

Прибор микропроцессорный многофункциональный  
для систем водо- и теплоснабжения

# Мастер Т-400

Руководство по эксплуатации  
РЭ 4218-001-11361385-2013



## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.etka.nt-rt.ru](http://www.etka.nt-rt.ru) || эл. почта: [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>СЕРТИФИКАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ</b> .....	<b>5</b>
<b>ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>6</b>
<b>1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b> .....	<b>7</b>
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	7
1.2 ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ .....	7
1.3 ИНТЕРФЕЙСЫ .....	7
1.4 МОДИФИКАЦИИ .....	7
1.5 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	8
1.6 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	8
1.7 КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	8
1.8 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ.....	9
<b>2 ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ</b> .....	<b>11</b>
2.1 СТРУКТУРА МЕНЮ .....	11
2.2 НАЗНАЧЕНИЕ КЛАВИШ .....	11
2.3 МЕНЮ «ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ».....	12
2.3.1 КОРРЕКЦИЯ ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ И ДАТЫ .....	12
2.3.2 НАСТРОЙКА КАЛЕНДАРЯ .....	14
2.3.3 ЧИСЛО ПЕРЕЗАПУСКОВ .....	15
2.3.4 ИЗМЕНЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ .....	15
2.4 МЕНЮ «ТЕХПРОЦЕССЫ» .....	16
2.4.1 СТРУКТУРА ИНДИКАЦИИ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	16
2.4.2 СТРУКТУРА ИНДИКАЦИИ РЕГУЛЯТОРА ОБОРУДОВАНИЯ .....	19
2.4.3 ИНДИКАЦИЯ АНАЛОГОВЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	20
2.4.4 ИНДИКАЦИЯ ДИСКРЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	21
2.4.5 ИНДИКАЦИЯ ВОДОСЧЕТИКОВ .....	22
<b>3 АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ</b> .....	<b>23</b>
3.1 ОСНОВНЫЕ НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ .....	23
3.2 АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ТЕХПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ, НАЗНАЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА ДАТЧИКОВ .....	26
3.3 СИСТЕМА ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №1) .....	28
3.4 СИСТЕМА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №2) .....	29
3.5 ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №3).....	30
3.6 СИСТЕМА ПОДПИТКИ ОТОПЛЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №4).....	31
3.7 СИСТЕМА ДРЕНАЖА (ТЕХПРОЦЕСС №5) .....	32
<b>4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРАМИ</b> .....	<b>33</b>
4.1 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ РЕГУЛЯТОРА .....	33
4.2 УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОМ ГВС (ТЕХПРОЦЕСС №6) .....	36
4.3 УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОМ ОТОПЛЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №7).....	37
4.4 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАВИСИМОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ (ТЕХПРОЦЕСС №37) .....	40
4.5 СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ В ТЕПЛОСЕТИ (ТЕХПРОЦЕСС №8).....	44
<b>5 КОНТРОЛЬ ВХОДА В ЦТП (ТЕХПРОЦЕСС №90)</b> .....	<b>45</b>
<b>6 РЕЖИМ ОГРАНИЧЕНИЯ</b> .....	<b>47</b>
6.1 АЛГОРИТМ ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СИГНАЛУ РАСХОДА ОТ ТЕПЛОСЧЕТИКА. ....	47
6.2 АЛГОРИТМ ОГРАНИЧЕНИЯ ОБРАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.....	48
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ПО ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ T2.....	48
<b>7 СУТОЧНАЯ КОРРЕКЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ</b> .....	<b>49</b>

