдельный автоматический выключатель, выбранный в соответствии с максимальным током, потребляемым ИУ.

Цепь питания 220 В рекомендуется проводить сетевым проводом сечением не ниже 0,35 мм<sup>2</sup> в двойной изоляции. При наличии в ТП мощных потребителей электроэнергии (насосы и т.п.) питание регулятора следует осуществлять отдельным проводом от силового щита через отдельный автоматический выключатель.

Сечение провода для управления ИУ не менее 0,35 мм<sup>2</sup>. Подключение необходимо осуществлять проводом с двойной изоляцией.

Подключение термодатчиков рекомендуется осуществлять кабелем с двумя витыми парами в общей оболочке с шагом скрутки не более 0,3 м., сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup>. Через одну витую пару подается питание термодатчика (+5 В и +), через вторую «+» и данные «D». Допускается осуществлять подключение кабелем с одной витой парой в экране. Кабель должен быть в изолированной оболочке (типа КММ2 х 0,35 или подобный). В этом случае оплетка используется под общий (+) провод. Длина кабеля не более 40 м.

Термодатчики подключаются через клеммы, расположенные под крышкой датчика в соответствии с маркировкой.

## 2.1. РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВТР-03И

- ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕ температуры
- АВТОНАСТРОЙКА (самоадаптация) ПИД-регулятора под параметры объекта управления
- СИГНАЛИЗАЦИЯ об аварийных ситуациях
- СОХРАНЕНИЕ ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ при отключении питания
- АРХИВ ДАННЫХ всех контролируемых температур за последние 72 часа работы
- ЗАЩИТА ПАРАМЕТРОВ от несанкционированного доступа
- ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS232
- ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (регулирование отопления и/или ГВС) с клавиатуры блока.



Технические характеристики регулятора температуры ВТР-03И приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Технические характеристики регулятора температуры ВТР-03И

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питающей сети	~187-242В
Частота питающей сети	50-60 Гц
Потребляемая мощность	Не более 3,5 ВА
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды - относительная влажность воздуха	от 5°C до 55°C до 93%
Степень защиты: - блока управления - термодатчика наружного воздуха ТВН - термодатчика погружного ТВП	IP54 IP63 IP68
Максимальное количество контуров регулирования	2
Количество каналов измерения температуры	5
Пределы измерения температуры	от минус 40°C до +125°C
Тип входных термопреобразователей	Термодатчики с цифровым выходом на базе микросхемы DS1821 (в комплекте поставки регулятора)
Дискретность задания температуры	1°C
Количество выходов для управления исполнительными устройствами (клапанами с трехпозиционным управлением)	2
Количество дополнительных выходов с функциями задаваемыми пользователем	1
Параметры выходов	Релейные (беспотенциальный контакт), 250В, 8А, cos φ=1
Архив данных (энергонезависимая память)	Значения всех контролируемых температур за последние 72 часа с интервалом записи 4 минуты

Окончание таблицы 2.1

Наименование характеристики	Значение
Характеристика регулирования	Регулятор типа ПИД
Время автоматической настройки коэффициентов регулирования под параметры объекта управления	Не более 30 минут
Габаритные размеры: - блока управления - термодатчика ТВН - термодатчика ТВП (длина погружаемой части)	рис.А.1-А.3 приложение А
Масса: - блока управления - термодатчика ТВН - термодатчика ТВП	Не более 1,0 кг Не более 0,2 кг Не более 0,3 кг (без установочной гильзы)
Режим работы	Круглосуточный
Срок службы	Не менее 10 лет

