



ООО «Завод Теплосила»

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ

TTR-02A

(Исполнение для двухконтурной системы
отопления и горячего водоснабжения)

Руководство по эксплуатации.

ЮНСК. 421232.002 РЭ

Содержание

1 Назначение и область применения.....	3
2 Технические данные и характеристики	4
3 Комплектность.....	5
4 Указание мер безопасности.....	5
5 Конструкция и принцип работы.....	6
6 Индикация информационных параметров.....	7
7 Подготовка к работе	13
8 Порядок работы	33
9 Техническое обслуживание.....	33
10 Порядок установки и монтажа	34
11 Возможные неисправности способы их устранения	37
12 Правила хранения и транспортирования	38
Приложение А Условное обозначение при заказе.....	39
Приложение Б Общий вид и габаритные размеры.....	39
Приложение В Схема электрическая подключений.....	40
Приложение Г Примеры схем применения в системах теплоснабжения.....	41
Приложение Д Заводские настройки параметров TTR.....	44
Приложение Е Настройка параметров регулятора.....	47

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ И ВКЛЮЧЕНИЕМ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО TTR-02А ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПАСПОРТ.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО TTR-02А ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Монтаж электрических цепей должен производиться в соответствии с электрической схемой подключения.

Ремонт могут производить только работники, имеющие разрешение изготовителя.

Изготовитель оставляет за собой право вносить незначительные изменения в схему и конструкцию прибора, не влияющие на работу и технические характеристики изделия.

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

“ГВ”	- обозначения типа контура “горячее водоснабжение” в TTR-02А;
ГВС	- система горячего водоснабжения;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИМ	- исполнительный механизм (клапан регулирующий);
КР	- клапан регулирующий;
НСХ	- номинальная статическая характеристика преобразователя сопротивления;
ПК	- персональный компьютер (ПЭВМ);
СО	- система отопления;
“СО”	- обозначения типа контура “система отопления” в TTR-02А;
ТД	- термодатчик (датчик температуры, преобразователь сопротивления);
ТДВ	- термодатчик измерения температуры наружного воздуха;
ТДП	- термодатчик измерения температуры воздуха в помещении;
ТДТ	- термодатчик измерения температуры теплоносителя в трубопроводе;
TTR	- модуль управления многофункциональный TTR-02А.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения и правила по эксплуатации модуля управления многофункционального ТТР модификации ТТР-02А-230, изготовляемого в соответствии с ТУ ВУ 690397591.006-2015 и предназначенного для работы в системах отопления или горячего водоснабжения.

Условное обозначение модуля управления многофункционального ТТР-02А (далее – ТТР, модуль управления) при заказе и в документации другой продукции, в которых он может быть применен, приведено в Приложении А.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 ТТР – является микропроцессорным с символьно-цифровой индикацией изделием, предназначенным для автоматического управления и регулирования подачи тепла в системы отопления и горячего водоснабжения в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Возможно использование модуля управления ТТР в составе автоматизированных и контрольно-измерительных систем через встроенный интерфейс связи RS-485.

1.2 ТТР обеспечивает управление двумя трёхпозиционными клапанами в системах отопления и ГВС в следующей конфигурации:

“2СО” – регулирование в двухконтурной системе отопления;

“2ГВ” – регулирование в двухконтурной системе ГВС;

“СО+ГВ” – регулирование в одноконтурной системе отопления и ГВС.

1.3 В зависимости от объекта регулирования ТТР позволяет реализовать следующие функции:

- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха (погодный компенсатор) с возможностью защиты системы отопления от замораживания;

- поддержание температуры горячей воды на заданном уровне;

- верхнее и/или нижнее ограничение температуры теплоносителя;

- снижение температуры с учётом рабочих и выходных дней (временно-температурный режим управления для каждого дня недели);

- управление насосами (отключение при отсутствии теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, попеременная работа насосов основного и резервного с целью обеспечения равномерного износа, управление по заданной временной программе).

1.4 Модуль управления обеспечивает диагностику наличия аварийной (нештатной) ситуации и неисправности устройства с отображением их причины на экране ЖКИ и включением аварийного режима на индикаторе, расположенном на передней панели изделия.

1.5 Классификация ТТР по ГОСТ 12997-84 и ГОСТ Р 52931-2008:

- по эксплуатационной законченности является изделием второго порядка;

- предназначено для информационной связи с другими изделиями;

- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха относится к группе исполнения В4 и предназначено для установки в закрытых помещениях с температурой воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С, относительной влажностью 80 % при плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

- по устойчивости к механическим воздействиям относится к группе исполнения L3;

- по метрологическим свойствам относятся к изделиям, которые не являются средствами измерения и не имеют точностные характеристики;

- по устойчивости к атмосферному давлению соответствует группе исполнения Р1 и обеспечивает работу при атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

<i>Наименование параметра</i>	<i>Значение</i>
Напряжение питания	230 ⁺²³ ₋₃₅ В, частота (50 ±1) Гц
Потребляемая мощность, не более	3 ВА
Количество контуров регулирования	2
Конфигурация	“2СО”, “2ГВ”, “СО+ГВ”
Количество выходов управления (реле)	8
Параметры релейного выхода	250 В, 50 Гц, 2 А (cos φ=0,6)
Аварийный релейный выход	Есть*
Количество датчиков температуры	(1-6)**
Тип датчика температуры	Pt 500, Pt 1000
Диапазон измеряемых температур	от минус 60 °С до плюс 160 °С
Дискретность задания температуры	1 °С
Количество входов давления (4-20) мА	2***
Длительность временного графика	1 неделя
Дискретность задания времени	1 ч
Глубина почасового архива, записей	896
Тип интерфейса и протокол связи	RS-485, Modbus-RTU, Modbus-ASCII
Скорость обмена, бит/с	2400...115200
Степень защиты корпуса	IP40 (IP20 – со стороны винтовых клемм)
Габаритные размеры, мм	90 x 142 x 62
Масса кг, не более	0,5
Средний срок службы, не менее	12 лет
<p>Примечания. 1 * - Максимальное значение релейного выхода “Авария”: 250 В, 50 Гц, 1 А (cos φ=1). 2**- Тип и количество термодатчиков зависит от объекта управления и согласовывается при оформлении заказа. 3***- Входное сопротивление 500 Ом.</p>	

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
Модуль управления многофункциональный ТТР, шт.	1
Руководство по эксплуатации, экз.	1*
Паспорт, экз.	1
Упаковка, шт	1
Датчик температуры теплоносителя в трубопроводе (ТДТА или ТДТВ)	**
Датчик измерения температуры наружного воздуха (ТДВА или ТДВВ)	**
Датчик измерения температуры воздуха в помещении (ТДПА или ТДПВ)	**
<p>Примечания 1 * - Допускается поставлять один экземпляр руководства по эксплуатации на 5 изделий при поставке в один адрес. 2** - Минимальное количество термодатчиков определяется согласно таблицы 3.</p>	

3.2 Минимально необходимое для работы ТТР количество термодатчиков и их тип в зависимости от конфигурации приведено в таблице 3.

Таблица 3

<i>Тип контура</i>	<i>Тип и количество датчиков измерения температуры</i>			
	Датчик ТДТА	Датчик ТДВА	Датчик ТДПА	Всего
“СО+СО”	2	1		3
“ГВ+ГВ”	2			2
“СО+ГВ”	2	1		3
<p>Примечание – Возможна дополнительная поставка датчиков температуры, количество и тип которых определяется по согласованию с заказчиком.</p>				

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Конструкция ТТР соответствует классу защиты II по ГОСТ12.2.007.0-75.

По эксплуатационной законченности модуль управления ТТР является изделием второго порядка, т.е. относится к изделиям, которые необходимо размещать внутри изделия третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008 при эксплуатации.

4.2 При эксплуатации и техническом обслуживании модуля управления необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами безопасности, установленными для данного помещения или объекта, а также руководствоваться ТКП 181-2009 "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и ТКП 427-2012 "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

4.3 Безопасность эксплуатации ТТР обеспечивается выполнением требований и рекомендаций настоящего руководства по эксплуатации и паспорта.

5 КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Конструкция

5.1.1 Конструктивно TTR выполнен в корпусе для крепления на DIN-рейку 35 мм.

На лицевой поверхности корпуса расположены ЖКИ, индикатор режима работы и кнопки управления. Внешний вид передней панели приведён на рисунке 1.

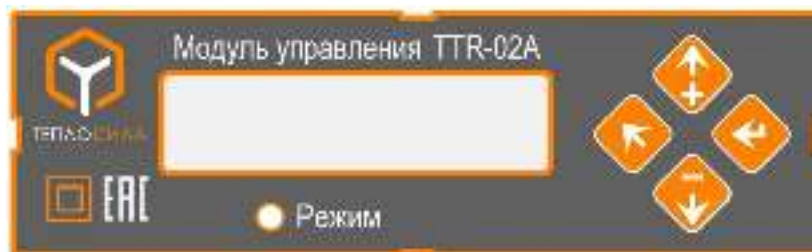


Рисунок 1 - Внешний вид панели индикации и управления

Возможные состояния индикатора «Режим» приведены в таблице 4.

Таблица 4

Состояние индикатора «Режим»	Состояние работы TTR
Мигает зелёным цветом	Нормальный режим работы
Горит постоянно зелёным цветом	Работа остановлена - режим «Останов»
Мигает красным цветом	Нештатная ситуация в системе управления
Горит постоянно красным цветом	Аппаратная неисправность TTR

Назначение кнопок управления приведено в таблице 5.

Таблица 5

Кнопка	Функциональное назначение
«↖»	Кнопка выхода в предыдущее меню, отмена операции
«↓»	Кнопка перебора вниз меню, изменение значения «-»
«↑»	Кнопка перебора вверх меню, изменение значения «+»
«↙»	Кнопка выбора пункта меню, ввод значения

5.1.2 Подключение внешних электрических цепей производится винтовыми зажимами, верхний и нижний ряд которых расположены соответственно вверху и внизу корпуса TTR.

5.2 Принцип работы

5.2.1 Автоматическое управление подачей тепла в системы горячего водоснабжения и отопления производится путём преобразования сигналов от термодатчиков в цифровые значения температур и сравнения их с заданными значениями (далее – уставками).

В зависимости от знака и величины рассогласования модуль управления TTR вырабатывает сигналы управления исполнительными механизмами (далее – ИМ).

5.2.2 Основой TTR является однокристалльный микроконтроллер, который организует работу всего изделия - измеряет входные сигналы, поступающие от внешних датчиков, производит расчёты, выводит полученные значения параметров на ЖКИ и, согласно с установленной конфигурацией программы, вырабатывает сигналы управления ИМ.

6 ИНДИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

6.1 Индикация информационных параметров выводится на ЖКИ. Общий вид структуры пользовательского меню приведён на рисунке 2.

По назначению пользовательское меню устройства условно разделено на уровни – ВЕРХНИЙ и НИЖНИЙ.

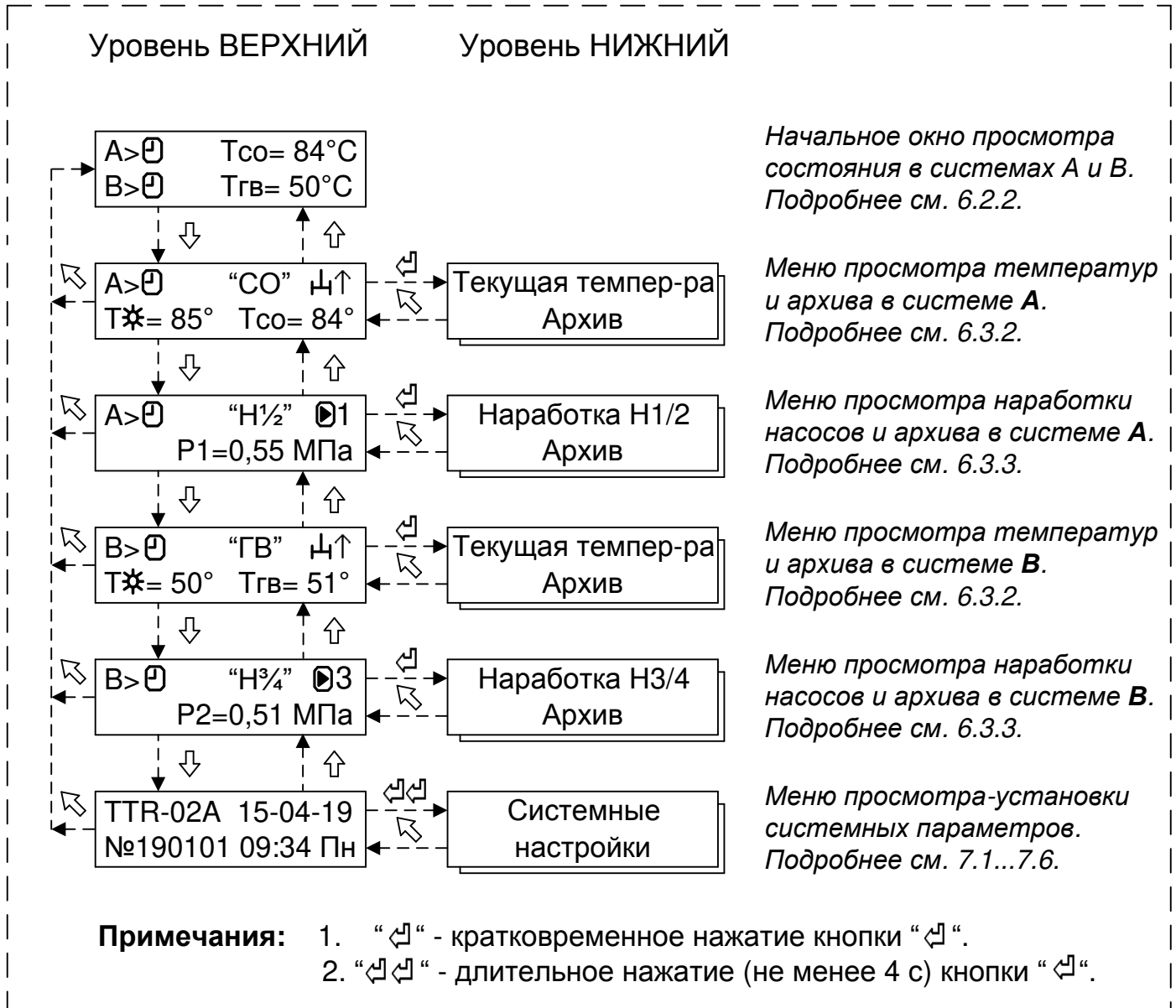


Рисунок 2 – Общая структура пользовательского меню

6.2 Уровень меню ВЕРХНИЙ

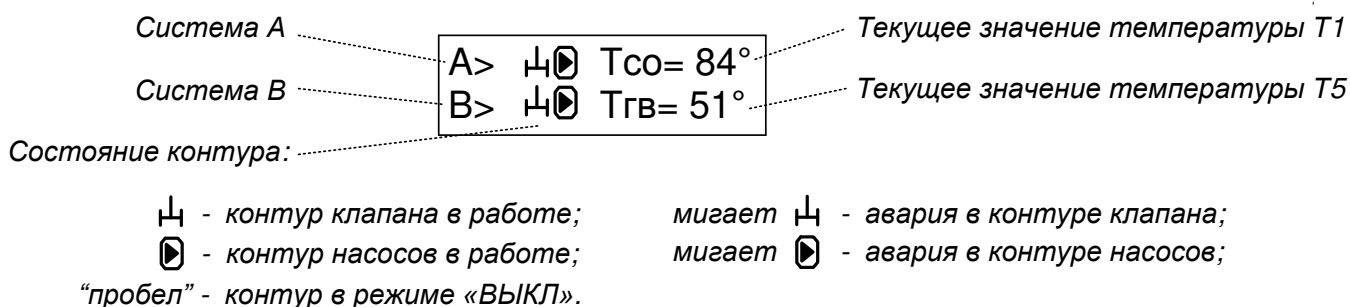
6.2.1 Уровень меню ВЕРХНИЙ предназначен для просмотра состояния и значений температур в системах А и В, работы регулирующих клапанов, режима работы насосов, индикации календаря реального времени и серийного номера ТТР.

Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопок “⬆” и “⬇”.

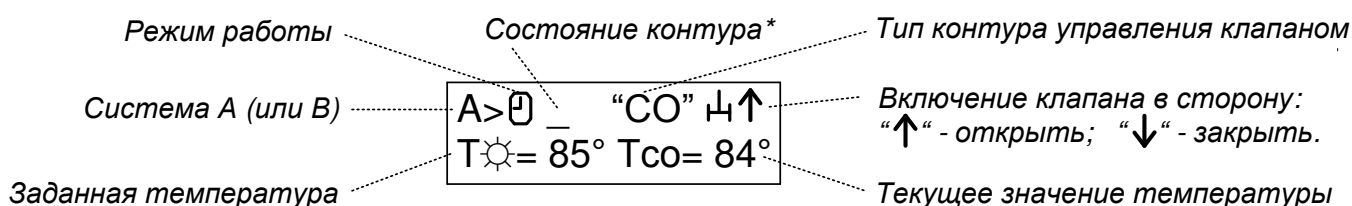
Возврат в основное (начальное) окно меню в пределах данного уровня производится по нажатию кнопки “⬅”.

Переход на уровень НИЖНИЙ производится по нажатию кнопки “⬅”.

6.2.2 Внешний вид окна просмотра состояния в системах А и В приведён ниже.



6.2.3 Внешний вид окна меню управления клапаном на примере системы А (аналогично для системы В) приведён ниже.



Примечание * - символы состояния: “Т” - неисправность термодатчика;
 “А” - температура в аварийной зоне (см. 7.5.1, 7.5.2);
 “☀” - работа по температуре ограничения (см. 7.5.4);
 “СТОП” - режим работы “СТОП”.

Тип контура управления клапаном может принимать следующие значения:





- “СО” – поддержание температурного графика в системе отопления;
- “ГВ” – поддержание температуры горячей воды.

В зависимости от установленной пользователем конфигурации TTR-02A возможные варианты алгоритма работы контура управления клапаном приведены в таблице 6.