<b>8 КОРРЕКЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ И ПРАЗДНИЧНЫХ ДНЕЙ .....</b>	<b>50</b>
<b>9 ОБОБЩЕННЫЙ СИГНАЛ АВАРИИ .....</b>	<b>51</b>
<b>10 ЖУРНАЛЫ СОБЫТИЙ .....</b>	<b>52</b>
<b>11 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>54</b>
11.1 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ .....	54
11.2 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ КЛАПАНОМ.....	56
<b>12 ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ СВЯЗИ.....</b>	<b>57</b>
12.1 ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА .....	57
12.2 ПРОТОКОЛ LARV.....	58
12.3 ПАРАМЕТРЫ КАНАЛА ETHERNET .....	58
12.3 ПАРАМЕТРЫ ИНТЕРФЕЙСА RS-232.....	59
<b>13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>62</b>
<b>14 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>63</b>
<b>15 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....</b>	<b>63</b>
<b>16 УПАКОВКА .....</b>	<b>63</b>
<b>17 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>64</b>
<b>18 УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>64</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....</b>	<b>65</b>
ТАБЛИЦА ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ РАЗЪЕМОВ ДЛЯ ПРИБОРА МАСТЕР Т-400-05 .....	65
ТАБЛИЦА ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ РАЗЪЕМОВ ДЛЯ ПРИБОРА МАСТЕР Т-400-42 .....	66
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....</b>	<b>67</b>
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	67
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....</b>	<b>68</b>
ПРОВЕРКА МОНТАЖА И ОПРОБОВАНИЕ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ .....	68
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....</b>	<b>70</b>
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВЫХ И СЛАБОТОЧНЫХ ЦЕПЕЙ .....	70

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации дает информацию о монтаже и наладке микропроцессорных приборов «Мастер Т-400», содержит текст, схемы, и необходимые пояснения для инженеров АСУ ТП, монтажников и наладчиков КИПиА.

Номер Руководства: РЭ 4218-001-11361385-2013

Дата: 30/09/2014

## **СЕРТИФИКАЦИЯ**

Микропроцессорные приборы «Мастер Т-400» внесены в Госреестр средств измерения (регистрационный номер 56480-14).

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И СИМВОЛОВ

АВТ	автоматический режим
ДПД	датчик перепада давления
ДРН	дренаж
ДУ	дистанционное управление
ЖКИ	жидкокристаллический индикатор
КВ	контроль воды
НС	насос смешения
ОСА	обобщенный сигнал аварии
ПНО	подпиточные насосы отопления
ПО	программное обеспечение
ПТО	плановое техническое обслуживание
РБ	расширительный бак
РГВС	регулятор горячего водоснабжения
РД	регулятор давления
РЕД	редактирование
РЗСО	регулятор зависимой системы отопления
РОт	регулятор отопления
РПД	регулятор перепада давления
РУЧ	ручной режим
САР ЗСО	система автоматического регулирования зависимой системы отопления
ТО	техническое обслуживание
ТС	теплосеть
ТТО	текущее техническое обслуживание
ХВС	холодное водоснабжение
ЦНО	циркуляционные насосы отопления
ЦО	циркуляционное отопление
ЦТП	центральный тепловой пункт
ЭКМ	электроконтактный манометр
КНО	коррекционный насос отопления
ДКУ	датчик контроля уровня

Для обеспечения безопасной работы с прибором используются следующие знаки безопасности (защиты):



**Внимание!**

Этот знак указывает на то, что оператор должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, чтобы избежать риска серьезной травмы для обслуживающего персонала или повреждения прибора.



Знак защитного заземления, наносится на корпусе в месте подсоединения заземляющего провода.

## ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с прибором опасным производственным фактором является напряжение 220В 50 Гц в силовой электрической сети. Для обеспечения безопасности персонала при монтаже и эксплуатации прибора необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

*К работе по монтажу, наладке и эксплуатации прибора должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности и правилам эксплуатации электроустановок.*

**Используйте соответствующий кабель питания.** Подключение к сети питания должно выполняться в соответствии с ГОСТ Р 51350 п.6.10.2.

**Соблюдайте правила подключения и отключения.** Не подключайте и не отключайте разъемы прибора, когда они подключены к источнику напряжения.