### Устройство блока

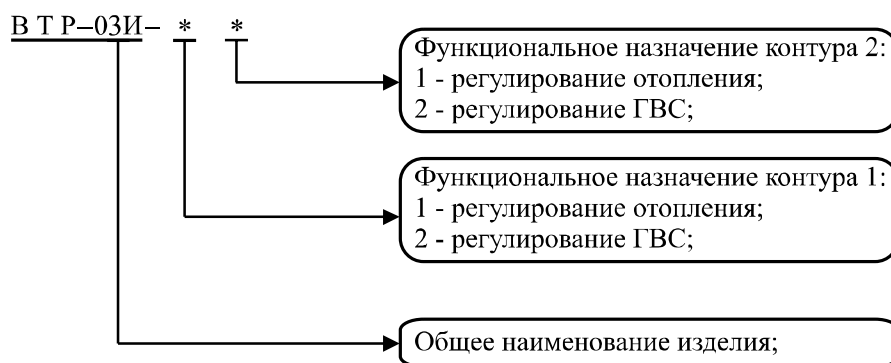
Конструктивно блок терморегулирования выполнен в виде двух, размещенных в изолированных корпусах (модулях) - модуля управления (МУ) и модуля кроссового (МК), связанных механически общим установочным кронштейном (КУ), а электрически - через разъемное соединение. В модуле кроссовом размещены клеммники, к которым подключаются датчики температуры, исполнительные устройства и питающее напряжение. На отдельный клеммник выведен интерфейс Rs232.

Такая конструкция позволяет производить обслуживание и ремонт электронной части (модуля управления) блока терморегулирования без демонтажа изделия. Установочный кронштейн может монтироваться на стене тепlopункта или внутри шкафа управления.

Марки регуляторов и выполняемые ими функции приведены в таблице 2.2.

Расположение отверстий для монтажа блока терморегулирования ВТР-03И приведены на рисунке А.1 приложения А.

### Обозначение при заказе:



Количество термодатчиков каждого типа (ТВН и ТВП) должно указываться отдельной строкой.

ВТР-03И осуществляет контроль и индикацию:

- температуры наружного воздуха Тн;
- температуры горячей воды на выходе теплообменника Тг;
- температуры теплоносителя на входе системы отопления Тс;
- температуры воды в обратном трубопроводе системы отопления То.

ВТР-03И осуществляет управление:

- ИУ в контуре отопления и контуре ГВС;
- промежуточным (дополнительным) реле с программируемыми пользователем функциями.

Таблица 2.2    **Марки регуляторов и выполняемые ими функции**

Марка регулятора	Основные функции
ВТР-03И-12	<p><b>Управление одним контуром отопления и одним контуром горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в одном контуре отопления.  Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Контроль температуры обратной воды (защита от замораживания здания).  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды.  Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Управление работой циркуляционного насоса через контакт дополнительного реле.</p>
ВТР-03И-11	<p><b>Управление двумя контурами отопления</b>  Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в двух контурах отопления (датчик температуры наружного воздуха общий для обоих контуров).  Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику для каждого из контуров.  Контроль температуры обратной воды в каждом контуре (защита от замораживания здания).  Дополнительный релейный выход с функциями ,задаваемыми пользователем:  - замкнут при аварийной ситуации;  -замкнут или разомкнут в определенное время суток, в соответствии с задаваемым недельным временным графиком.</p>
ВТР-03И-22	<p><b>Управление двумя контурами горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в двух контурах горячего водоснабжения.  Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Дополнительный релейный выход с функциями ,задаваемыми пользователем:  - замкнут при аварийной ситуации;  -замкнут или разомкнут в определенное время суток, в соответствии с задаваемым недельным временным графиком.</p>

Электрические схемы подключения блока терморегулирования ВТР-03И приведены в приложении Б.

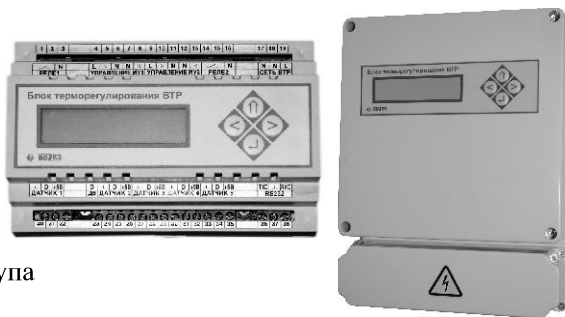
## 2.2. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ВТР-10И (ВТР-10И-н)

- ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕ температуры
- АВТОНАСТРОЙКА (самоадаптация) ПИД-регулятора под параметры объекта управления
- СИГНАЛИЗАЦИЯ об аварийных ситуациях
- СОХРАНЕНИЕ ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ

при отключении питания

- АРХИВ ДАННЫХ всех контролируемых температур за последние 72 часа работы
- ЗАЩИТА ПАРАМЕТРОВ от несанкционированного доступа
- ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS232
- ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

с клавиатуры блока



Технические характеристики регулятора температуры ВТР-10И (ВТР-10И-н) приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 Технические характеристики регулятора температуры ВТР-10И (ВТР-10И-н)

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питающей сети	~187-242В
Частота питающей сети	50-60 Гц
Потребляемая мощность	Не более 3,5 ВА
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды - относительная влажность воздуха	От 5°C до 55°C До 93%
Степень защиты: - блока управления - термодатчика наружного воздуха ТВН - термодатчика погружного ТВП	Для ВТР-10И - IP20, для ВТР-10И-н - IP54 IP63 IP68
Количество каналов контроля температуры	6
Пределы измерения температуры	От минус 40°C до 125°C
Тип термопреобразователей	Термодатчики с цифровым выходом на базе микросхемы DS1821 с диапазоном измеряемых температур от минус 40 до плюс 125°C (в комплекте поставки регулятора)
Дискретность задания температуры	1° С
Количество выходов для управления исполнительными устройствами (клапанами с трехпозиционным управлением)	2
Количество дополнительных релейных выходов	2
Параметры выходов	Релейные, 250 В, 8А, cosφ=1
Архив данных (энергонезависимая память)	Значения всех контролируемых температур за последние 72 часа с интервалом записи 4 минуты
Время автоматической настройки коэффициентов регулирования	Не более 30 минут
Габаритные размеры: - блока управления - блока управления - термодатчика ТВН - термодатчика ТВП (длина погружаемой части)	Для ВТР-10И не более (138мм*90мм*65мм), для ВТР-10И-н не более (180мм*180мм*60мм) не более 100мм*80мм*52мм не более 150 мм
Масса: - блока управления - термодатчика ТВН - термодатчика ТВП	Не более 1,0 кг Не более 0,2 кг Не более 0,3 кг (без установочной гильзы)
Режим работы	Круглосуточный
Срок службы	Не менее 10 лет

### Устройство блока

Конструктивно блок терморегулирования **ВТР-10И** выполнен в корпусе, предназначенном для установки на 35 мм DIN-рейку, что позволяет производить его установку в шкафах управления совместно с автоматическими выключателями и другими элементами схемы управления. Небольшие габариты (рис. А.2, приложение А), сравнительно невысокая стоимость, а также большой набор функций (таблица 2.4), позволяет проектировать на базе регуляторов системы управления тепловыми и технологическими процессами. На передней панели блока размещены двухстрочный жидкокристаллический дисплей и четыре клавиши управления. Подключение внешних цепей осуществляется через два клеммника.

Блок терморегулирования **ВТР-10И-н** предназначен для непосредственного крепления на стену.

Отличительной особенностью блоков ВТР-10И (ВТР-10И-н) является наличие в памяти микропроцессора набора типовых программ. Пользователь имеет возможность задавать с клавиатуры блока номер программы, обеспечивающей выполнение требуемых функций. Номера программ и выполняемые регулятором функции приведены в таблице 2.4. Электрические схемы подключения данных блоков идентичны.

### Обозначение при заказе:

Блок терморегулирования ВТР-10И 220 АС

или блок терморегулирования ВТР-10И-н 220АС.

*Количество термодатчиков каждого типа (ТВН и ТВП) должно указываться отдельной строкой.*

Таблица 2.4    **Номера программ и выполняемые регулятором функции**

Номер программы	Основные функции
14	<b>Управление одним контуром отопления</b> Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в одном контуре отопления. Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику. Контроль (внешние контактные датчики в количестве до 3-х, в зависимости от выбранной проектировщиком технологической схемы) и управление (автоматический ввод резервного насоса при отказе основного) работой основного и резервного насосов системы отопления. Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут). Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов. Контроль температуры обратной воды (защита от замораживания здания).
11	<b>Управление двумя контурами отопления</b> Поддержание задаваемых пользователем температурных графиков отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в двух контурах отопления. Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику для каждого контура. Управление работой насосов в двух контурах системы отопления (контроль по внешнему датчику отсутствует). Контроль температуры обратной воды в каждом контуре (защита от замораживания здания).