Таблица 6

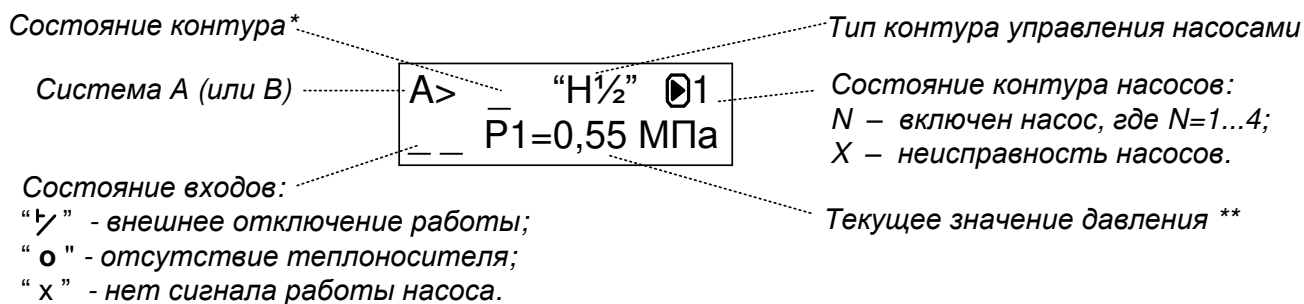
Конфигурация TTR-02A	Система А	Система В
“СО+СО”	“СО”	“СО”
“СО+ГВ”	“СО”	“ГВ”
“ГВ+ГВ”	“ГВ”	“ГВ”

Режим работы контура управления клапаном может принимать следующие значения:

-  – работа остановлена (режим “СТОП”);
-  – работа по временной программе (режим “Программа”);
-  – работа в постоянно нормальном режиме (режим “Норма”);
-  – работа в постоянно пониженном режиме (режим “Ниже”).

Установка режима работы контура управления клапаном производится согласно 7.5.1, 7.5.2 или 7.7 («быстрые» настройки).

6.2.4 Внешний вид окна меню управления насосами на примере системы А (аналогично для системы В) приведён ниже.



Примечания

1* Символы состояния: “P” - давление в аварийной зоне (см. 7.5.1, 7.5.2);

“o” - отсутствие теплоносителя;

“A” - ввод в работу резервного насоса («ABP»).

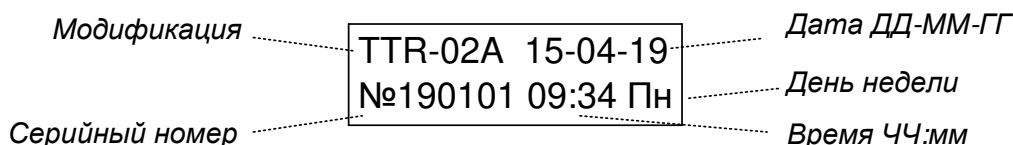
2** – отображение давления производится при активизации параметра (см.7.4.4).

В зависимости от системы возможные варианты алгоритма работы контура управления насосами приведены в таблице 7.

Таблица 7

Система	Тип управления	Примечание
А	“ВЫКЛ”	Управление насосами 1 и 2 выключено
	“Н1”	Работа насоса 1
	“Н2”	Работа насоса 2
	“Н1/2”	Переключение насосов 1 и 2*
В	“ВЫКЛ”	Управление насосами 3 и 4 выключено
	“Н3”	Работа насоса 3
	“Н4”	Работа насоса 4
	“Н3/4”	Переключение насосов 3 и 4*
Примечание * – Установка периода переключения насосов (сутки, неделя, месяц) производится согласно 7.5.1, 7.5.2 или 7.7 («быстрые» настройки).		

6.2.5 Внешний вид окна просмотра календаря реального времени и серийного номера TTR-02A приведён ниже.



Переход на уровень НИЖНИЙ для установки календаря, конфигурации, режима работы контуров и настройки параметров производится при длительном (не менее 4 с) нажатии кнопки “←” (подробнее см. 7.1...7.6).

6.3 Уровень меню НИЖНИЙ

6.3.1 Уровень меню НИЖНИЙ предназначен для вывода на ЖКИ текущей измеренной и архивной температуры, давления, наработки насосов, установки календаря, задания конфигурации, режима работы контуров, настройки параметров и программирования адреса прибора в сети RS485.

Общая структура пользовательского меню уровня НИЖНИЙ приведена на рисунке 2.

Переход на уровень НИЖНИЙ производится по нажатию кнопки “←”.

6.3.2 Внешний вид структуры меню просмотра текущих и архивных значений температур на примере системы А (аналогично для системы В) управления клапаном приведен на рисунке 3.

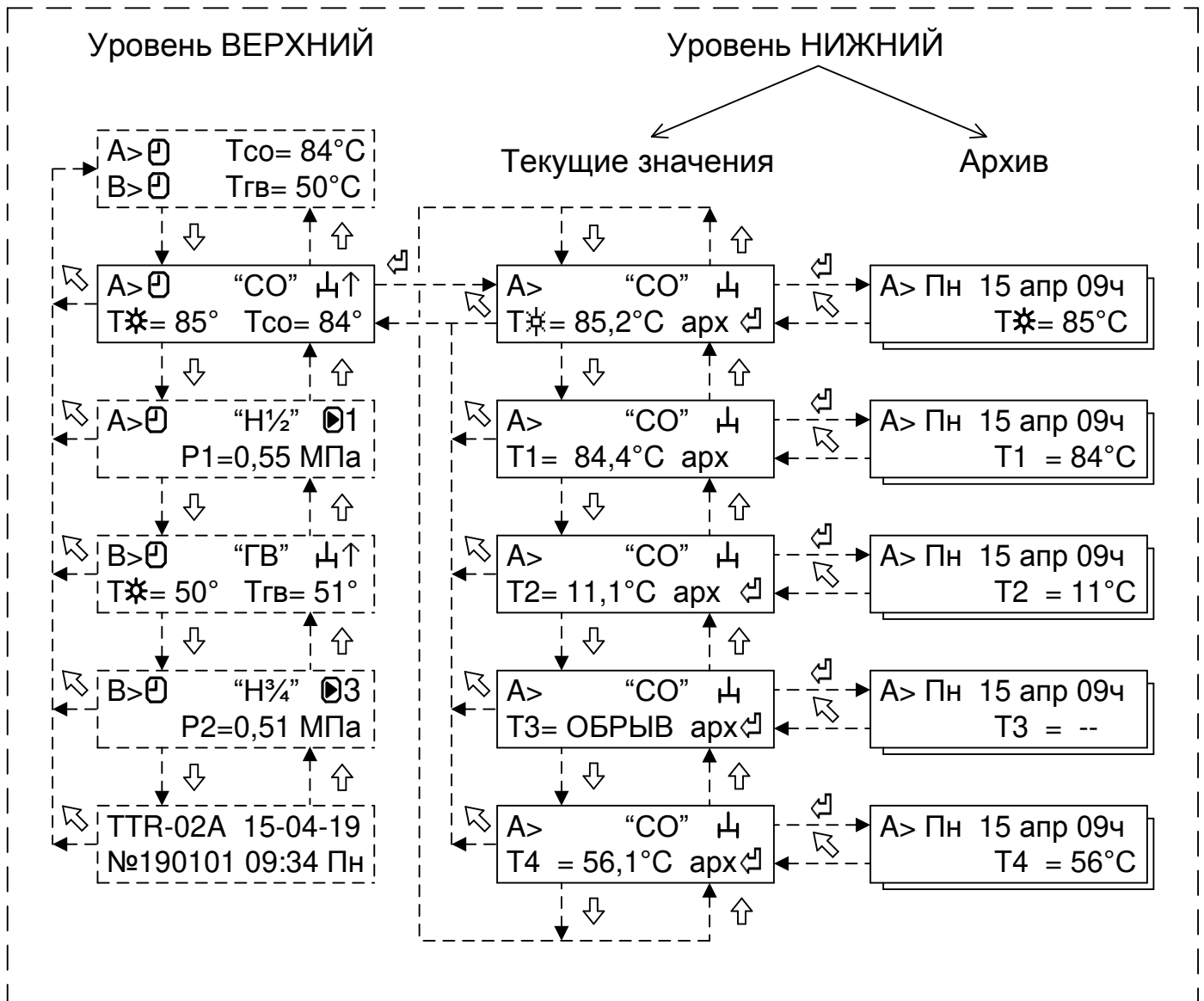
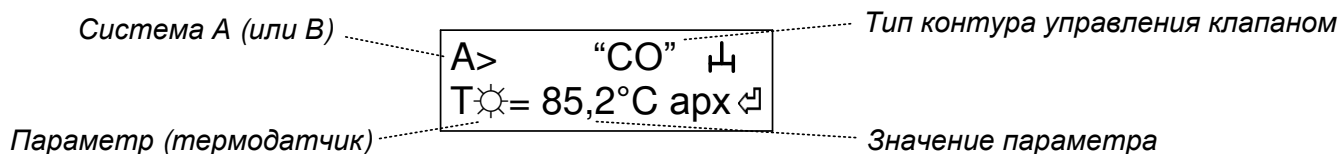


Рисунок 3 – Структура меню просмотра текущих и архивных значений температур

Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопок “↑”, “↓” и организован по циклу. Возврат в исходное окно меню уровня ВЕРХНИЙ производится при нажатии кнопки “↶”.

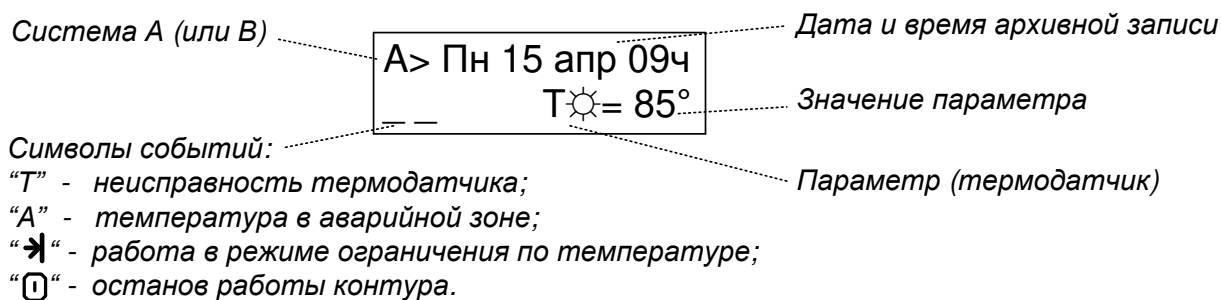
Внешний вид окна просмотра текущих значений температур приведён ниже.



На ЖКИ могут выводиться следующие параметры:

- T☀** – заданная температура в нормальном режиме работы;
- T☾** – заданная температура в пониженном режиме работы;
- T1** – измеренная температура управляющего ТД1 (система А);
- T2** – измеренная температура ТД2 наружного воздуха (система А и В);
- T3** – измеренная температура ТД3 (система А и В);
- T4** – измеренная температура ТД4 (система А);
- T5** – измеренная температура управляющего ТД5 (система В);
- T6** – измеренная температура ТД6 (система В).

Внешний вид окна просмотра архивных значений температур приведён ниже.

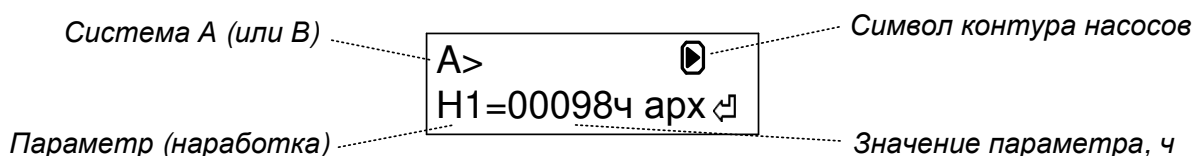


Перемещение по архиву производится при нажатии кнопок “↑” и “↓”, выход из просмотра архивных значений – при нажатии кнопки “↩”.

Стирание архива температур производится при длительном нажатии (не менее 4 сек) кнопки “←” с последующим подтверждением операции.

6.3.3 Внешний вид структуры меню просмотра наработки насосов и архива их работы на примере системы А (аналогично для системы В) приведён на рисунке 4.

Внешний вид окна просмотра наработки насосов приведён ниже.



На ЖКИ могут выводиться следующие параметры:

- H1** – наработка насоса H1 (система А);
- H2** – наработка насоса H2 (система А);
- H3** – наработка насоса H3 (система В);
- H4** – наработка насоса H4 (система В).

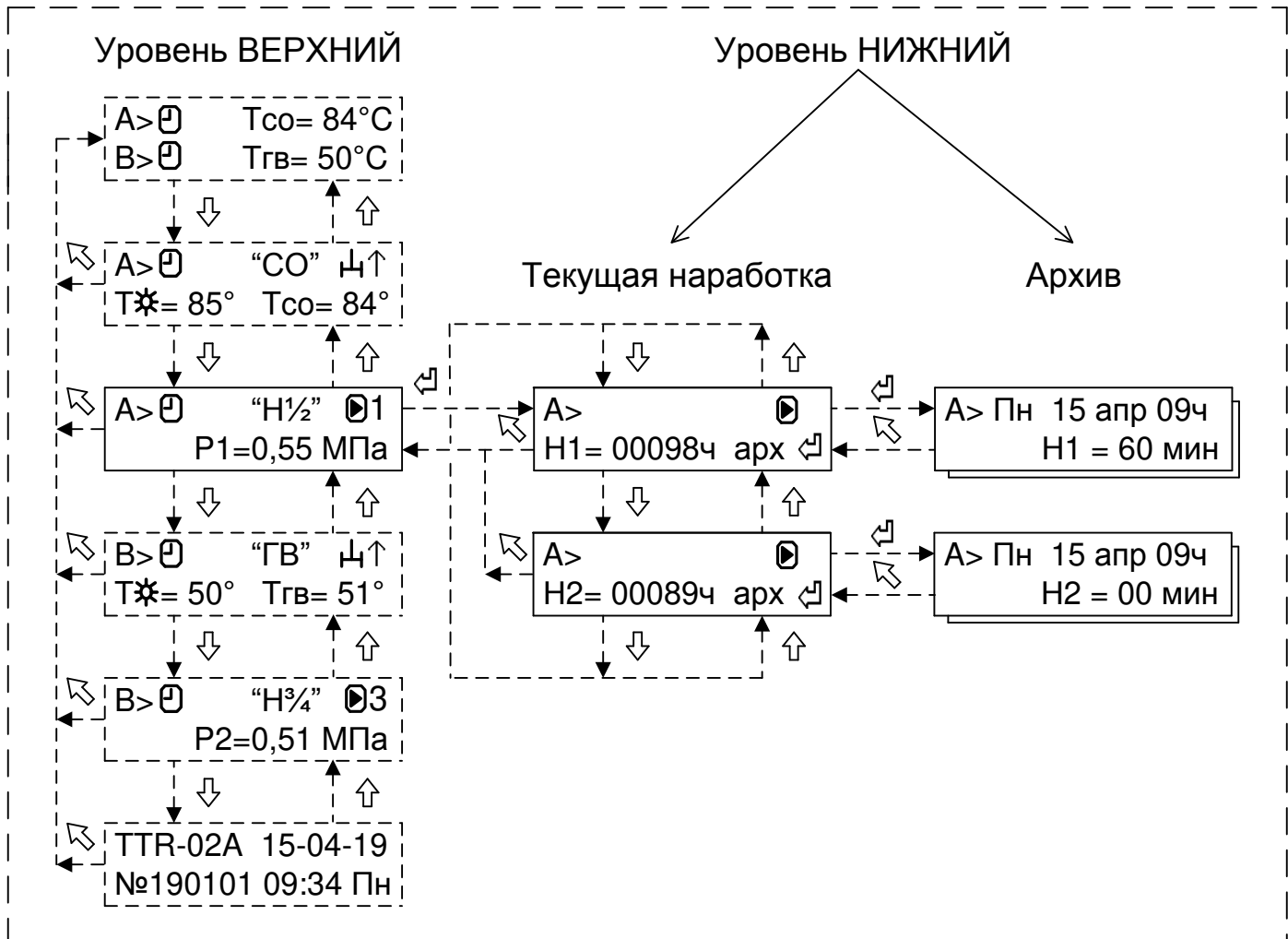
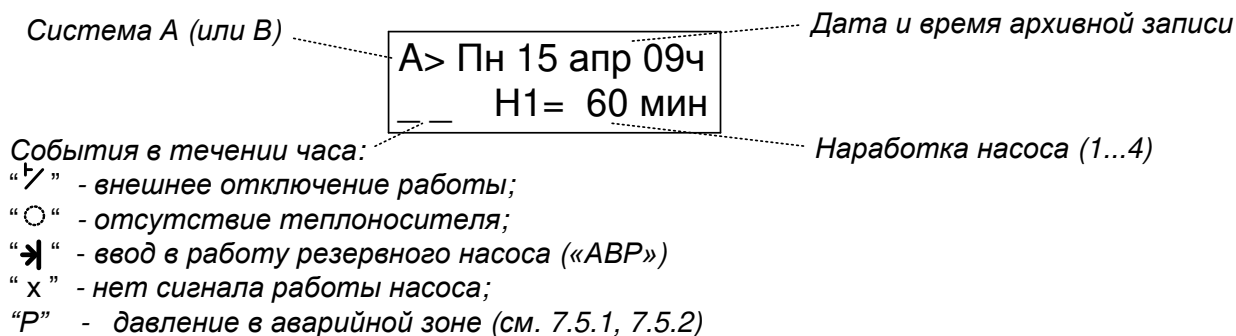


Рисунок 4 – Структура меню просмотра наработки насосов и архива работы

Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопок “ \uparrow ”, “ \downarrow ” и организован по циклу. Возврат в исходное окно меню уровня ВЕРХНИЙ производится при нажатии кнопки “ \leftarrow ”.

Внешний вид окна просмотра архива работы насосов на примере системы А (аналогично для системы В) приведён ниже.



Переход по архиву производится по нажатию кнопок “ \uparrow ” и “ \downarrow ”, выход из архива производится при нажатии кнопки “ \leftarrow ”.

Стирание архива наработки насосов производится при длительном нажатии (не менее 4 сек) кнопки “ \leftarrow ” с последующим подтверждением операции.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Общие положения

При подготовке к работе необходимо подключить модуль управления к напряжению питания сети в соответствии со схемой подключения, приведенной в Приложении В, и выполнить последовательно операции по настройке систем, приведенные в 7.2 – 7.6.

Общая структура меню системной настройки приведена на рисунке 5.