**Используйте защитное заземление.** Корпус прибора заземлите. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подключение к входам и выходам прибора.

**Не используйте прибор с открытым корпусом.** Эксплуатация прибора с открытым корпусом или снятыми защитными панелями не допускается.

**Используйте соответствующий предохранитель.** Допускается применение предохранителей, типы и номиналы которых соответствуют требованиям данного прибора.

**Избегайте прикосновения к оголенным участкам цепи.** Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

**Не пользуйтесь неисправным прибором.** Не следует пользоваться прибором при наличии подозрений, что прибор поврежден. В этом случае он должен быть проверен квалифицированным специалистом по обслуживанию.

**Не используйте прибор в условиях, отличных от условий эксплуатации.**

**Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.**

**Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора.**

**В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту прибора запрещается:**

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также работать без подключения их корпусов к шине защитного заземления.



**Внимание!**

**Вскрывать прибор и проводить ремонтные работы лицам, не уполномоченным для данных работ, строго запрещается.**

## 1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1 Назначение и область применения

Прибор Мастер Т-400 предназначен для автоматизации базовых технологических процессов водо- и теплоснабжения ЦТП. Прибор осуществляет автоматическое регулирование техпроцессами ЦТП, измерение и индикацию значений параметров систем теплоснабжения и водоснабжения (горячего и холодного), а также позволяет организовать регистрацию, технологический учет, телеметрический контроль и сбор данных по информационным сетям.

Области применения: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий, центральные тепловые пункты, тепловые сети объектов бытового назначения, источники теплоты.

### 1.2 Выполняемые функции

Прибор обеспечивает управление оборудованием по результатам анализа состояния датчиков и позволяет автоматизировать следующие технологические процессы:

№	Обозначение	Наименование техпроцесса
1	НХВС	Управление насосами холодного водоснабжения (4 насоса).
2	НГВС	Управление насосами горячего водоснабжения (3 насоса).
3	ЦНО	Управление циркуляционными насосами отопления (2 насоса).
4	ПНО	Управление насосами подпитки отопления (2 насоса + клапан).
5	ДРН	Управление системой дренажа (1 насос).
6	РГВС	Управление регулятором температуры горячего водоснабжения.
7	РОт	Управление регулятором температуры системы отопления.
8	САР ЗСО	Управление регулятором температуры (РЗСО) и насосами зависимой системы отопления (КНО)
9	РПД	Управление регулятором перепада давления
10	Дверь	Контроль несанкционированного входа в ЦТП.

Дополнительные технологические возможности:

- дистанционный режим управления;
- алгоритм ограничения расхода теплоносителя (для РОт);
- алгоритм суточной коррекции температуры (для РГВС, РОт, РЗСО);
- алгоритм коррекции температуры для выходных и праздничных дней (для РГВС, РОт, РЗСО)
- алгоритм динамического режима работы насосных групп;
- алгоритм перезапуска аварийных насосов;
- ведение журналов событий техпроцессов;
- телеметрия аналоговых датчиков;
- телеметрия дискретных датчиков;
- телеметрия водосчетчиков.

### 1.3 Интерфейсы

В приборе предусмотрена возможность вывода измерительной, настроечной и архивной информации посредством коммуникационной связи через интерфейсы RS232, Ethernet или USB и ввода необходимых установочных данных с помощью клавиатуры прибора, а также обновление ПО через USB.

### 1.4 Модификации

Приборы имеют два варианта исполнения:

- Мастер Т-400-42 – модификация с 16-тью аналоговыми входами 4-20 мА;
- Мастер Т-400-05 – модификация с 16-тью аналоговыми входами 0-5 мА.