Номер программы	Основные функции
24	<p><b>Управление одним контуром горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в одном контуре ГВС.  Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Контроль (внешние контактные датчики в количестве до 3-х, в зависимости от выбранной проектировщиком технологической схемы) и управление (автоматический ввод резервного насоса при отказе основного) работой основного и резервного насосов системы ГВС.  Возможность задания пользователем аварийного состояния контактных датчиков контроля работы насосов (замкнут или разомкнут).  Возможность задания пользователем режима «ресурс» для равномерной выработки ресурса насосов, при этом раз в неделю в заданное время происходит переключение насосов.  Возможность контроля температур сетевой (прямой) и обратной воды.</p>
22	<p><b>Управление двумя контурами горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в двух контурах ГВС.  Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику для каждого из контуров.  Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой циркуляционного насоса в каждом контуре.</p>
12	<p><b>Управление одним контуром отопления и одним контуром горячего водоснабжения</b>  Поддержание задаваемого пользователем температурного графика отопления (температуры смешанной воды в зависимости от температуры наружного воздуха) в одном контуре отопления.  Возможность снижения температуры смеси в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой насоса системы отопления.  Контроль температуры обратной воды (защита от замораживания здания).  Поддержание задаваемого пользователем значения температуры горячей воды в одном контуре ГВС.  Возможность снижения температуры горячей воды или отключения ГВС с одновременным выключением циркуляционного насоса в заданное время по задаваемому пользователем недельному графику.  Контроль (внешний контактный датчик) и управление работой циркуляционного насоса ГВС.</p>
33	<p><b>Управление установкой приточной вентиляции</b>  Управление исполнительным механизмом (клапаном), регулирующим подачу теплоносителя в калорифер;  Управление вентилятором и электроприводом жалюзи (задаваемая пользователем задержка на включение для прогрева калорифера, автоматическое отключение при снижении температуры обратной воды или температуры приточного воздуха ниже заданной, обеспечивающее защиту от замораживания калорифера);  Поддержание заданной пользователем температуры приточного воздуха :  Контроль за температурой обратной воды, обеспечивающий защиту от замораживания калорифера и ограничение температуры графиком <math>T_{обр.} = f(T_{наружного\ воздуха})</math>, задаваемым пользователем;  Автоматическое включение режима «ЛЕТНИЙ» при температуре наружного воздуха, задаваемой пользователем.</p>

Электрические схемы подключения блока терморегулирования ВТР-10И (ВТР-10И-н) приведены в приложении В.

### 2.3. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ВТР-11

#### Основные технические характеристики.

- исполнение на DIN-рейку, размеры корпуса 157мм\*86мм\*58мм;

- электрическое питание 220В, 50Гц;

- восемь универсальных входов (назначение входа задается с клавиатуры ВТР) для подключения широкого спектра датчиков температуры, давления, влажности, расхода, уровня, и других физических величин:

- датчики температуры - ТСМ50М, ТСП50, ТСМ100, ТСП100, ТСМ500, ТСП500, ТСМ1000, ТСП1000 с разрешающей способностью 0,1°C;

- датчики с токовым выходным сигналом 0-5мА, 0-20мА, 4-20мА с разрешающей способностью 0,1%;

- датчики с сигналом напряжения -50...+50мВ, 0-1В с разрешающей способностью 0,1%;

- датчики положения резистивные с сопротивлением от 0 до 900 Ом;

- каждый универсальный вход может обеспечивать контроль двух контактных датчиков (например ЭКМ).

- восемь дискретных входов;

- двенадцать релейных выходов (220В, 50Гц, 6А);

- интерфейс Rs232;

- архив данных на 48000 значений измеряемой величины. Период опроса и контролируемые входы задаются с клавиатуры блока.