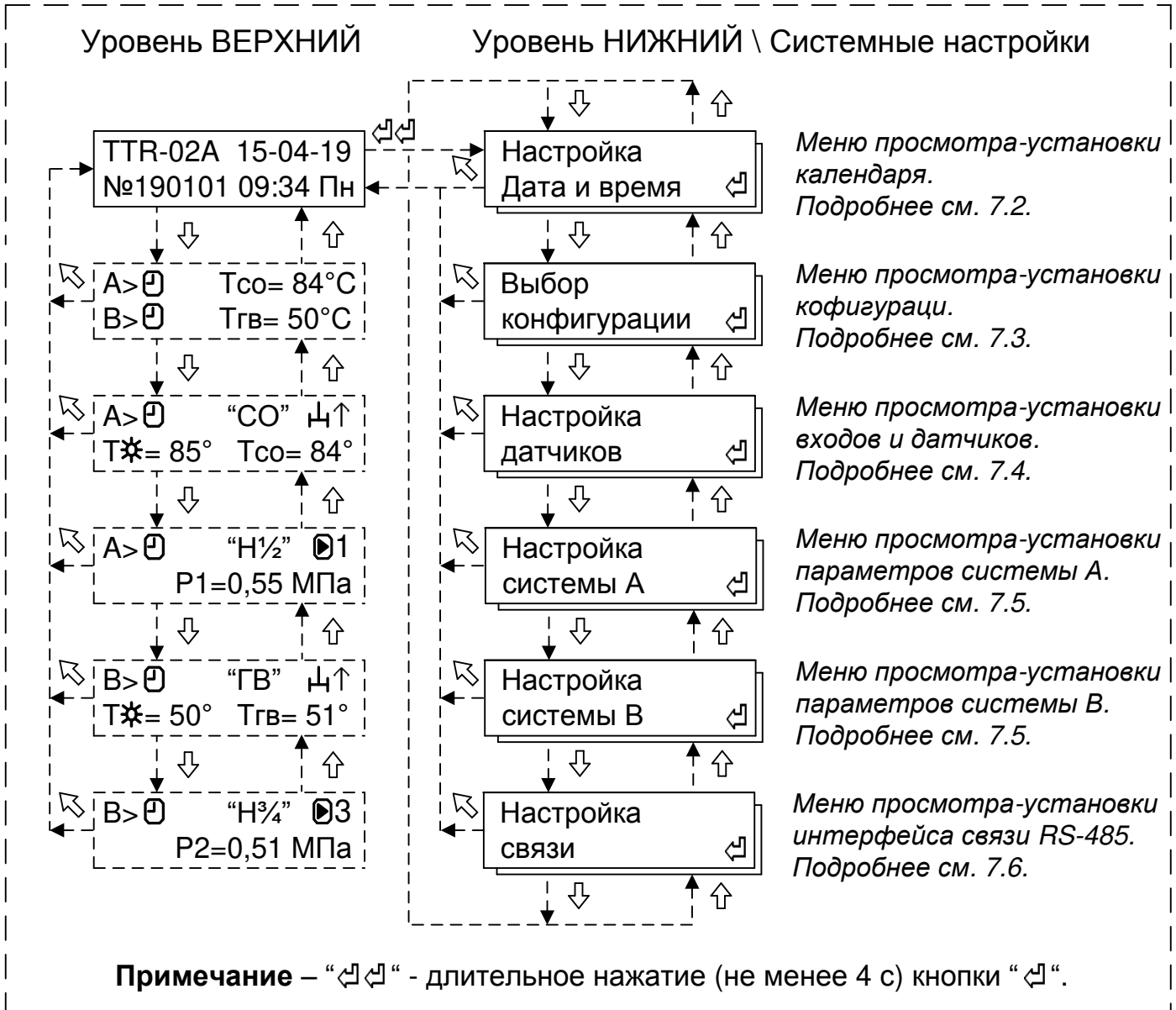


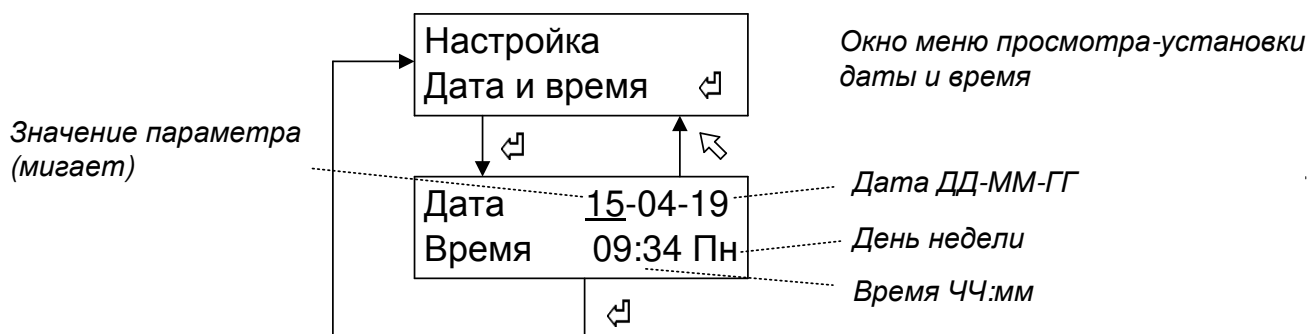
Рисунок 5 – Структура меню системной настройки

Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопок “↑”, “↓” и организован по циклу. Возврат в исходное окно меню уровня ВЕРХНИЙ производится при нажатии кнопки “↖”.

7.2 Программирование часов реального времени и даты

Модуль управления ТТР имеет встроенные часы реального времени. При подготовке к работе следует проверить правильность установки часов и календаря.

Для корректировки необходимо согласно рисунку 5 войти в меню «**Настройка Дата и время**».

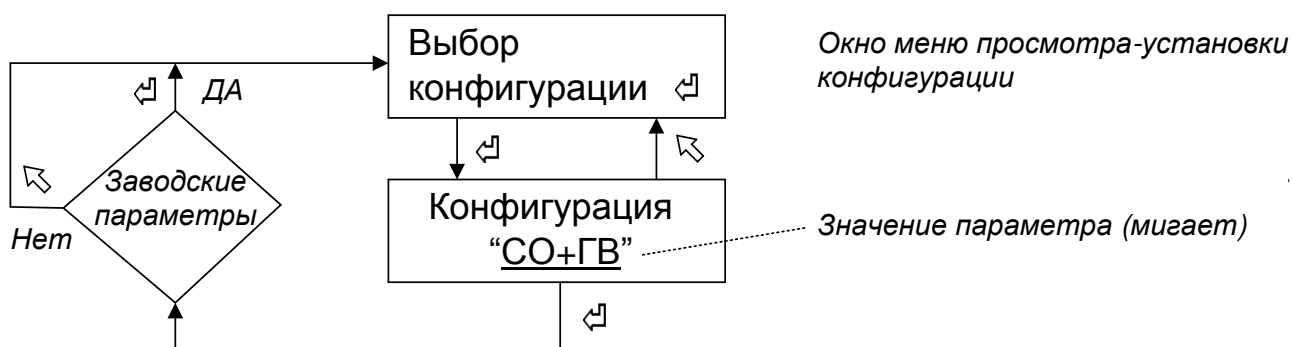


Изменение значения параметра производится с помощью нажатия кнопок “**↑**” и “**↓**”.

Перемещение курсора и сохранение параметра в памяти устройства установленной даты и времени производится при нажатии кнопки “**←**”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “**↩**”.

7.3 Настройка конфигурации

Для настройки конфигурации модуля управления ТТР-02А необходимо согласно рисунку 5 войти в меню «**Выбор конфигурации**».



Конфигурация может принимать следующие значения:

- “**СО+СО**” – два контура системы отопления;
- “**СО+ГВ**” – один контур системы отопления и один контур ГВС;
- “**ГВ+ГВ**” – два контура ГВС;
- “**ВЫКЛ**” – отсутствует.

Изменение конфигурации модуля управления ТТР производится с помощью нажатия кнопок “**↑**” и “**↓**”.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленной конфигурации производится при нажатии кнопки “**←**”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “**↩**”.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ НАСТРОЙКИ КОНФИГУРАЦИИ ПО КНОПКЕ “**←**” ПРИ ПОДТВЕРЖДЕНИИ ПРОИЗВОДИТСЯ УСТАНОВКА ЗАВОДСКИХ ПАРАМЕТРОВ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ Д.

7.4 Настройка дискретных входов, входов измерения температуры и давления

7.4.1 Внешний вид структуры меню настройки датчиков приведен на рисунке 6.

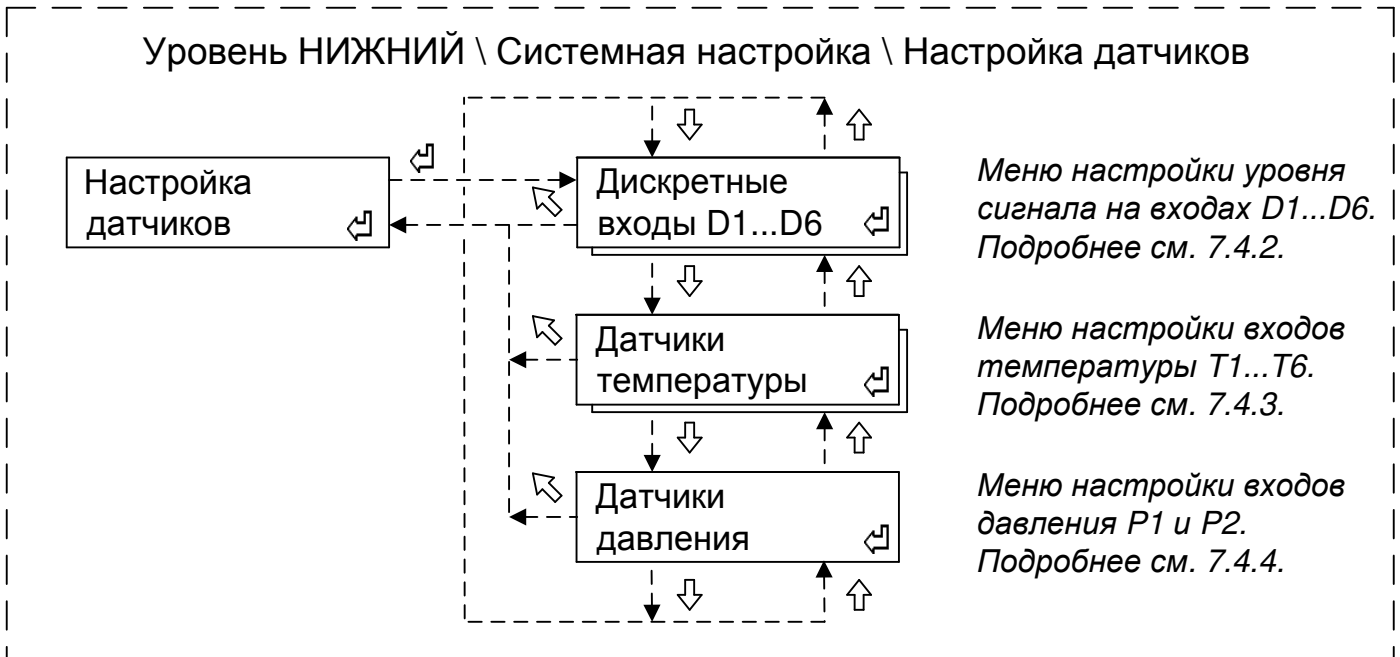
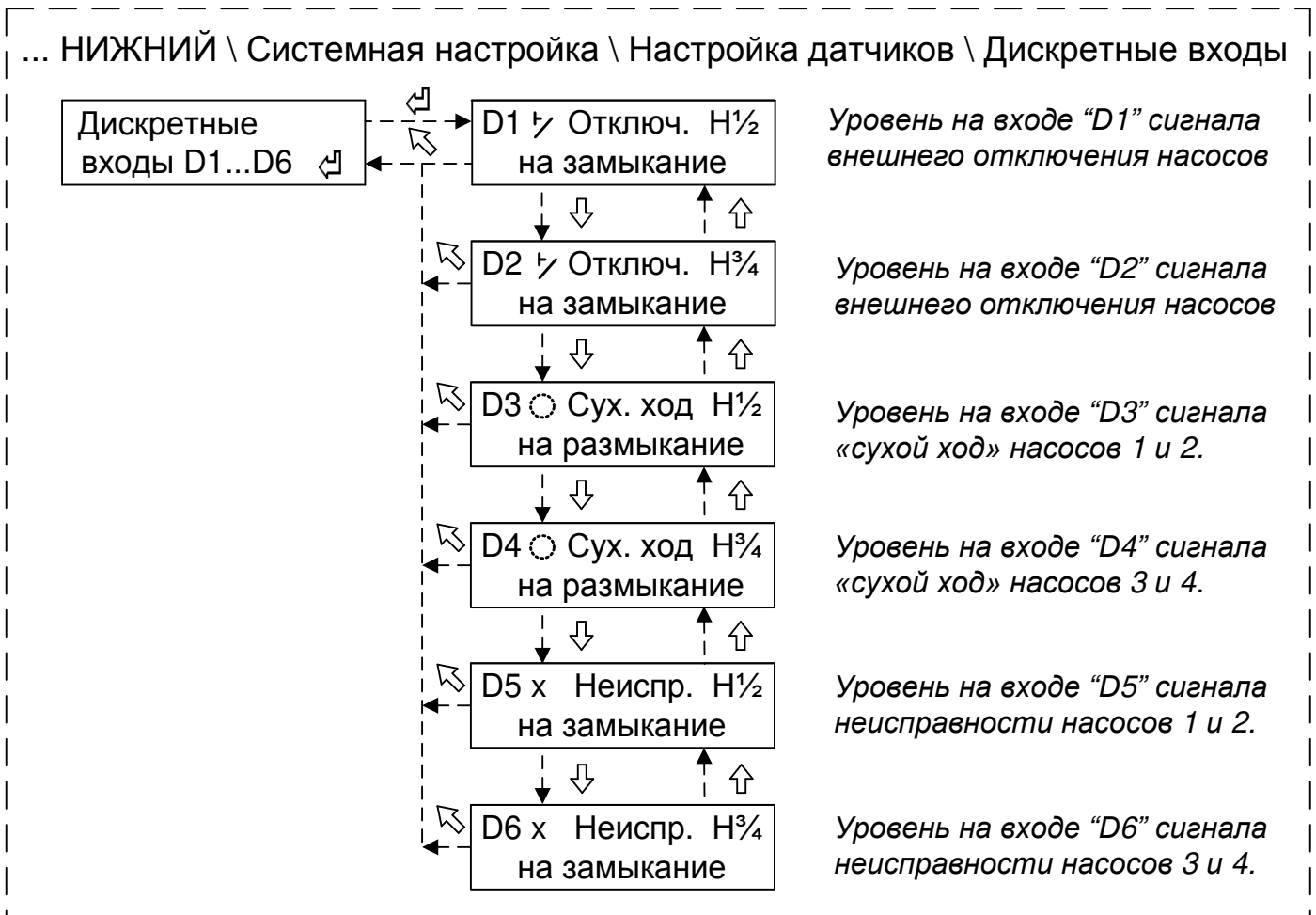
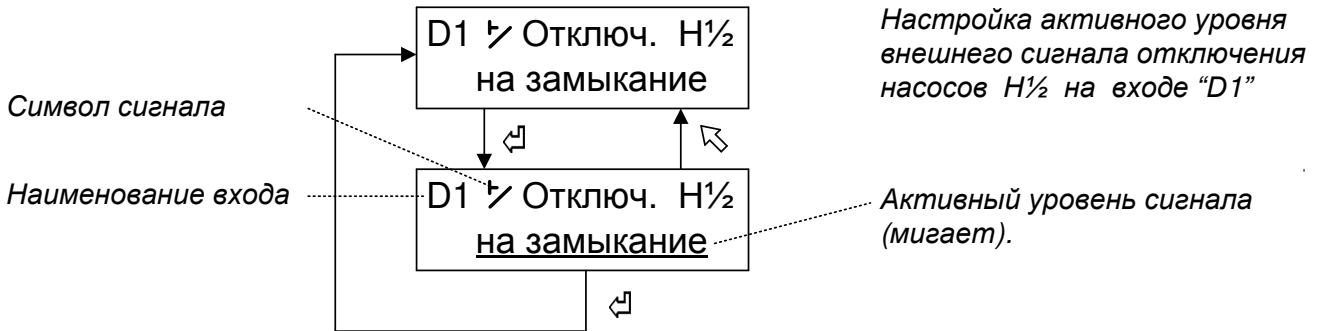


Рисунок 6 – Структура меню настройки датчиков (входов)

7.4.2 Внешний вид структуры настройки уровня дискретных входов приведён ниже.



Внешний вид окна настройки параметра на примере входа “D1” приведён ниже.



Изменение активного уровня производится с помощью нажатия кнопок “ \uparrow ” и “ \downarrow ”. Активный уровень сигнала на входе может принимать два состояния – «на замыкание» или «на размыкание».

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного активного уровня сигнала производится при нажатии кнопки “ \leftarrow ”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “ \rightarrow ”.

7.4.3 К модулю управления TTR-02A подключаются преобразователи сопротивления с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) Pt 500 или Pt 1000 в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В.

В программном обеспечении TTR приведено соответствие физического номера (1...6) каждого термодатчика к его функциональному назначению, т.е. выполнена привязка.

Соответствие физического номера термодатчика его функциональному назначению для каждого типа контура управления клапаном приведено в таблице 8.

Таблица 8

Назначение ТД	Тип контура А		Тип контура В	
	“СО”	“ГВ”	“СО”	“ГВ”
Термодатчик управляющий	T1	T1	T5	T5
Термодатчик наружного воздуха	T2		T2	
Термодатчик контрольный 1	T3	T3	T3	T3
Термодатчик контрольный 2*	T4	T4	T6	T6

Примечания

1 **Термодатчик управляющий** является источником сигнала обратной связи температуры объекта. В зависимости от типа контура регулирования термодатчик может быть установлен на подающем или обратном трубопроводе.

Термодатчик наружного воздуха используется для задания опорной температуры температурного графика регулирования и, при необходимости, температурного графика ограничения температуры теплоносителя для типа контура “СО”.

Термодатчик контрольный может устанавливаться для контроля температуры в любом месте и в процессе регулирования не участвует.

2 * – Термодатчик может выполнять функцию ограничения (больше и/или меньше) температуры теплоносителя по месту установки.

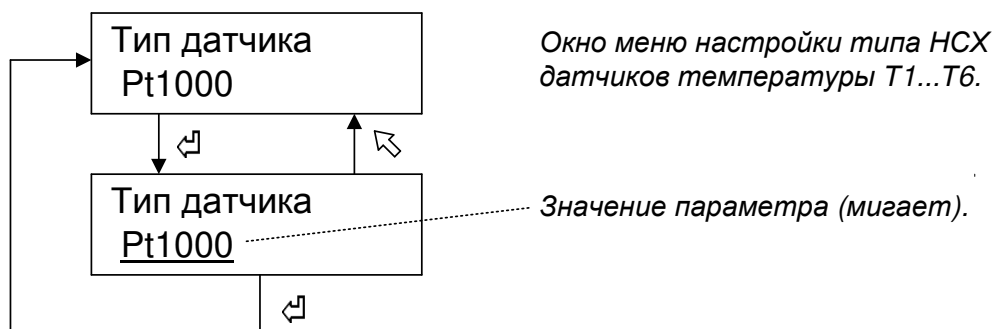
Для настройки каналов измерения температуры необходимо войти согласно рисунка 6 в меню «Датчики температуры».