## 1.5 Основные характеристики

Напряжение питания, В	от 187 до 242, (50Гц)	
Потребляемая мощность, В·А, не более (предохранитель на 1А):	20	
Количество аналоговых входов, шт	16	
Количество дискретных (контактных) входов, шт	26	
Количество дискретных (импульсных) входов для подключения водосчетчиков	2	
Количество дискретных (контактных) выходов, шт	12	
Количество дискретных пар (симисторных) выходов, шт	4	
Количество аналоговых (4-20mA, 24 В, Rн≤250 Ом) выходов, шт	1	
Тип дискретного входа	<p><b>замкнутый контакт</b> с сопротивлением не более 30 Ом, при токе опроса не более 2 mA.</p> <p><b>разомкнутый контакт</b> с сопротивлением не менее 30 кОм, при напряжении не более 9 В.</p>	
Тип импульсного входа	Амплитуда импульса в диапазоне 4-10В с длительностью не менее 10 мс и максимальной частотой следования до 10Гц	
Тип аналогового входа	Мастер Т-400-42	Токовый, 4-20 mA, Rвх = 600 Ом
	Мастер Т-400-05	Токовый, 0-5 mA, Rвх = 600 Ом
Нагрузочная способность дискретных (контактных) выходов (предохранитель на 1А)	Ток не более 1А при напряжении 220В, 50 Гц, (для индуктивной нагрузки при cosφ не менее 0,3)	
Нагрузочная способность дискретных (симисторных) выходов (предохранитель на 1А)	Ток не более 1А при напряжении 220В, 50 Гц, (для индуктивной нагрузки при cosφ не менее 0,3)	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения постоянного тока по аналоговому входу	±0,5%	
Габаритные размеры, мм, не более	448x224x177	
Масса, кг, не более	3	
Средний срок службы, не менее	10 лет	

## 1.6 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С

от +5 до +50

Относительная влажность, %

до 80% при +35°С, без конденсации влаги

Атмосферное давление

От 84,0 до 106,7 КПа

## 1.7 Комплектность

Прибор «Мастер Т-400»

1 шт.

Руководство по эксплуатации РЭ 4218-001-11361385-2013

1 шт.

Паспорт ПС 4218-001-11361385-2013

1 шт.

Комплект разъемов

1 компл.

## 1.8 Описание конструкции

Прибор Мастер Т-400 выполнен в оригинальном металлическом корпусе, предназначенном для монтажа на щитах или в шкафах автоматики (к монтажной панели). Доступ ко всем разъемам свободный.

На передней панели прибора (см. рисунок 1) находятся органы управления и индикации:

- графический дисплей;
- 5-кнопочная клавиатура;
- USB- порт.



Рисунок 1 – Внешний вид прибора Мастер Т-400

На боковых панелях (см. рисунок 2,3) находятся разъемы:

- X1 для подключения дискретных датчиков;
- X2 для подключения дискретных и аналоговых датчиков;
- X3 для подключения цепей коммутации магнитных пускателей;
- X4 для подключения цепей питания прибора, клапанов и магнитных пускателей;
- X5 для подключения двух водосчётчиков и токовый выход 4-20mA для управления;
- X6 для подключения интерфейса RS-232 (теплосчётчика);
- X7 для подключения интерфейса RS-232 (GSM модема);
- X8 для подключения интерфейса Ethernet.

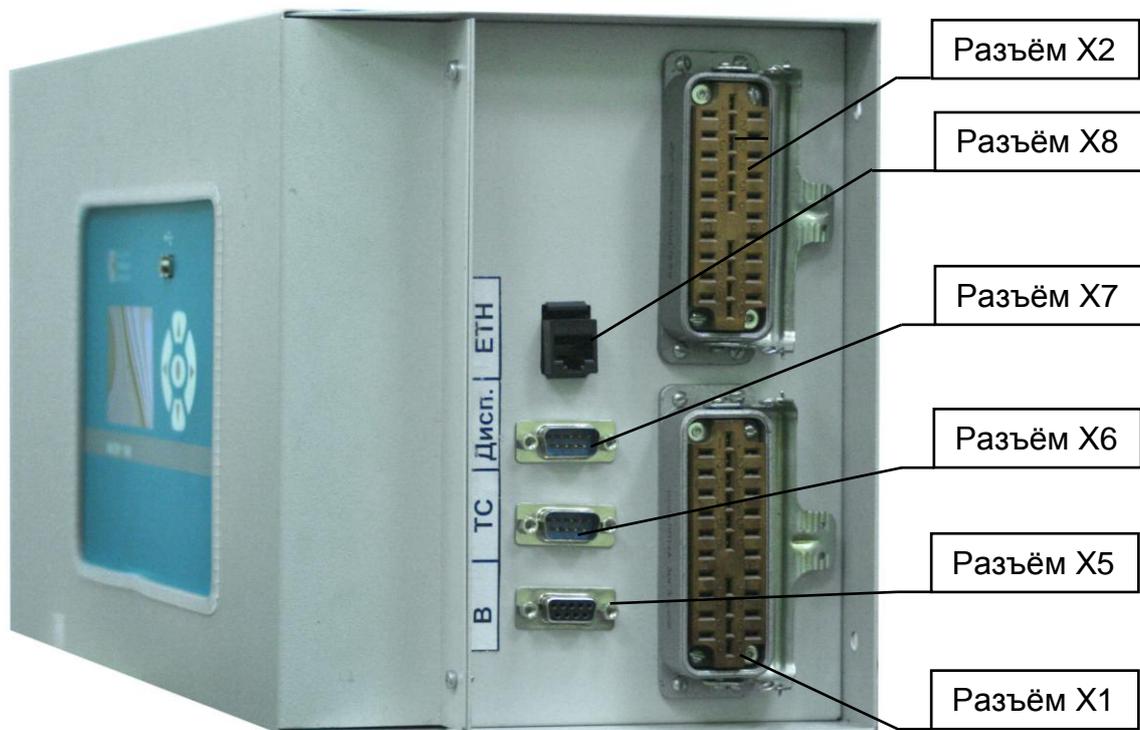


Рисунок 2 – Правая боковая панель прибора Мастер Т-400

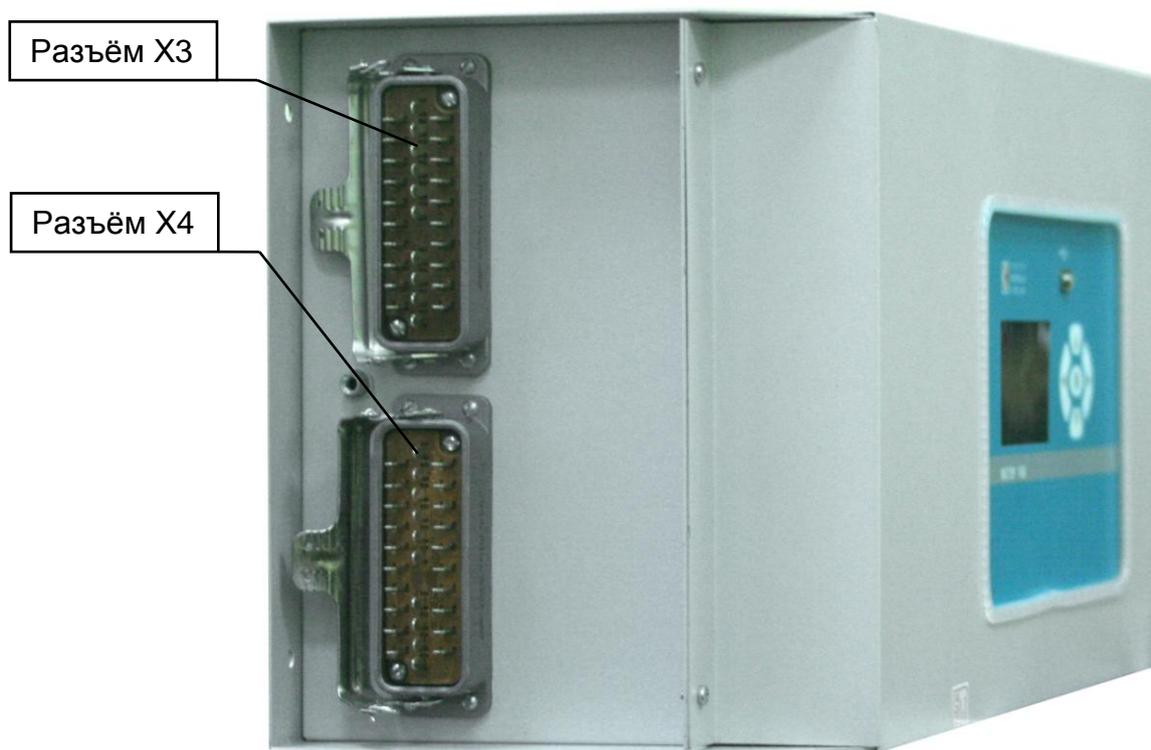


Рисунок 3 – Левая боковая панель прибора Мастер Т-400

## 2 ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

### 2.1 Структура меню

Прибор имеет многоуровневое меню. Внутри одного уровня наименования расположены замкнутым списком, при последовательном пролистывании списка за последним наименованием следует вновь первое.

<b>1 уровень меню</b>	Основная заставка прибора: индикация текущей даты, времени и название техпроцессов, которые находятся в состоянии «Авария». Выбор разделов «Техпроцессы» и «Общие настройки».
<b>2 уровень меню</b>	Раздел «Техпроцессы» содержит список техпроцессов и индикацию их состояния; В разделе «Общие настройки» производится индикация даты и времени; параметров программного обеспечения и сетевых настроек.
<b>3 уровень меню</b>	Содержит 4 типовых раздела для каждой группы «Параметры», «Управление», «Журналы событий» и «Индикация»;
<b>4 уровень меню</b>	Содержит конкретные данные, вложенные в разделы 3-его уровня, а именно: набор настроек – в «Параметрах», исполнительные устройства – в «Управлении», отчеты состояний – в «Журнале событий», настройка границ допуска – в «Параметрах журнала» (только для регуляторов) и значения текущих измеренных значений параметров в «Индикация»;