Структура меню настройки параметров канала измерения температуры приведена на рисунке 7.



Рисунок 7 – Структура меню настройки датчиков температуры

7.4.3.1 Вход в меню настройки типа НСХ термодатчика производится при нажатии кнопки «←». Внешний вид окна меню приведен ниже.

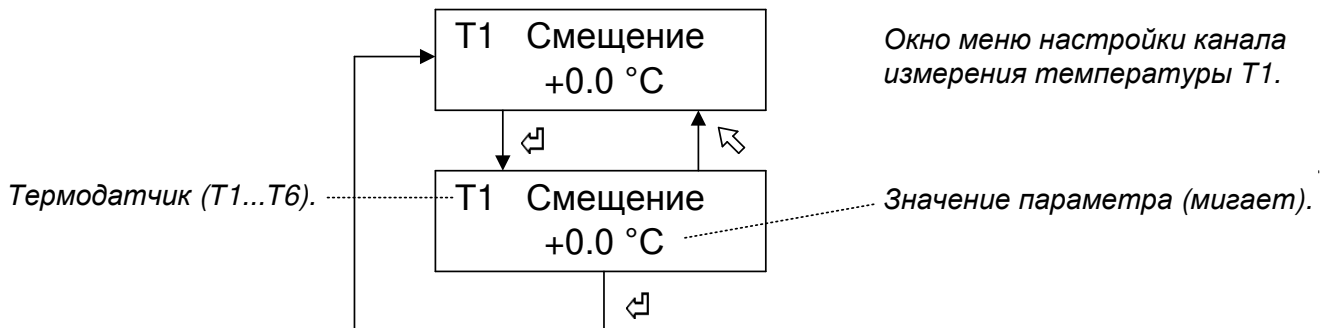


Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок «↑» и «↓». Тип НСХ термодатчика может принимать значение Pt 500 или Pt 1000.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного НСХ датчика производится при нажатии кнопки «←», без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки «↩».

7.4.3.2 В случае появления погрешности измерения температуры, которая может возникнуть при большой длине подключаемых к термодатчику проводников, необходимо выполнить компенсацию сопротивления проводников в соответствующем канале измерения температуры.

Внешний вид окна меню настройки канала измерения температуры на примере T1 (аналогично для T2...T6) приведён ниже.



Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “▲” и “▼”. Диапазон изменения температуры от минус 9,9 °С до плюс 9,9 °С. Шаг изменения 0,1 °С.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “◀”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↖”.

7.4.4 К модулю управления ТТН подключаются датчики давления с выходным сигналом (4-20) мА в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В.

Для настройки каналов измерения давления необходимо войти согласно рисунку 6 в меню «**Датчики давления**», выбрать соответствующий канал измерения давления и при необходимости установить верхний диапазон датчика.

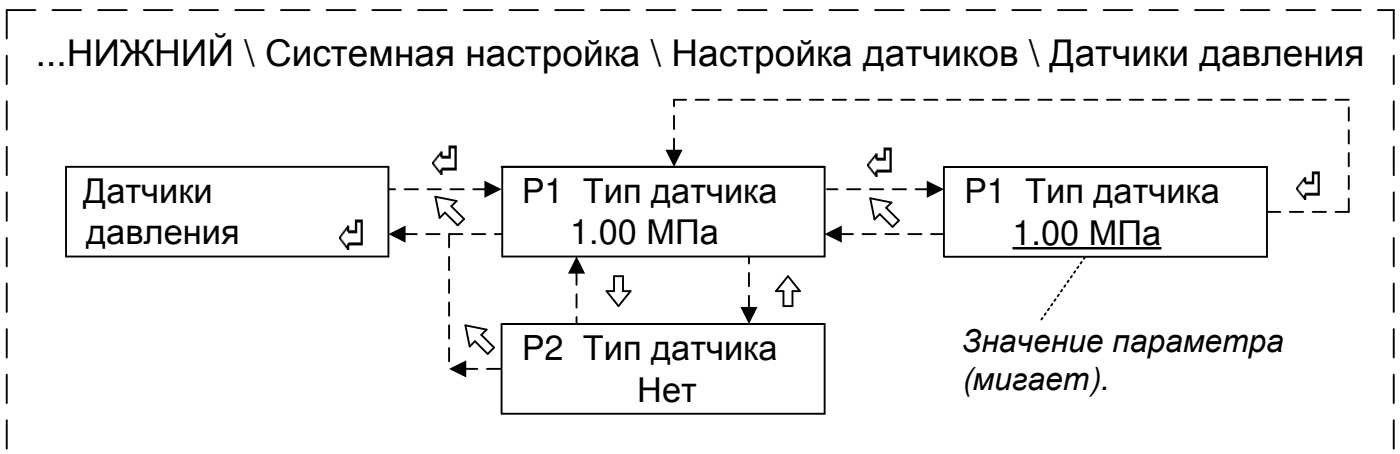


Рисунок 8 – Структура меню настройки датчиков давления

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “▲” и “▼”. Верхнее значение диапазона измерения давления может быть выбрано из ряда:

0,16 МПа; 0,25 МПа; 0,40 МПа; 0,60 МПа; 1,00 МПа; 1,60 МПа; 2,50 МПа; “Нет”.

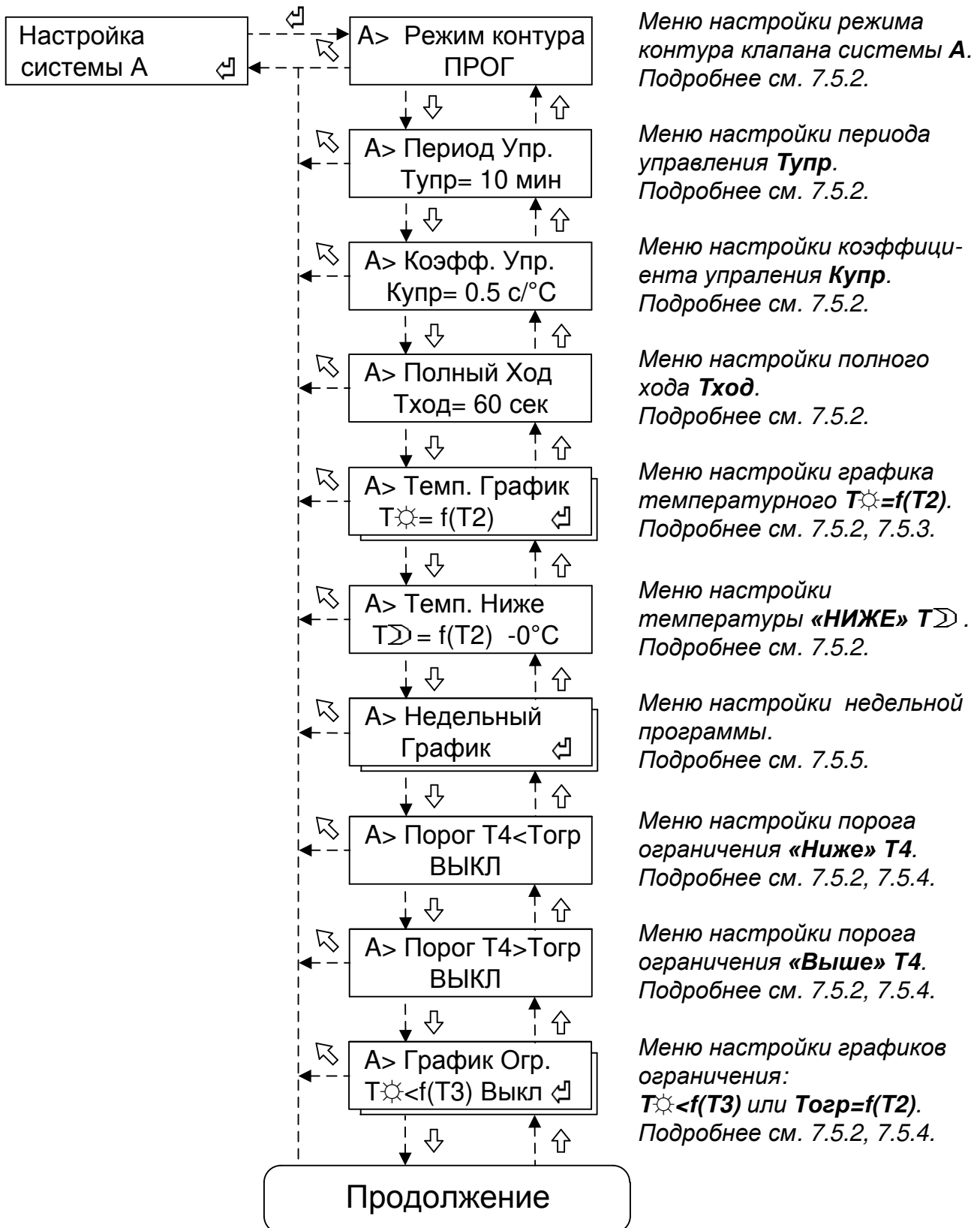
Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “◀”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↖”.

7.5 Настройка параметров систем А и В.

7.5.1 Для просмотра или настройки параметров контура клапана необходимо войти согласно рисунку 5 в меню «**Настройка системы А**» или «**Настройка системы В**».

Общая структура меню настройки параметров на примере системы А (аналогично для системы В) для типа контура «СО» и «ГВ» приведена соответственно на рисунке 9 и 10.

Уровень НИЖНИЙ \ Системная настройка \ Настройка системы А



Уровень НИЖНИЙ \ Системная настройка \ Настройка системы А

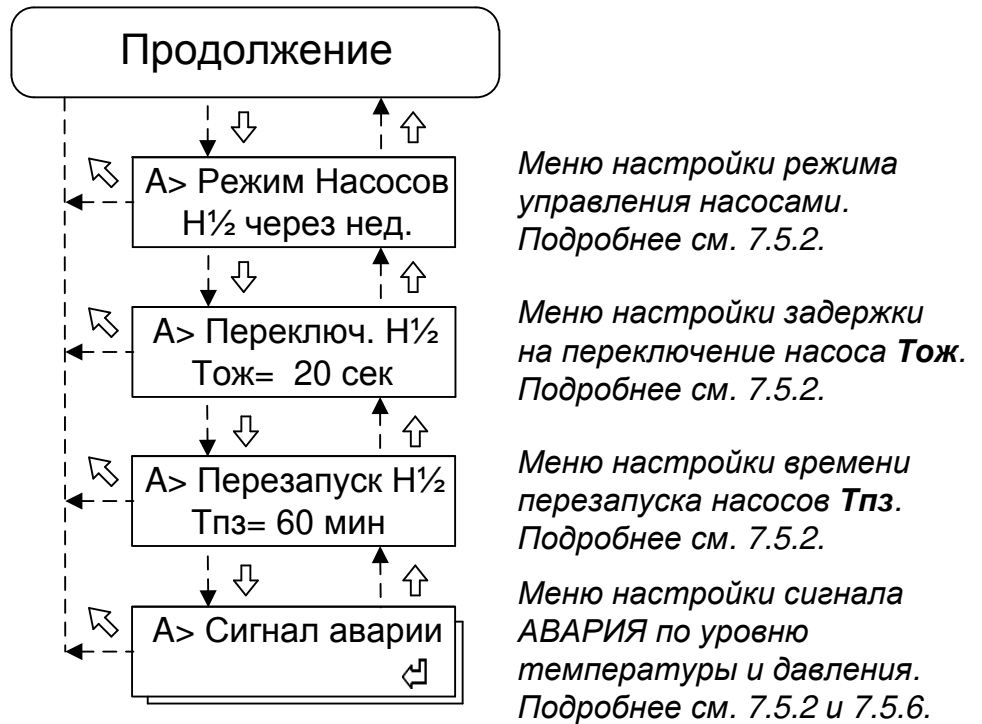


Рисунок 9 - Структура меню настройки параметров системы отопления (тип контура “СО”)

Уровень НИЖНИЙ \ Системная настройка \ Настройка системы В

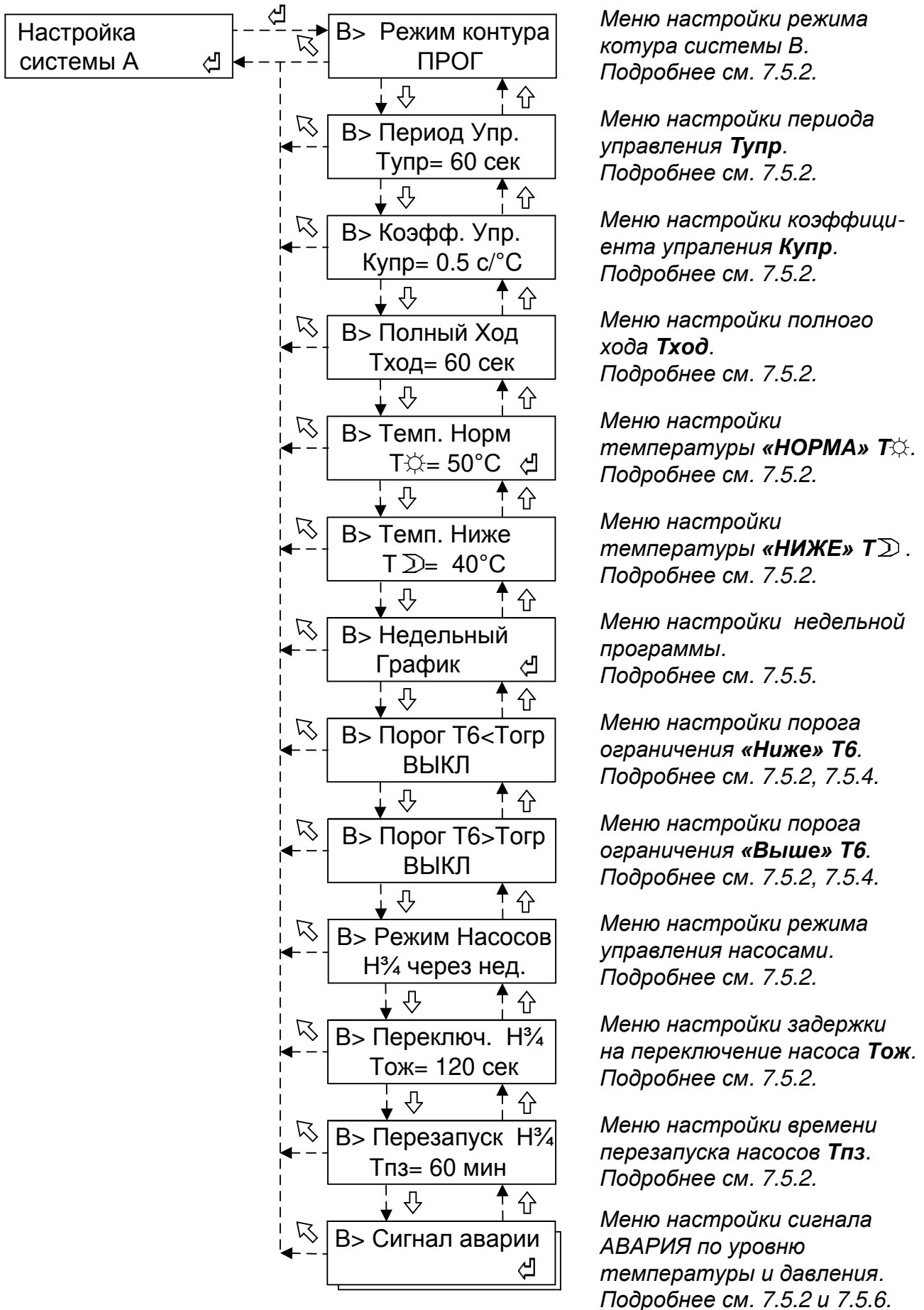


Рисунок 10 - Структура меню настройки параметров системы ГВС (тип контура "ГВ")





7.5.2 Список программируемых параметров контура приведен в таблице 9.

Вход в меню просмотра-установки параметра производится при нажатии кнопки “←”.

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “↑” и “↓”.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “←”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↖”.

Таблица 9

Параметр	Назначение
Режим клапан	Режим контура клапана может принимать следующие значения:  – работа остановлена (режим “СТОП”);  – работа по временной программе (режим “Программа”);  – работа в постоянно нормальном режиме (режим “Норма”);  – работа в постоянно пониженном режиме (режим “Ниже”).
Тупр*	Период управления (время реакции системы) – максимальное время, необходимое для изменения температуры в системе регулирования после управляющего воздействия на клапан. Диапазон значения параметра: (1-60) мин - для типа контура “СО”; (30-120) с - для типа контура “ГВ”.
Купр*	Коэффициент управления – время работы в секундах привода при изменении температуры на 1 °С. Диапазон значения параметра – (0,2-2,0) с/°С.
Тход	Время полного хода – полное время клапана из нижнего положения в верхнее. Диапазон значения параметра – (10-180) с.
T☀	Температура “Норма” – заданное значение температуры горячей воды для типа контура “ГВ”. Для типа контура “СО” - это вычисленное по температурному графику заданное значение температуры теплоносителя. Диапазон значения параметра: (10-120) °С - для типа контура “ГВ”; $T_{☀}=f(T_2)$ °С - для типа контура “СО”.
T☾	Температура “Ниже” – заданное значение температуры горячей воды в нерабочее время для типа контура “ГВ”. Для типа “СО” – задает значение температуры, на которую можно снизить температурный график в нерабочее время. Диапазон значения параметра: (10 - 70) °С или “Выкл” - для типа контура “ГВ”; (0 - 10) °С - для типа контура “СО”.
<Тогр	Температура “Ограничение ниже” – заданное значение ограничение температуры теплоносителя (или воздуха в помещении). При условии, когда измеренное термодатчиком T_x значение температуры становится меньше установленного значения $T_x < T_{огр}$, приоритетом в управлении клапаном становится поддержание значения температуры $T_x \geq T_{огр}$, где $x=4$ и $x=6$ соответственно для системы А и В. Диапазон значения параметра: “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “ГВ”; “Выкл” или (10 - 150) °С или график $T_{огр}=f(T_2)$ - для типа контура “СО”.
> Тогр	Температура “Ограничение выше” – заданное значение ограничение температуры теплоносителя (или воздуха в помещении). При условии, когда измеренное термодатчиком T_x значение температуры становится больше установленного значения $T_x > T_{огр}$, приоритетом в управлении клапаном становится поддержание значения температуры $T_x \leq T_{огр}$, где $x=4$ и $x=6$ соответственно для системы А и В. Диапазон значения параметра: “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “ГВ”; “Выкл” или (10 - 150) °С или график $T_{огр}=f(T_2)$ - для типа контура “СО”.