### 2.2 Назначение клавиш

Назначение клавиш джойстика в режимах РУЧ, АВТ, РЕД (редактирование) и ДУ (дистанционное управление) приведены в таблице

Клавиши	В режиме РУЧ или АВТ (на любом уровне меню)	В режиме РЕД / ДУ (доступны только на 4 уровне меню)
	Перемещение вверх по списку любого уровня.	Увеличение значения разряда, на котором стоит курсор, на единицу или выбора нужного значения в списке вариантов
	Переход на один уровень вниз по меню системы (кроме 4-го уровня меню)	Перемещение курсора по ячейкам дисплея слева - направо
	Переход на один уровень вверх по меню системы (кроме 1-го уровня меню)	Перемещение курсора по ячейкам дисплея справа - налево
	Перемещение вниз по списку любого уровня.	Уменьшение значения разряда, на котором стоит курсор, на единицу или выбора нужного значения в списке вариантов
	<b>На 2-3 уровнях</b> - переключение режимов РУЧ / АВТ <b>На 4 уровне</b> в АВТ – не используется в РУЧ – переключение в режим РЕД	Сохранение измененного значения

## 2.3 Меню «Общие настройки»

1-й уровень	2-й уровень	Редактирование
Мастер Т-400 - 18.09.2014 12:25 > Техпроцессы > Общие настройки > Диспетчеризация	Дата и время	Изменение текущего значения даты и времени (п. 2.3.1)
	Календарь	Редактирование календаря (п. 2.3.2)
	Версия ПО	Недоступно
	Серийный номер	Недоступно
	IP адрес	Недоступно
	Число перезапусков	Сброс числа перезапусков (п. 2.3.3)
	Конфигурация	Изменение конфигурации программного обеспечения прибора (п. 2.3.4)
	Сброс настроек	Восстановление заводских настроек