Продолжение таблицы 9

Параметр	Назначение
Режим насоса	Режим работы контура насосов может принимать значения, приведённые в таблице 10
Тож	Период ожидания сигнала неисправности. Если в промежуток времени Тож не поступает сигнал о работе насоса, то при установленном параметре производится переключение на работу резервного насоса. Диапазон значения параметра: (20...180) с.
Тпз	Период перезапуска – заданное значение времени, по истечении которого после наступления события аварии двух насосов, работающих в попеременном режиме, цикл управления насосами аварии по двум насосам, работающих в попеременном режиме. Диапазон значения параметра: (Выкл, 10...120) мин.
<Тав	Температура “Авария ниже” – заданное значение аварийной температуры теплоносителя (или воздуха в помещении). При условии, когда измеренное термодатчиком Тх значение температуры становится меньше установленного значения “<Тав” включается реле “АВАРИЯ” и индикатор “Режим” - начинает мигать красным цветом. Номер термодатчика может быть следующим: x=1...6. Диапазон значения параметра: “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “ГВ”; “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “СО”.
> Тав	Температура “Авария выше” – заданное значение аварийной температуры теплоносителя (или воздуха в помещении). При условии, когда измеренное термодатчиком Тх значение температуры становится больше установленного значения “>Тав” включается реле “АВАРИЯ” и индикатор “Режим” - начинает мигать красным цветом. Номер термодатчика может быть следующим: x=1...6. Диапазон значения параметра: “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “ГВ”; “Выкл” или (10 - 150) °С - для типа контура “СО”.
<Рав	Давление “Авария ниже” – заданное значение аварийного давления теплоносителя. При условии, когда измеренное давление становится меньше установленного значения Рх<Рав включается реле “АВАРИЯ” и индикатор “Режим” начинает мигать красным цветом. Номер датчика давления может быть: x=1 - для системы А , x=2 - для системы В . Диапазон значения параметра: “Выкл” или (0,16 – 2,5) МПа.
>Рав	Давление “Авария выше” – заданное значение аварийного давления теплоносителя. При условии, когда измеренное давление становится больше установленного значения Рх>Рав включается реле “АВАРИЯ” и индикатор “Режим” начинает мигать красным цветом. Номер датчика давления может быть: x=1 – для системы А , x=2 – для системы В . Диапазон значения параметра: “Выкл” или (0,16 – 2,5) МПа.
Примечание *- Рекомендации по подбору параметров регулятора Тупр и Купр пользователем приведены в Приложении Е.	

Таблица 10

Параметр	Назначение
Выкл	Управление насосами выключено.
“Н1/2”	Н ^{1/2} через сут. – попеременная работа насосов Н ^{1/2} через сутки в системе А; Н ^{1/2} через нед. – попеременная работа насосов Н ^{1/2} через неделю в системе А; Н ^{1/2} через мес. – попеременная работа насосов Н ^{1/2} через месяц в системе А; Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D3”. При наличии на входе “D5” сигнала неисправности в работе насоса производится ввод в работу резервного насоса. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D1”.
“Н1”	Работа насоса 1 в системе А. Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D3”. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D1”.
“Н2”	Работа насоса 2 в системе А. Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D3”. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D1”.
“Н3/4”	Н ^{3/4} через сут. – попеременная работа насосов Н ^{3/4} через сутки в системе В; Н ^{3/4} через нед. – попеременная работа насосов Н ^{3/4} через неделю в системе В; Н ^{3/4} через мес. – попеременная работа насосов Н ^{3/4} через месяц в системе В; Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D4”. При наличии на входе “D6” сигнала неисправности в работе насоса производится ввод в работу резервного насоса. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D2”.
“Н3”	Работа насоса 3 в системе В. Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D4”. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D2”.
“Н4”	Работа насоса 4 в системе В. Включена защита от отсутствия теплоносителя по сигналу на входе “D4”. Доступна функция внешнего управления работой насосов по входу “D2”.
<p>Примечание – Установка активного уровня на замыкание (0) или на размыкание (1) сигнала по входам “D1”...“D6” производится при программировании параметра в меню «Дискретные входы D1...D6» (смотри 7.4.2).</p>	

7.5.3 Настройка температурного графика.

Для просмотра-установки температурного графика регулирования необходимо войти с помощью нажатия кнопки “←” (см. рисунок 9) в меню «Темп. График $T_{\odot}=f(T_2)$ ».

Ввод значений температурного графика “температура подачи (обратки) - температура наружного воздуха” производится по шести точкам опорной температуры (температура наружного воздуха), начиная с минимального значения минус 25 °С.

Диапазон вводимых значений температур от 10 до 150 °С, шаг установки 1 °С. При промежуточных значениях температуры наружного воздуха ТТН вычисляет требуемое значение заданной температуры путём аппроксимации графика.

Для ограничения максимального и минимального значения температуры теплоносителя в температурном графике вводятся параметры соответственно $T_{\odot max}$ и $T_{\odot min}$.

Для оперативного смещения всех точек температуры теплоносителя графика вводится параметр смещения температурного графика. Диапазон изменения от минус 9,9 °С до плюс 9,9 °С, шаг изменения 0,1 °С.

Пример внешнего вида температурного графика приведён на рисунке 11.

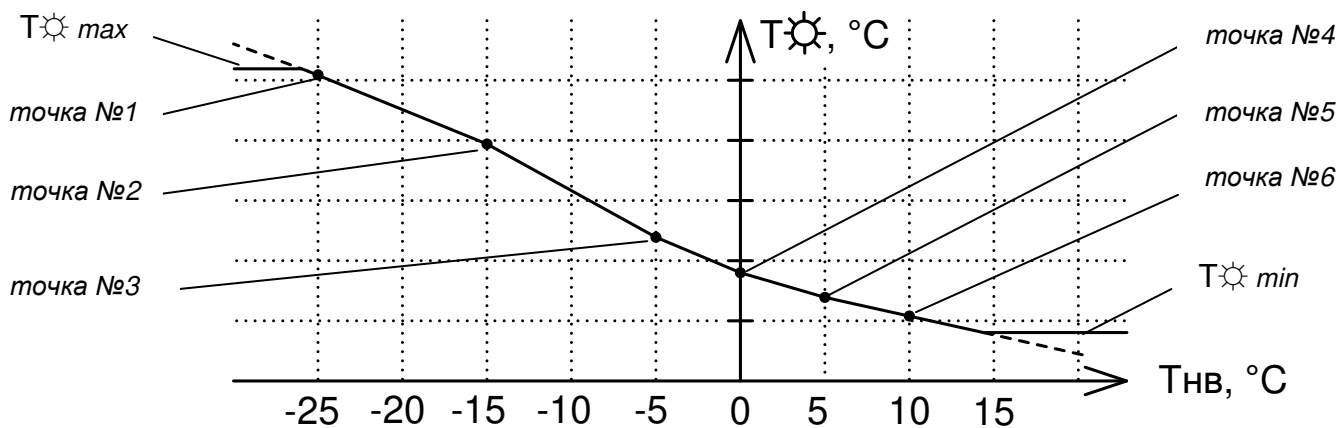


Рисунок 11 - Температурный график

Структура настройки температурного графика для системы А (аналогично для системы В) и пример программирования точки №1 графика приведены на рисунке 12.



Рисунок 12 - Структура меню настройки температурного графика

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “↑” и “↓”.
Заводские настройки параметров графика приведены в Приложении Е.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “←”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↖”.

7.5.4 Настройка функции ограничения теплоносителя.

В модуле управления ТТР доступна функция верхнего (или нижнего) ограничения температуры теплоносителя по месту установки термодатчика T_x , где номер термодатчика может принимать значение $x=4$ и $x=6$ соответственно для системы А и В.

В случае установки параметра ограничение выше “ $T_x > T_{огр}$ ” и при условии, когда измеренное термодатчиком T_x значение температуры становится больше установленного значения “ $T_{огр}$ ”, приоритетом в управлении клапаном становится поддержание значения температуры $T_x \leq T_{огр}$. При установке “ $T_{огр}$ ”=Выкл функция ограничения выключена.

В случае установки параметра ограничение ниже “ $T_x < T_{огр}$ ” и при условии, когда измеренное термодатчиком T_x значение температуры становится меньше установленного значения “ $T_{огр}$ ”, приоритетом в управлении клапаном становится поддержание значения температуры $T_x \geq T_{огр}$. При установке “ $T_{огр}$ ”=Выкл функция ограничения выключена.

В случае установки параметра “ $T_{огр}$ ”=ГРАФ ограничение температуры теплоносителя производится по температурному графику. В этом случае в структуре меню настройки появляется дополнительное окно для ввода графика температуры ограничения ВЫШЕ « $T_x > f(T_2)$ » или ограничения НИЖЕ « $T_x < f(T_2)$ ». Ввод точек графика $T_{огр} = f(T_2)$ ограничения температуры теплоносителя для соответствующего термодатчика (T_4 , T_6) производится аналогично вводу температурного графика регулирования (см. 7.5.3).

Примечание – При отсутствии установки ограничения температуры T_4 и T_6 по температурному графику (заводские установки), доступна в соответствующем контуре отопления функция ограничения заданной температуры теплоносителя, подаваемую потребителю, не выше значений температурного графика $T_{огр} = f(T_3)$ теплоносителя из теплосети.

В этом случае алгоритм работы следующий. Вычисляется в соответствующей системе задающая температура по графику наружного воздуха $T_{\odot} = f(T_2)$. Далее вычисляется температура ограничения по графику теплоносителя сети $T_{огр} = f(T_3)$ и сравнивается с T_{\odot} . При условии $T_{\odot} > T_{огр}$ поддержание температуры теплоносителя будет производиться по графику ограничения $T_{огр} = f(T_3)$.

7.5.5 Программирование недельной программы

В режиме “Программа” возможна установка для каждого дня недели до двух периодов, состоящих из начала и конца времени действия уставки температуры НОРМА T_{\odot} и НИЖЕ T_{\Downarrow} (см. рисунок 13).

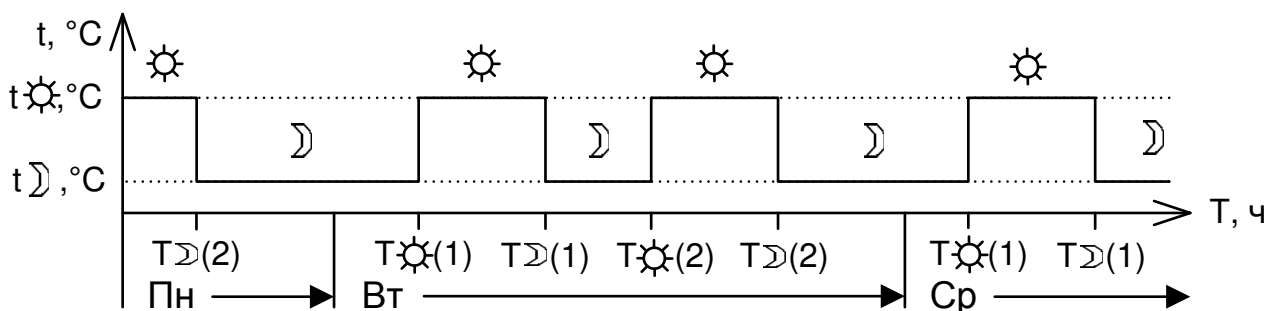


Рисунок 13 - Временной (недельный) график

При переходе времени суток ТТР продолжает работу по предшествующей временной уставке температуры до наступления новой.

Структура меню настройки недельного графика и пример программирования временного периода №1 “НИЖЕ” в понедельник приведены на рисунке 14.



Рисунок 14 - Структура меню настройки временного (недельного) графика

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “▲” и “▼”. Диапазон изменения параметра – (0-23) ч.

При значении параметра “---:--” включение соответствующего температурного режима игнорируется и продолжает работать предыдущая уставка.

Сохранение установленного значения параметра в памяти устройства производится при нажатии кнопки “←”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↩”.

Примечания

1 При отсутствии в недельном графике уставки температуры для всех дней недели TTR в режиме “Программа” будет поддерживать заданное значение температуры НОРМА.

2 Для типа контура управления клапана “ГВ” при установленном параметре “T⏏”= Выкл во время действия в недельной программе уставки “T⏏” производится закрытие клапана.

7.5.6 Установка сигнала АВАРИЯ по уровню температуры и давления

Структура настройки сигнала АВАРИЯ по уровню температуры и давления на примере системы А (аналогично для системы В) приведена на рисунке 15.

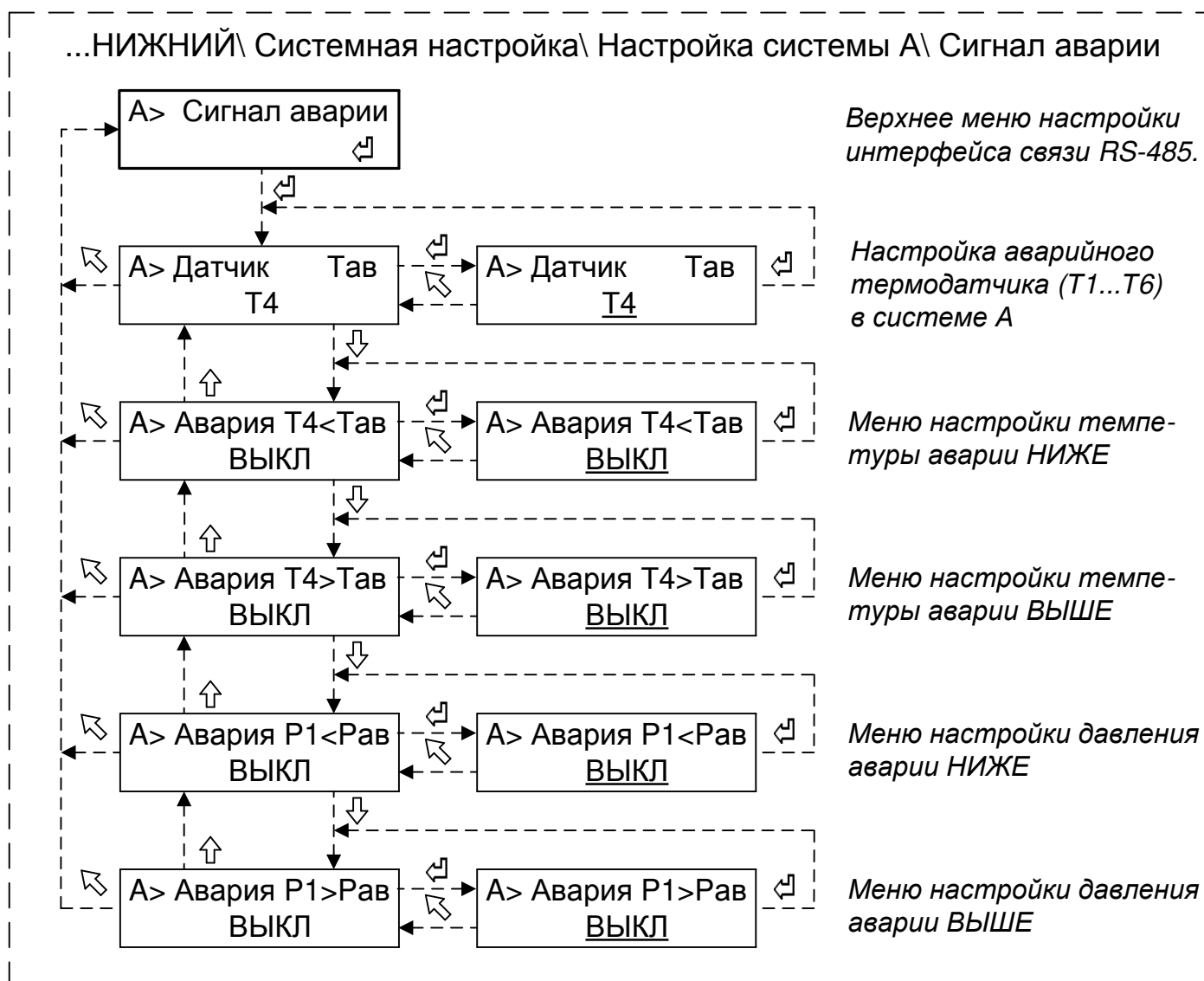


Рисунок 15 - Структура меню настройки сигнала АВАРИЯ

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “**▲**” и “**▼**”.

Диапазон изменения аварийного номера термодатчика от T1 до T6.

Диапазон установки значения аварийной температуры – “Выкл” или (10...150) °С.

Датчик давления P1 и P2 соответственно для системы А и В.

Диапазон установки значения аварийного давления – “Выкл” или (0,01...Pmax) МПа, где Pmax соответствует верхнему значению шкалы измерения датчика давления (см. 7.4.4).

Сохранение установленного значения параметра в памяти устройства производится при нажатии кнопки “**←**”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “**↩**”.

7.6 Настройка интерфейса связи RS485

При подготовке TTR к работе в сети интерфейса RS485 следует проверить и при необходимости установить сетевые настройки – адрес в сети, скорость и протокол обмена. Для этого необходимо согласно рисунка 5 войти в меню «**Настройка связи**», структура которого приведена ниже.

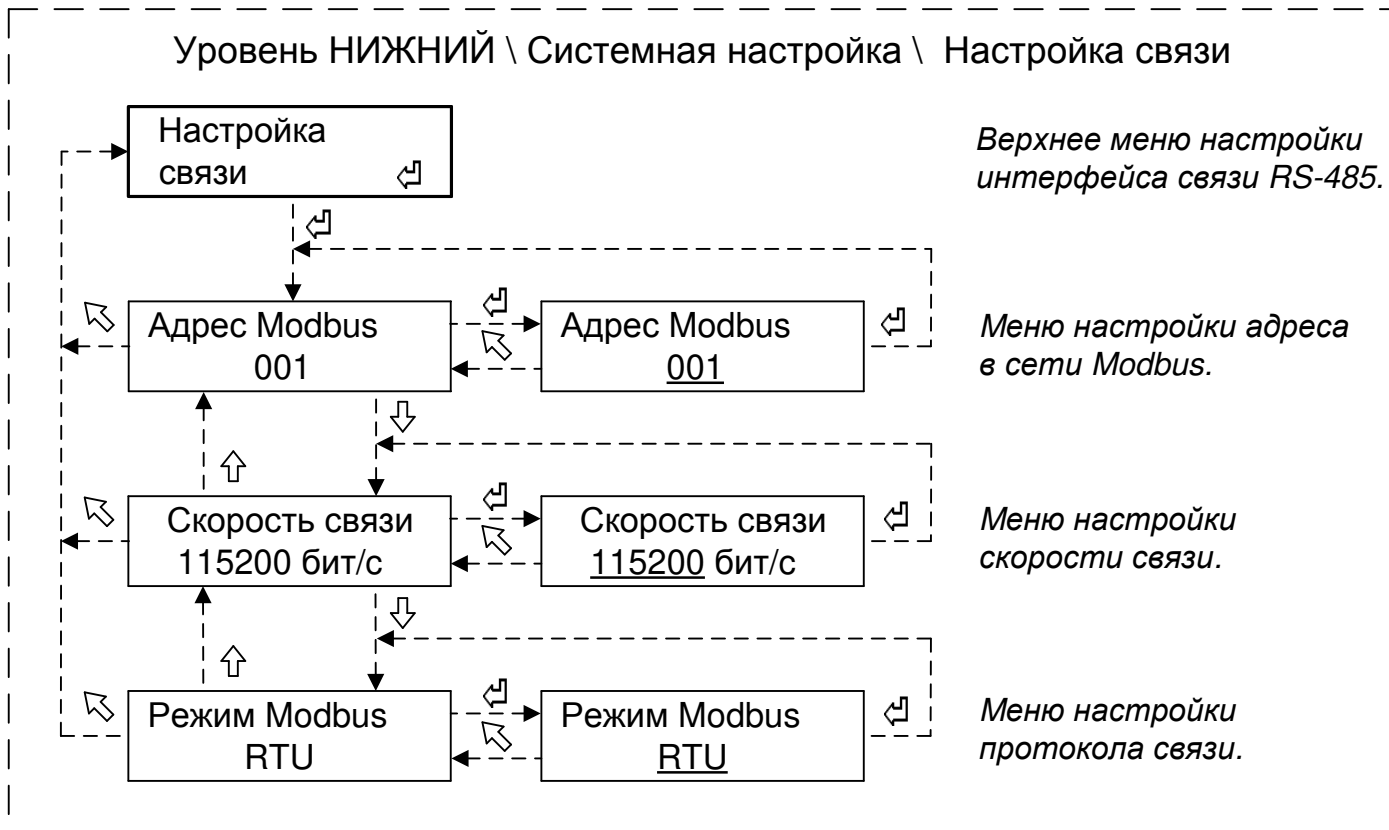


Рисунок 16 - Структура меню настройки сетевых параметров

Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “**▲**” и “**▼**”.

Изменение сетевого адреса организовано по циклу от 1 до 246.

Изменение скорости обмена организовано по циклу и может принимать следующие значения: 2400, 9600, 19200, 115200 бит/с.

Протокол обмена может принимать следующие значения: Modbus-RTU, Modbus-ASCII.

Сохранение установленного значения параметра в памяти устройства производится при нажатии кнопки “**◀**”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “**▶**”.

7.7 «Быстрые» настройки режимов работы контура клапана и насосов

7.7.1 Для ускоренного изменения пользователем режима работы контура управления клапаном и насосов предусмотрено возможность «быстрых» настроек, структура меню которых приведена на рисунке 17..

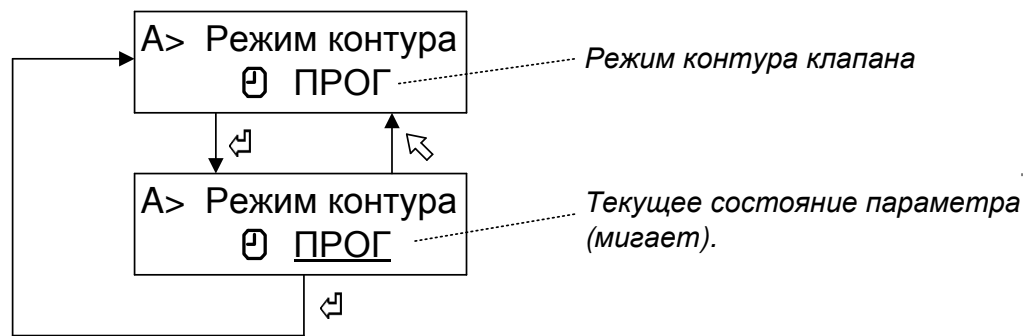


Рисунок 17 - Структура меню «быстрой» настройки режима работы

7.7.2 Внешний вид окна меню настройки режима работы клапана на примере системы А (аналогично для системы В) приведён ниже.

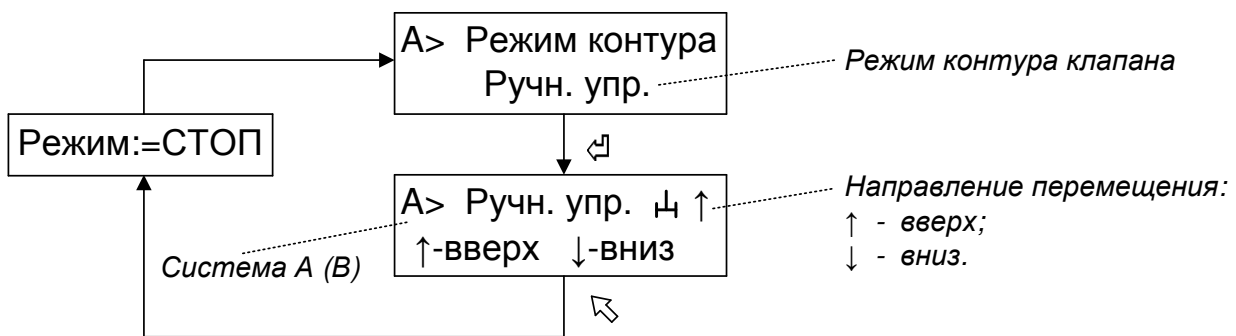
Режим работы контура управления клапаном может принимать следующие значения:

- ⏪ – работа остановлена (режим “СТОП”);
- ⏪1 – работа по временной программе (режим “ПРОГ”);
- * – работа в постоянно нормальном режиме (режим “НОРМА”);
- ⏪3 – работа в постоянно пониженном режиме (режим “НИЖЕ”);
- “Ручн. упр.” – работа в режиме “Ручное управление”.



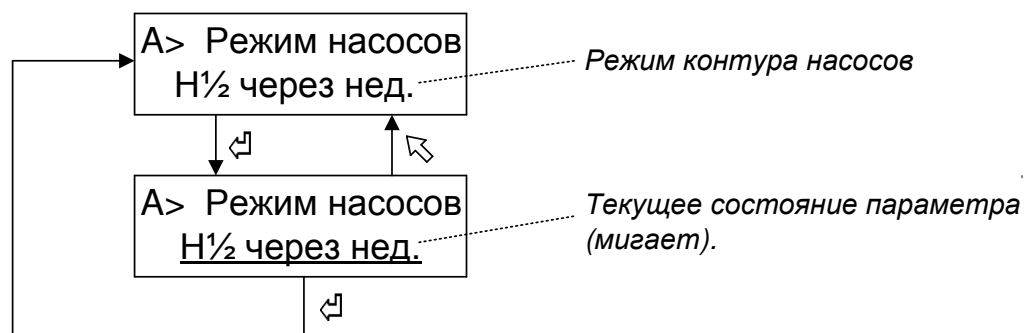
Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “↑” и “↓”.
 Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “←”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↩”.

При выборе режима работы “Ручн. упр.” появляется дополнительное окно меню для проверки работы клапана (релейных выходов ТТР) в соответствующей системе.
 Внешний вид окна меню в режиме “Ручн. упр.” приведён ниже.



При нажатии и удержании кнопки “↑” или “↓” производится перемещение клапана в соответствующем направлении.
 При нажатии кнопки “↩” происходит выход из режима “Ручн. упр.” с установкой режима работы контура управления клапаном “СТОП”.

7.7.3 Внешний вид окна меню настройки режима работы контура насосов на примере системы А (аналогично для системы В) приведён ниже.



Изменение параметра (мигает) производится с помощью нажатия кнопок “↑” и “↓”.

Режим работы контура управления насосами может принимать следующие значения:

– в системе А:

- “ВЫКЛ” – управление насосами в системе выключено;
- “Н1/2 через сут.” – попеременная работа насосов 1 и 2 через сутки;
- “Н1/2 через нед.” – попеременная работа насосов 1 и 2 через неделю;
- “Н1/2 через мес.” – попеременная работа насосов 1 и 2 через месяц;
- “Ручн. упр.” – работа насосов в режиме “Ручное управление”.

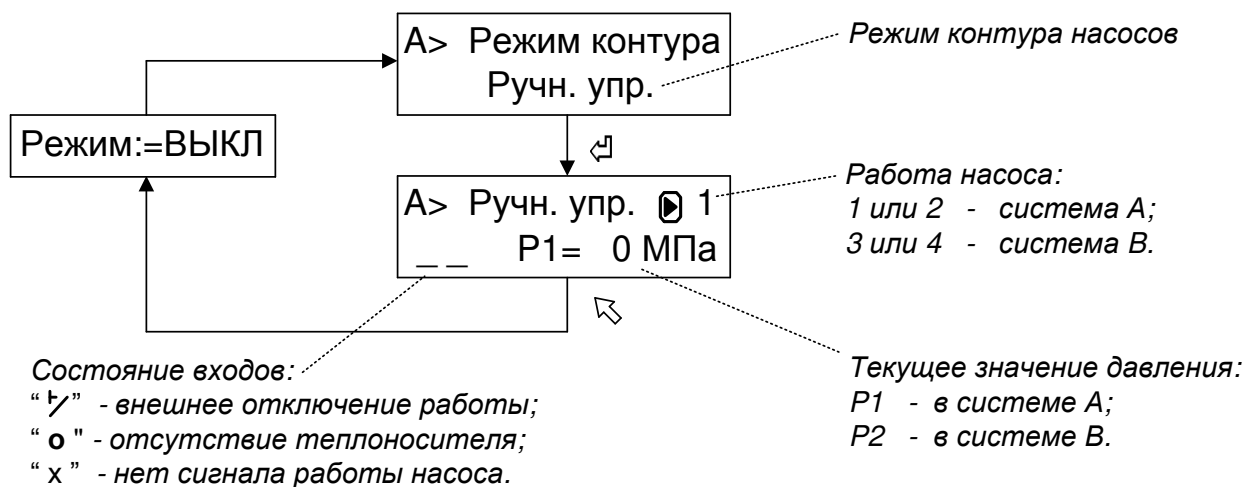
– в системе В:

- “ВЫКЛ” – управление насосами в системе выключено;
- “Н3/4 через сут.” – попеременная работа насосов 3 и 4 через сутки;
- “Н3/4 через нед.” – попеременная работа насосов 3 и 4 через неделю;
- “Н3/4 через мес.” – попеременная работа насосов 3 и 4 через месяц;
- “Ручн. упр.” – работа насосов в режиме “Ручное управление”.

Выход из меню с сохранением в памяти устройства установленного значения производится при нажатии кнопки “←”, без сохранения с восстановлением прежнего значения – при нажатии кнопки “↩”.

При выборе режима работы “Ручн. упр.” появляется дополнительное окно меню для проверки работы насосов (релейных выходов ТТР) в соответствующей системе.

Внешний вид окна меню в режиме “Ручн. упр.” приведён ниже.



При нажатии и удержании кнопки “↑” включается: в системе **А** - насос 1;
в системе **В** - насос 3.

При нажатии и удержании кнопки “↓” включается: в системе **А** - насос 2;
в системе **В** - насос 4.

При нажатии кнопки “↩” происходит выход из режима “Ручн. упр.” с установкой режима работы контура управления насосами “ВЫКЛ”.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Работу с ТТР проводить в следующем порядке:

- 1) Произвести подключение ТТР в соответствии с требованиями разделов 4 и 10.
- 2) Включить питание.

После самотестирования модуль управления переходит в режимы работы управления, установленные пользователем согласно 7.7.

Зелёный цвет индикатора **«Режим»** соответствует нормальной работе устройства и отсутствию аварийных (нештатных) ситуаций в системах управления. При этом, мигание индикатора соответствует автоматическому режиму работы контура (режим “Программа”), а отсутствие мигания индикатора – режиму “Останов”.

3) Произвести настройку конфигурации, установку параметров ТТР и режима работы контуров согласно разделу 7.

4) При проведении пусконаладочных работ рекомендуется провести проверку работы регулирующего клапана и насосов в режиме **«Ручн. упр.»** (смотри 7.7.2, 7.7.3).

- 5) При необходимости изменения каких-либо настроек работы контуров произвести перепрограммирование параметров ТТР согласно разделу 7.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормального функционирования устройства и сохранения его характеристик в течение всего срока эксплуатации.

9.2 Периодичность работ по техническому обслуживанию ТТР устанавливается потребителем, но не реже одного раза в год.

В комплекс профилактических работ по техническому обслуживанию входят:

- внешний осмотр устройства, удаление пыли, следов влаги;
- проверка состояния внешних подключений;
- проверка работоспособности.

10 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

10.1 Установка ТТР

10.1.1 Монтаж и установка ТТР должны производиться квалифицированным персоналом в строгом соответствии с требованиями настоящего руководства по эксплуатации и утверждённого проекта.

Не допускается установка ТТР имеющих видимые механические повреждения и нарушение заводских пломб.

10.1.2 Модуль управления устанавливается на DIN-рейку 35 мм в вертикальном положении в месте, обеспечивающем хороший доступ при монтаже электрических кабелей, а также для дальнейшей эксплуатации и обслуживании.

По эксплуатационной законченности ТТР является изделием второго порядка, т.е. относится к изделиям, которые необходимо размещать внутри изделия третьего порядка по ГОСТ Р 52931-2008 (при эксплуатации – в защитном корпусе, шкафах и т.п.)

10.2 Монтаж термодатчиков

10.2.1 В зависимости от места установки и конструктивного исполнения термодатчики условно подразделяются на следующие наименования:

ТДТ – термодатчик теплоносителя, предназначенный для установки на трубопровод;

ТДВ – термодатчик наружного воздуха;

ТДП – термодатчик помещения, предназначенный для измерения температуры воздуха в помещении.

Общая схема подключения термодатчиков к ТТР выполняется по схеме, приведенной в Приложении В.

Примеры (типовые) схем установки термодатчиков приведены в Приложении Г.

10.2.2 Монтаж термодатчиков ТДТ для измерения температуры теплоносителя производить таким образом, чтобы активный элемент, расположенный на конце датчика, располагался на оси трубопровода.

При монтаже термодатчика под углом активный элемент датчика должен быть направлен навстречу потоку теплоносителя.

Монтаж термодатчиков должен быть выполнен с помощью вваренной в трубопровод бобышки и установленной в неё гильзы. Для улучшения теплопередачи гильзу необходимо заполнить маслом.

Для подключения термодатчиков к ТТР должен использоваться любой двухпроводный кабель с медными жилами сечением (0,35...1) мм² и общей длиной не более 100 м. При этом, общее сопротивление проводников кабеля не должно превышать более 20 Ом.

При большой длине кабеля для компенсации погрешности измерения температуры, вызванной сопротивлением проводников, необходимо выполнить калибровку соответствующего канала измерения температуры согласно 7.4.4.

Рекомендуемая марка кабеля КМПВЭ 2x0,5-0,75 по ТУ 16-705.169-80 или аналогичный по характеристикам.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей. Уменьшить расстояние можно только вблизи ТТР при вводе кабеля.

При наличии мощных внешних источников помех и наводок кабель рекомендуется прокладывать в заземлённом металлорукаве или применять экранированный кабель, экран которого необходимо соединить с шиной защитного заземления.

10.2.3 Монтаж термодатчиков ТДВ для измерения наружной температуры воздуха необходимо производить на высоте около 2/3 общей высоты первого этажа, на легкодоступном для монтажа месте.

Для защиты от прямого воздействия солнца термодатчик рекомендуется закрыть защитным кожухом. Термодатчик должен находиться на солнце только в случае, когда он должен компенсировать солнечное освещение главных помещений.

Для подключения термодатчиков ТДВ должен использоваться любой двухпроводный кабель с медными жилами сечением (0,35...1) мм² и общей длиной не более 100 м. При этом, общее сопротивление проводников кабеля не должно превышать более 20 Ом.

При большой длине кабеля для компенсации погрешности измерения температуры, вызванной сопротивлением проводников, необходимо выполнить калибровку соответствующего канала измерения температуры согласно 7.4.4.

Рекомендуемая марка кабеля КМПВЭ 2x0,5-0,75 по ТУ 16-705.169-80 или аналогичный по характеристикам.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей. Уменьшить расстояние можно только вблизи ТТР при вводе кабеля.

При наличии мощных внешних источников помех и наводок кабель рекомендуется прокладывать в заземлённом металлорукаве или применять экранированный кабель, экран которого необходимо соединить с шиной защитного заземления.

10.2.4 Монтаж термодатчиков ТДП необходимо производить в помещении, выбранном за эталонное, на стене на уровне (1,5-2) м от пола.

Недопустимо устанавливать датчики рядом с источниками тепла (бытовые приборы, настенные лампы освещения, трубы отопительной системы и ГВС), а также в местах проникновения прямого солнечного света или отсутствия циркуляция воздуха.

Для подключения термодатчиков ТДВ должен использоваться любой двухпроводный кабель с медными жилами сечением (0,35...1) мм² и общей длиной не более 100 м. При этом, общее сопротивление проводников кабеля не должно превышать более 20 Ом.

При большой длине кабеля для компенсации погрешности измерения температуры, вызванной сопротивлением проводников, необходимо выполнить калибровку соответствующего канала измерения температуры согласно 7.4.4.

Рекомендуемая марка кабеля КМПВЭ 2x0,5-0,75 по ТУ 16-705.169-80 или аналогичный по характеристикам.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей. Уменьшить расстояние можно только вблизи ТТР при вводе кабеля.

При наличии мощных внешних источников помех и наводок кабель рекомендуется прокладывать в заземлённом металлорукаве или применять экранированный кабель, экран которого необходимо соединить с шиной защитного заземления.

10.3 Подключение интерфейса RS-485

10.3.1 Для организации внешнего мониторинга и управления работой в ТТР предусмотрен интерфейс RS-485, схема подключения которого приведена в Приложении В.

Описание протокола связи и демо-версия программы мониторинга работы ТТР приведены на сайте: www.teplo-sila.com.

Рекомендуемые марки кабеля - КВП-5е 1x2x0,52 (внутри помещения) и КВПП-5е 1x2x0,52 (вне помещения) по ТУ 16.К99-014-2004.

10.4 Подключение регулирующего клапана

10.4.1 Схемы электрические подключения регулирующего клапана к модулю управления приведены в Приложении В.

10.4.2 Рекомендуется питание регулирующего клапана подключать к электросети через автоматический выключатель или предохранитель, выбор которого определяется с учётом максимального тока нагрузки.

10.4.3 Для подключения можно применять любой в двойной изоляции силовой кабель или провод с сечением медной жилы (0,75-1,5) мм².

10.5 Подключение электропитания

10.5.1 Схема электрическая подключения модуля управления ТТР к электропитанию приведена в Приложении В.

10.5.2 ТТР должен подключаться к электросети через автоматический выключатель, выбор которого определяется с учётом суммарной мощности подключаемых ИМ.

10.5.3 Для подключения электропитания ТТР можно применять любой силовой кабель в двойной изоляции или провод с сечением медной жилы (0,75-1,5) мм².

ВНИМАНИЕ: ТТР ИМЕЕТ ДВОЙНУЮ ИЗОЛЯЦИЮ ПО СЕТИ ПИТАНИЯ, ПОЭТОМУ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА НЕ ТРЕБУЕТСЯ.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Перечень возможных неисправностей представлен в таблице 11.

Таблица 11

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении напряжения сети – ЖКИ и индикатор “Режим” не светятся.	1. Отсутствует напряжение питания.	Проверить подключение и наличие напряжения питания.
	2. Неисправен источник питания ТТР.	Отремонтировать источник питания ТТР*.
2. Прибор периодически перезагружается	Параметры питания не отвечают требованиям 2.1.	Проверить параметры питания.
3. На ЖКИ выводится сообщение “Низкое питание”.	1. Напряжение питания ниже нормы.	Проверить напряжение питания.
	2. Неисправность ТТР.	Отремонтировать ТТР*.
4. На ЖКИ в окне меню календаря выводится сообщение “⚠”.	Напряжение литиевого элемента ниже нормы.	Заменить литиевый элемент*.
5. Индикатор режим горит красным цветом постоянно и на ЖКИ выводится сообщение “ОШБ:XXXX”, где XX- код.	1. Сбой настроечных параметров.	Проверить и установить настроечные параметры (смотри 7.1-7.6).
	2. Неисправность ТТР.	Отремонтировать ТТР*.
6.** Индикатор режим мигает красным цветом и на ЖКИ в меню работы клапана выводится сообщение наличия неисправности – “Т”.	1. Ошибка измерения температуры из-за обрыва или замыкания линии подключения.	Проверить подключение термодатчика. При обрыве или замыкании линии на ЖКИ в окнах датчиков выводится соответствующее сообщение.
	2. Ошибка измерения температуры из-за неисправности датчика температуры	Заменить датчик температуры или отремонтировать*.
	3. Тип НСХ датчика температуры не соответствует установленному в ТТР	Настроить тип НСХ датчика температуры согласно 7.4.1 и 7.4.3.
7. Индикатор режим мигает красным цветом и на ЖКИ в окне работы клапана выводится сообщение о наличии ошибки – “А”.	Значение температуры контрольного датчика температуры находится в зоне заданной аварийной температуры (уставка “>Тав” или “<Тав”).	Проверить причину аварийного значения температуры. Проверить значение и, при необходимости, установить значение параметра “>Тав” и/или “<Тав” (см. 7.5.1, 7.5.2).
8. Индикатор режим мигает красным цветом и на ЖКИ в окне работы насосов выводится сообщения об отсутствии теплоносителя – “о”.	1. Отсутствует теплоноситель.	Проверить причину отсутствия теплоносителя
	2. Неисправность (обрыв) датчика наличия теплоносителя по входу: “D3” – для системы А; “D4” – для системы В.	Проверить подключение. Настроить датчик. Отремонтировать датчик*.
	3. Неправильно установлен параметр уровня сигнала “D3” (система А) или “D4” (система В).	Правильно установить уровень активного сигнала отсутствия теплоносителя (см. 7.4.2).

Продолжение таблицы 11

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
9.*** Индикатор режим мигает красным цветом и на ЖКИ в окне работы насосов выводится сообщения наличия неисправности – “X”.	1. Неисправность (обрыв) датчика по входу: “D5” – для системы А; “D6” – для системы В .	Проверить подключение. Настроить датчик. Отремонтировать датчик*.
	2. Неправильно установлен параметр уровня сигнала “D5” (система А) или “D6” (система В).	Правильно установить уровень активного сигнала неисправности (см. 7.4.2).
	3. Неисправность в работе насосов.	Проверить работу насосов. Отремонтировать насос*.
10. Индикатор режим мигает красным цветом и на ЖКИ в окне работы насосов выводится сообщение о наличии аварии – “P”.	Значение давления контрольного датчика находится в зоне заданного аварийного давления (уставка “>Pав” или “<Pав”).	Проверить причину аварийного значения давления. Проверить значение и, при необходимости, установить значение параметра “>Pав” и/или “<Pав” (см. 7.5.1, 7.5.2, 7.4.4).
<p>Примечания</p> <p>1 * Ремонтные работы выполняются на заводе-изготовителе или специализированном предприятии.</p> <p>2** При неисправности термодатчика наружного воздуха модуль управления будет поддерживать температуру, соответствующую температурному графику для точки минус 10 °С. Для системы ГВС при неисправности управляющего термодатчика модуль управления выдаёт сигнал на закрытие регулирующего клапана.</p> <p>3*** Сброс ошибки и перезапуск цикла работы насосов производится при повторной (через режим ВЫКЛ) установке режима контура управления насосами (см. 7.7.1 и 7.7.3). При установке параметра “Тпз” производится автоматический сброс ошибки и перезапуск цикла работы насосов через заданный интервал времени (см. 7.5.1, 7.5.2).</p>		

12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1 Модули управления TTR следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 95 % при температуре плюс 35 °С.

12.2 TTR, упакованные в тару, транспортируют в закрытых транспортных средствах (закрытые автомашины, железнодорожные вагоны, трюмы судов) при следующих условиях по ГОСТ 12997-84:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до (95 ± 3) % при температуре 35 °С;
- вибрация по группе N1.

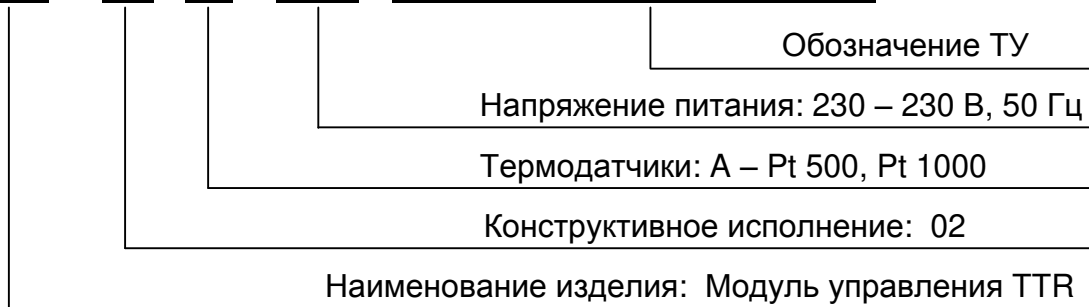
При транспортировании в самолете модуль управления TTR размещают в герметизированном отапливаемом отсеке.

12.3 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Условное обозначение при заказе

TTR - 02 A - 230 - ТУ ВУ 690397591.006-2015



Минимально необходимое для работы ТТR-02А количество термодатчиков и их тип в зависимости от конфигурации приведено в таблице А.1

Таблица А.1

Конфигурация	Тип и количество датчиков измерения температуры			
	Датчик ТДТА	Датчик ТДВА	Датчик ТДПА	Всего
«СО+СО»	2	1		3
«ГВ+ГВ»	2			2
«СО+ГВ»	2	1		3

Примечание - Возможна дополнительная поставка датчиков температуры, количество и тип которых определяется по согласованию с заказчиком

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Общий вид и габаритные размеры

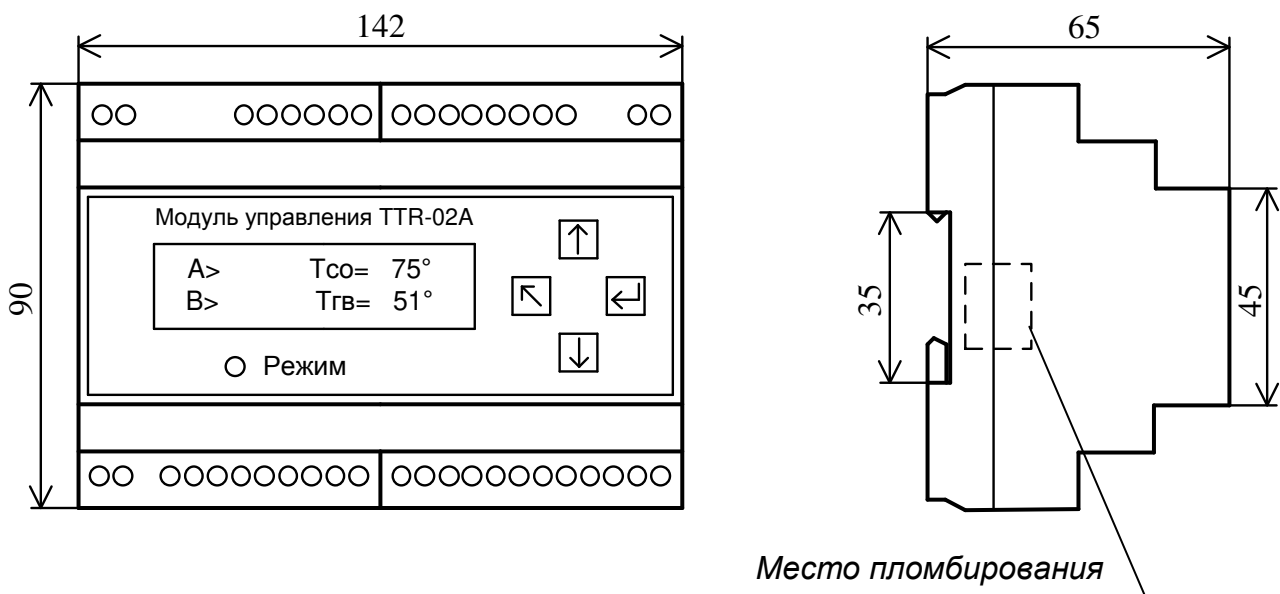


Рисунок Б.1 - Общий вид и габаритные размеры

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Схема электрическая подключений

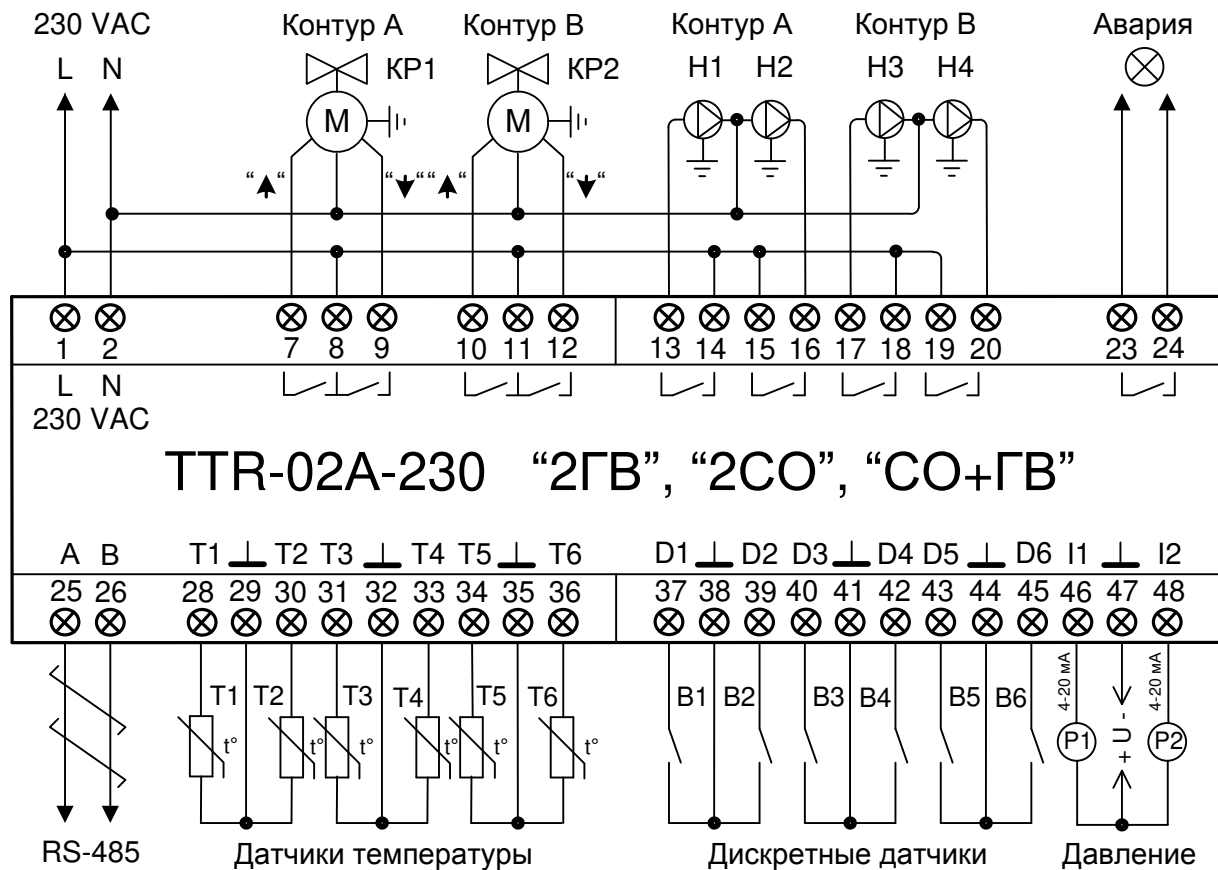


Рисунок В.1 – Схема подключений TTR-02A-230 для двухконтурной СО и ГВС
Назначение контактов приведено в таблице В.1.

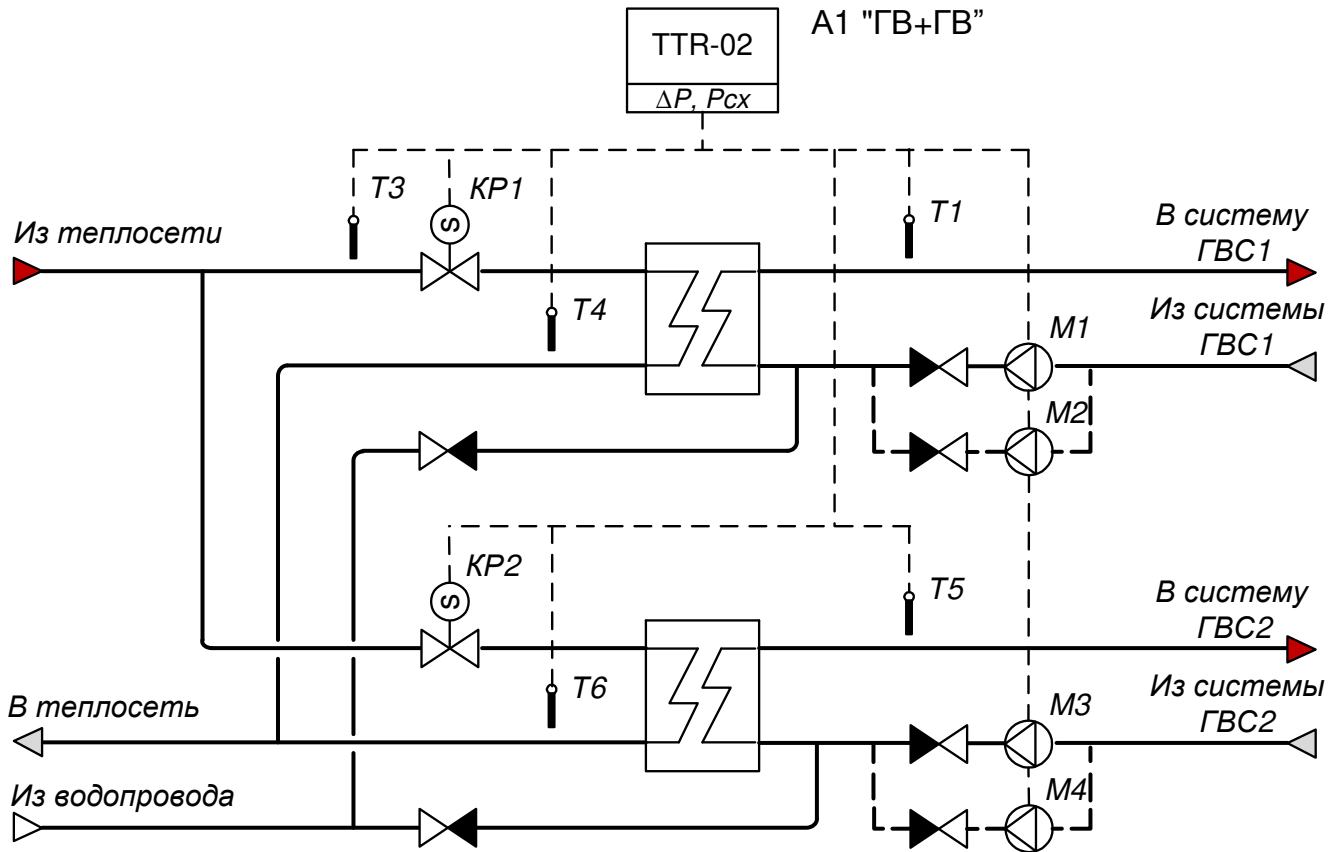
Таблица В.1

№ конт.	Назначение	№ конт.	Назначение
1	Питание 230 VAC, "L"	28	Вход "Т1" для подключения Т1
2	Питание 230 VAC, "N"	30	Вход "Т2" для подключения Т2
3-6	Не используется	31	Вход "Т3" для подключения Т3
7	Клапан КР1 - "ОТКРЫТЬ"	33	Вход "Т4" для подключения Т4
8	Питание КР1 - 230 VAC, "L"	34	Вход "Т5" для подключения Т5
9	Клапан КР1 - "ЗАКРЫТЬ"	36	Вход "Т6" для подключения Т6
10	Клапан КР2 - "ОТКРЫТЬ"	29,32,35	"Общий" для подключения Т1...Т6
11	Питание КР2 - 230 VAC, "L"	37	Внешнее управление Н1 и Н2
12	Клапан КР2 - "ЗАКРЫТЬ"	39	Внешнее управление Н3 и Н4
13-14	Реле насоса Н1	40	Датчик защиты Н1 и Н2 от сух. хода
15-16	Реле насоса Н2	42	Датчик защиты Н3 и Н4 от сух. хода
17-18	Реле насоса Н3	43	Датчик работы насосов Н1 и Н2
19-20	Реле насоса Н4	45	Датчик работы насосов Н3 и Н4
21-22	Не используется	38,41,44	"Общий" для подключения D1...D6
23-24	Реле "Авария"	46	Вход I1" для подключения P1
25	RS-485, "А"	47	"Общий" для подключения P1 и P2
26	RS-485, "В"	48	Вход "I2" для подключения P2

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Примеры схем применения в системах теплоснабжения

Г.1 Поддержание заданной температуры теплоносителя в двухконтурной системе ГВС.

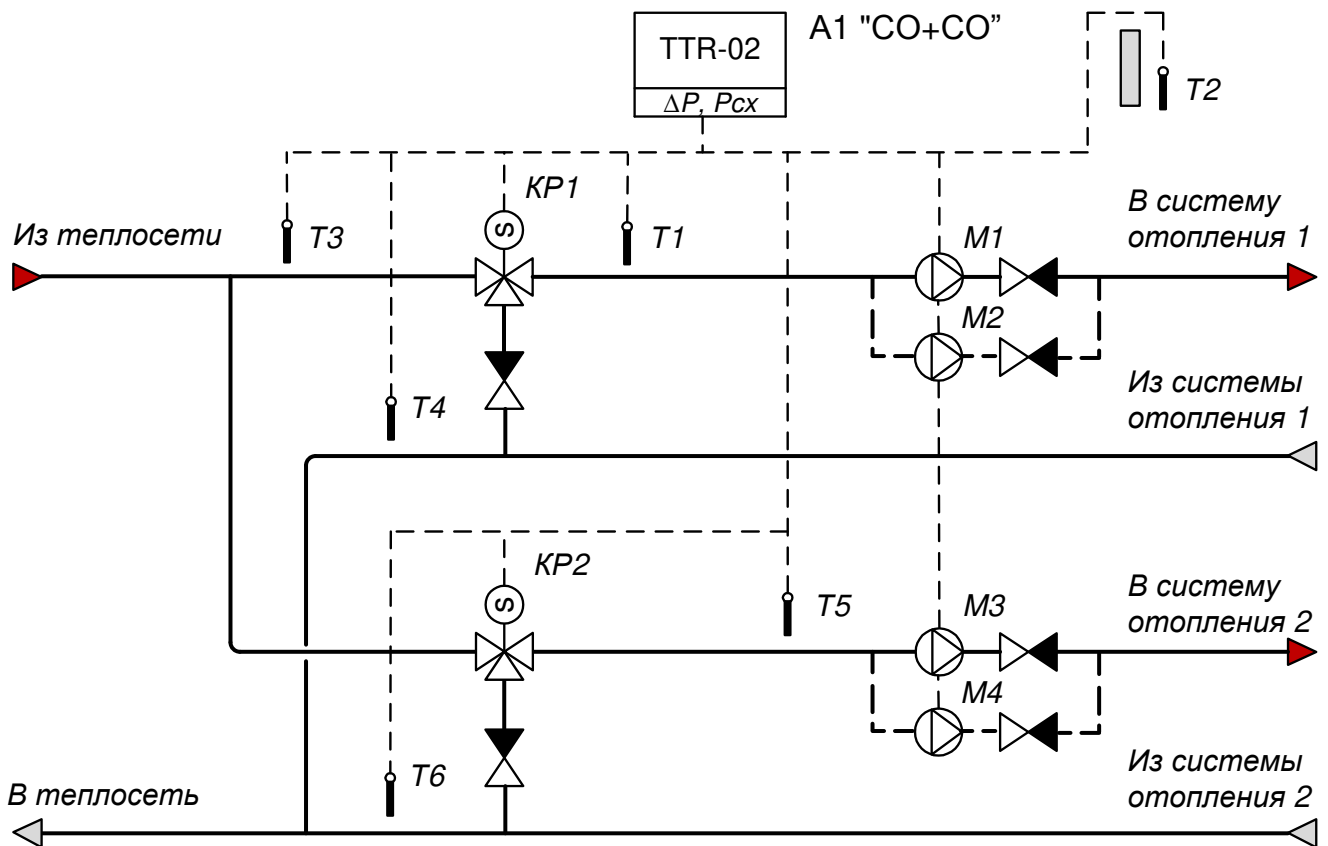


Пример применения: Модуль управления А1 поддерживает в двухконтурной системе ГВС заданную температуру Т1 и Т5. При измерении температуры Т4 и Т6 обеспечивает в соответствующем контуре ограничение температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения. Доступна функция понижения (или выключения) температуры горячей воды по временному графику. Модуль управления А1 обеспечивают управление насосами и защиту при отсутствии теплоносителя. С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

Функция термодатчиков:

- Т1 – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ГВС1;
- Т3 – контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости;
- Т4 – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ГВС1, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки;
- Т5 – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ГВС2;
- Т6 – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ГВС2, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки.

Г.2 Поддержание температурного графика в двухконтурной с зависимым присоединением системе отопления с применением трёхходового регулирующего клапана.



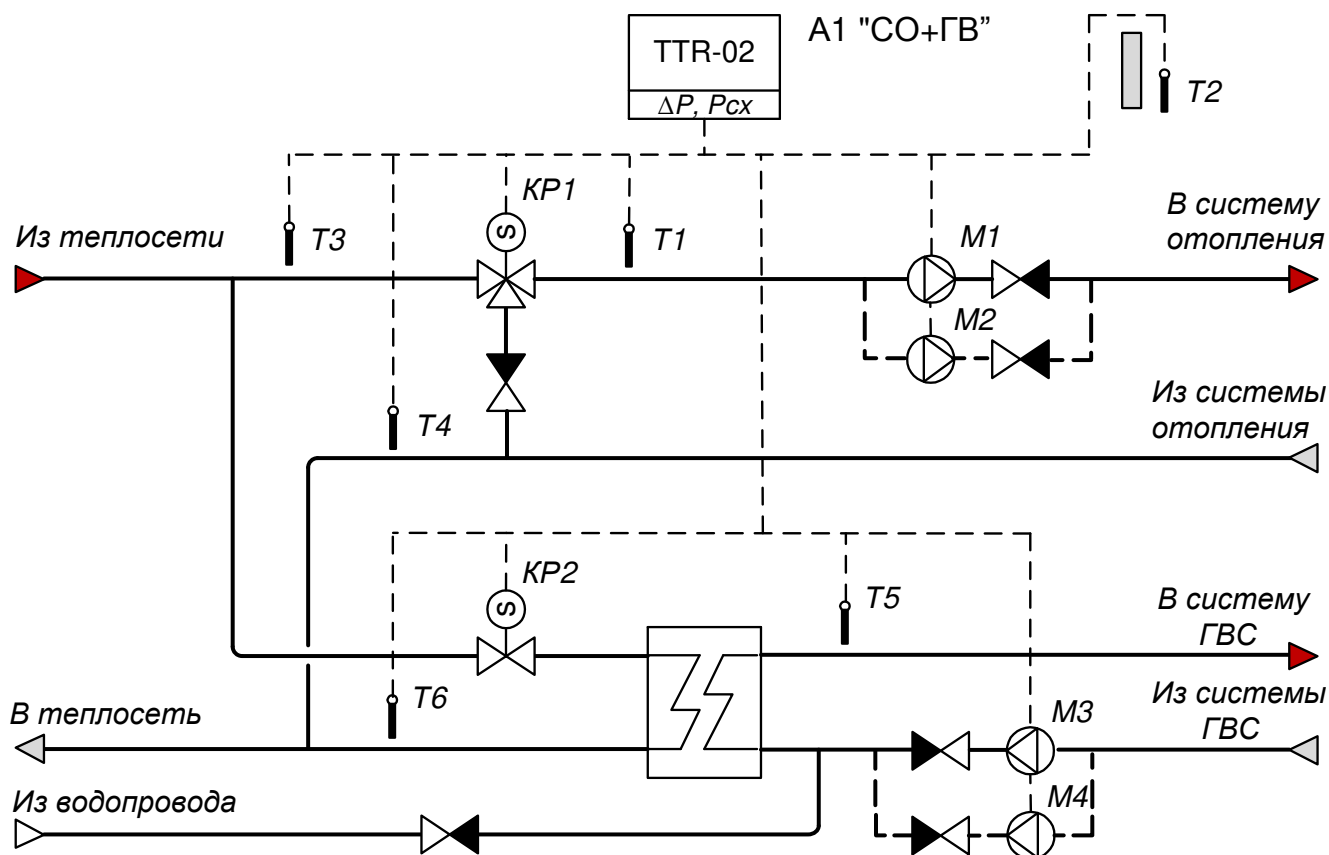
Пример применения: Модуль управления A1 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурные графики теплоносителя $T1=f(T2)$ и $T5=f(T2)$ по подающим трубопроводам. При измерении температуры T4 и T6 обеспечивает ограничение в соответствующем контуре температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения. Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику. Модуль управления A1 обеспечивают управление насосами и защиту при отсутствии теплоносителя. С целью обеспечения равномерного износа насосов доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.

Примечание – Для варианта регулирования температуры по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода необходимо на схеме поменять местами датчики температуры T1 и T4 для контура CO1, T5 и T6 для контура CO2.

Функция термодатчиков:

- T1 – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе CO1;
- T2 – датчик температуры наружного воздуха для CO1 и CO2;
- T3 – контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры, подаваемую потребителю, в зависимости от температуры теплоносителя из теплосети;
- T4 – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе CO1, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки;
- T5 – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе CO2;
- T6 – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе CO2, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки.

Г.3 Поддержание температурного графика с зависимым присоединением системы отопления с применением трёхходового регулирующего клапана и заданной температуры теплоносителя в системе ГВС.



Пример применения: Модуль управления А1 поддерживает в системе отопления температурный график теплоносителя $T1=f(T2)$ и заданную температуру $T5$ в системе ГВС. При измерении температуры $T4$ и $T6$ обеспечивает ограничение в соответствующем контуре температуры теплоносителя, возвращаемого в систему теплоснабжения. Доступна функция понижения температуры теплоносителя по временному графику. Модуль управления А1 обеспечивают управление насосами и защиту при отсутствии теплоносителя. Доступны функции попеременной работы насосов и автоматического ввода в работу резервного насоса в случае неисправности работающего насоса.


Примечание – Для варианта регулирования температуры по температурному графику теплоносителя обратного трубопровода в системе отопления необходимо на схеме поменять местами датчики температуры $T1$ и $T4$.

Функция термодатчиков:

- $T1$ – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе СО;
- $T2$ – датчик температуры наружного воздуха;
- $T3$ – контрольный датчик температуры, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры, подаваемую потребителю, в зависимости от температуры теплоносителя из теплосети;
- $T4$ – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе СО, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки;
- $T5$ – датчик температуры теплоносителя в подающем трубопроводе ГВС;
- $T6$ – датчик температуры теплоносителя в обратном трубопроводе ГВС, устанавливается при необходимости. Может выполнять функцию ограничения температуры по месту установки.

Д.2 Заводские настройки параметров и диапазон их изменения для типа контура “СО” приведены в таблице Д.2.

Таблица Д.2

№	Параметр	Обозначение	Диапазон	Заводская установка
Контур клапана				
1	Режим работы контура		СТОП, ПРОГРАММА, НОРМА, НИЖЕ	СТОП
2	Период управления (работы), мин	Тупр	(1 – 60)	10
3	Коэффициент управления, сек/°С	Купр	(0.2 – 2.0)	0.5
4	Время полного хода, сек	Тход	(20 – 180)	60
5	Заданная температура в режиме “НОРМА”, °С	Т☀	График Т☀=f(T2)	См. 13
6	Снижение температуры в режиме “НИЖЕ”, °С	Т☾	(минус 10.0 – 0.0)	0.0
7	Нижний порог аварийной температуры, °С	<Тав	ВЫКЛ, (10 – 150)	ВЫКЛ
8	Верхний порог аварийной температуры, °С	>Тав	ВЫКЛ, (10 – 150)	ВЫКЛ
9	Нижний порог температуры ограничения, °С	<Тогр	ВЫКЛ, (10 – 150), График Тогр=f(T2)	ВЫКЛ (см. 14)
10	Верхний порог температуры ограничения, °С	> Тогр	ВЫКЛ, (10 – 150) График Тогр= f(T2)	ВЫКЛ (см. 14)
11	Нижний порог аварийного давления, МПа	<P1(P2)	ВЫКЛ, (0,16 – 2,5)	ВЫКЛ
12	Верхний порог аварийного давления, МПа	>P1(P2)	ВЫКЛ, (0,16 – 2,5)	ВЫКЛ
Температурный график Т☀= f(T2)				
13	Максимум температурного графика f(T2), °С	Т☀max	(10 – 150)	85
	Точка температурного графика f(-25°С), °С	Т☀(1)	(10 – 150)	81
	Точка температурного графика f(-15°С), °С	Т☀(2)	(10 – 150)	73
	Точка температурного графика f(-5°С), °С	Т☀(3)	(10 – 150)	59
	Точка температурного графика f(0°С), °С	Т☀(4)	(10 – 150)	52
	Точка температурного графика f(5°С), °С	Т☀(5)	(10 – 150)	45
	Точка температурного графика f(10°С), °С	Т☀(6)	(10 – 150)	38
	Минимум температурного графика f(T2), °С	Т☀min	(10 – 150)	35
	Смещение температуры графика Т☀=f(T2), °С	↑ f(T2)	(минус 9.9 – 9.9)	0.0
Температурный график ограничения Тогр=f(T2)				
14	Максимум температурного графика f(T2), °С	Тогрmax	(10 – 150)	70
	Точка температурного графика f(-25°С), °С	Тогр(1)	(10 – 150)	65
	Точка температурного графика f(-15°С), °С	Тогр(2)	(10 – 150)	55
	Точка температурного графика f(-5°С), °С	Тогр(3)	(10 – 150)	45
	Точка температурного графика f(0°С), °С	Тогр(4)	(10 – 150)	40
	Точка температурного графика f(5°С), °С	Тогр(5)	(10 – 150)	35
	Точка температурного графика f(10°С), °С	Тогр(6)	(10 – 150)	30
	Минимум температурного графика f(T2), °С	Тогрmin	(10 – 150)	30
	Смещение температуры граф. Тогр=f(T2), °С	↑ f(T2)	(минус 9.9 – 9.9)	0.0

Продолжение таблицы Д.2

№	Параметр	Обозначение	Диапазон	Заводская установка
Температурный график ограничения $T_{огр}=f(T3)$				
15	Максимум температурного графика $f(T3)$, °C	$T_{огрmax}$	(10 – 150)	81
	Точка температурного графика $f(120^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(1)}$	(10 – 150)	79
	Точка температурного графика $f(100^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(2)}$	(10 – 150)	68
	Точка температурного графика $f(90^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(3)}$	(10 – 150)	63
	Точка температурного графика $f(80^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(4)}$	(10 – 150)	57
	Точка температурного графика $f(75^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(5)}$	(10 – 150)	54
	Точка температурного графика $f(70^{\circ}C)$, °C	$T_{огр(6)}$	(10 – 150)	50
	Минимум температурного графика $f(T3)$, °C	$T_{огрmin}$	(10 – 150)	37
	Смещение температуры граф. $T_{огр}=f(T3)$, °C	$\uparrow f(T3)$	(минус 9.9 – 9.9)	0.0
	Работа по графику ограничения сети $T_{\odot}=f(T3)$	$T_{\odot}<f(T3)$	(ВКЛ, ВЫКЛ)	ВЫКЛ
Контур насосов				
16	Режим работы контура насосов	ВЫКЛ Н1(2...4) Н $\frac{1}{2}$ ($\frac{3}{4}$) Ручн. упр.	ВЫКЛЮЧЕН ПОСТОЯННО ПОПЕРЕМЕННО РУЧНОЙ	ВЫКЛ
17	Период ожидания запуска насоса, сек	Тож	(20 – 180)	20
18	Период перезапуска цикла работы, мин	Тпз	ВЫКЛ, (10 – 120)	60
Недельный график работы в режиме НОРМА / НИЖЕ				
19	Первое включение режима НОРМ в (Пн...Вс)	$T_{\odot}(1)$	00:00 – 23:00, --:--	--:--
20	Первое включение режима НИЖЕ в (Пн...Вс)	$T_{\Sigma}(1)$	00:00 – 23:00, --:--	--:--
21	Второе включение режима НОРМ в (Пн...Вс)	$T_{\odot}(2)$	00:00 – 23:00, --:--	--:--
22	Второе включение режима НИЖЕ в (Пн...Вс)	$T_{\Sigma}(2)$	00:00 – 23:00, --:--	--:--

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

Настройка параметров регулятора

К настраиваемым параметрам регулятора относятся **Купр** и **Тупр**.

Купр – коэффициент определяющий реакцию регулятора на изменение регулируемого параметра. Он зависит от типа ИМ и его примерное значение определяется по формуле:

$$K_{\text{упр}} = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{T_x}{60}}, \quad \text{где}$$

T_x – время перемещения от открытого до закрытого состояния штока ИМ в секундах.

Тупр – определяет время реакции системы, вызванное управляющим воздействием на клапан при установившемся состоянии регулируемого объекта. Типовые значения параметра в зависимости от типа контура регулирования следующие:

- для “ГВ” – (40-60) с, для “быстрых” теплообменников;
(60-120) с, для “медленных” теплообменников;
- для “СО” – (10-30) мин.

Вышеуказанные коэффициенты задаются при пуске системы регулирования и в дальнейшей работе автоматически корректируются (самоадаптация) модулем управления в зависимости от конкретной ситуации.

Для большинства применений заводская настройки параметров **Купр** и **Тупр**, значения которых приведены в Приложении Е, обеспечивает оптимальную работу в контуре регулирования клапана.

При наличии значительных колебаний температуры в системе необходимо настройку параметров регулятора модуля управления ТТН произвести в “ручную” по следующему эмпирическому правилу:

- 1) Если ТТН при управлении клапаном реагирует слишком медленно, необходимо увеличить значение параметра **Купр**.
- 2) Если в контуре регулирования температуры возникают колебания, необходимо демпфировать систему понижением **Купр** или увеличением **Тупр**.

Занимается производством и реализацией следующей продукции:



РЕГУЛЯТОРЫ
ДАВЛЕНИЯ
ПРЯМОГО
ДЕЙСТВИЯ
RDT



ПЛАСТИНЧАТЫЕ
ТЕПЛООБМЕННИКИ
ЕТ



РЕГУЛЯТОРЫ
ДАВЛЕНИЯ
«ДО СЕБЯ»
RDT-S



БЛОЧНЫЕ
ТЕПЛОВЫЕ
ПУНКТЫ
БТП



КЛАПАНЫ
ПРОХОДНЫЕ
СЕДЕЛЬНЫЕ
РЕГУЛИРУЮЩИЕ
TRV



КЛАПАНЫ
ТРЕХХОДОВЫЕ
СМЕСИТЕЛЬНЫЕ
РЕГУЛИРУЮЩИЕ
TRV-3



МОДУЛИ
УПРАВЛЕНИЯ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
TTR-01, TTR-02



ШКАФЫ
УПРАВЛЕНИЯ
ТШУ

ООО «Завод Теплосила»
Логойский тракт, 22а, офис 702,
220090, г. Минск, Республика Беларусь
tel.fax. (+37517) 396-89-16, 396-89-18
e-mail: teplo@teplo-sila.com
www.teplo-sila.com