### 2.3.1 Коррекция текущего времени и даты

Если время и дата установлены неправильно, измените их. Например, для изменения месяца:

- Дата и время 15.10.2013 06:57 > Календарь 15.11.13 пт Раб. Версия ПО 13.7490 Серийный номер v 38093	Войдите в режим редактирования «Дата и время» клавишей « <input type="checkbox"/> »
<div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           Дата и время  <u>15.10.2013</u> 17.24.30         </div>	

<p>Дата и время 15.11.2013 06.52.03</p>	<p>Перейдите к редактируемой цифре даты или времени клавишей «▶» Последовательным пролистыванием цифр (нажатие клавиш «▲» или «▼») установите желаемую. Сохраните внесенные изменения клавишей «□»</p>
<p>Сохранить? Да/Нет 15.11.2013 06.52.03</p>	<p>Подтвердите сохранение нажатием клавиши клавишей «◀»</p>
<p>- Дата и время 15.11.2013 06:56 &gt; Календарь 15.11.13 пт Раб. Версия ПО 13.7490 Серийный номер v 38093</p>	



**ВНИМАНИЕ!**

После изменения даты внутренние архивы прибора будут вестись записи с учетом нового времени

### 2.3.2 Настройка календаря

Раздел «Календарь» содержит число/месяц/год – день недели – статус дня (Будний / Выходной). В случае переносов праздничных дат статус дня в календаре может корректироваться.

<p>Общие настройки Дата и время 13.12.2013 11:29 -&gt; Календарь 12.12.13 чт Раб. Версия ПО v Серийный номер</p>	<p>Для редактирования календаря перейдите на второй уровень меню нажатием клавиши «▶» войдите в режим редактирования клавишей «□»</p>
<p>Д/М/Г день Б/В 12.12.13 чт Раб.</p>	<p>На дисплее отображается текущая дата, день недели и статус дня «рабочий». Войдите в режим редактирования клавишей «□».</p>
<p>Д/М/Г день Б/В 13.12.13</p>	<p>Перейдите к редактируемой цифре даты нажатием клавиши «▶». Последовательным пролистыванием цифр (нажатие клавиш «▲» или «▼») установите желаемую и нажмите клавишу «□».</p>
<p>Д/М/Г день Б/В 13.12.13 пт<del>раб.</del></p>	<p>На дисплее отобразится пункт выбора статуса дня – Рабочий или Выходной (праздничный).</p>
<p>Д/М/Г день Б/В 13.12.13 пт<del>раб.</del><u>вых.</u></p>	<p>При необходимости нажатием клавиш «▲» или «▼» измените статус дня и нажмите клавишу «□».</p>
<p>Сохранить? Да/Нет 13.12.13 пт<del>раб.</del><u>вых.</u></p>	<p>Подтвердите сохранение нажатием клавиши клавишей «◀»</p>

<p>Д/М/Г день Б/В 13.12.13 Пт Вых.</p>	<p>Календарь изменен</p>
<p>Общие настройки Дата и время 13.12.2013 11:31 -&gt; Календарь 13.12.13 Пт Вых. Версия ПО  v Серийный номер</p>	

### 2.3.3 Число перезапусков

<p>^ IP-адрес 192.168.10.140 - число перезап. 1 Конфигурация mt400CAP_ЗСО  v</p>	<p>Значение в разделе меню «Число перезапусков» показывает сколько раз перезапускался (перезагружался) прибор с момента последнего обнуления числа перезапусков.</p>
<p>^ IP-адрес 192.168.10.140 - число перезап. 0 Конфигурация mt400CAP_ЗСО  v</p>	<p>Счетчик перезапусков можно обнулить, нажатием клавиши «<input type="checkbox"/>».</p>

### 2.3.4 Изменение конфигурации

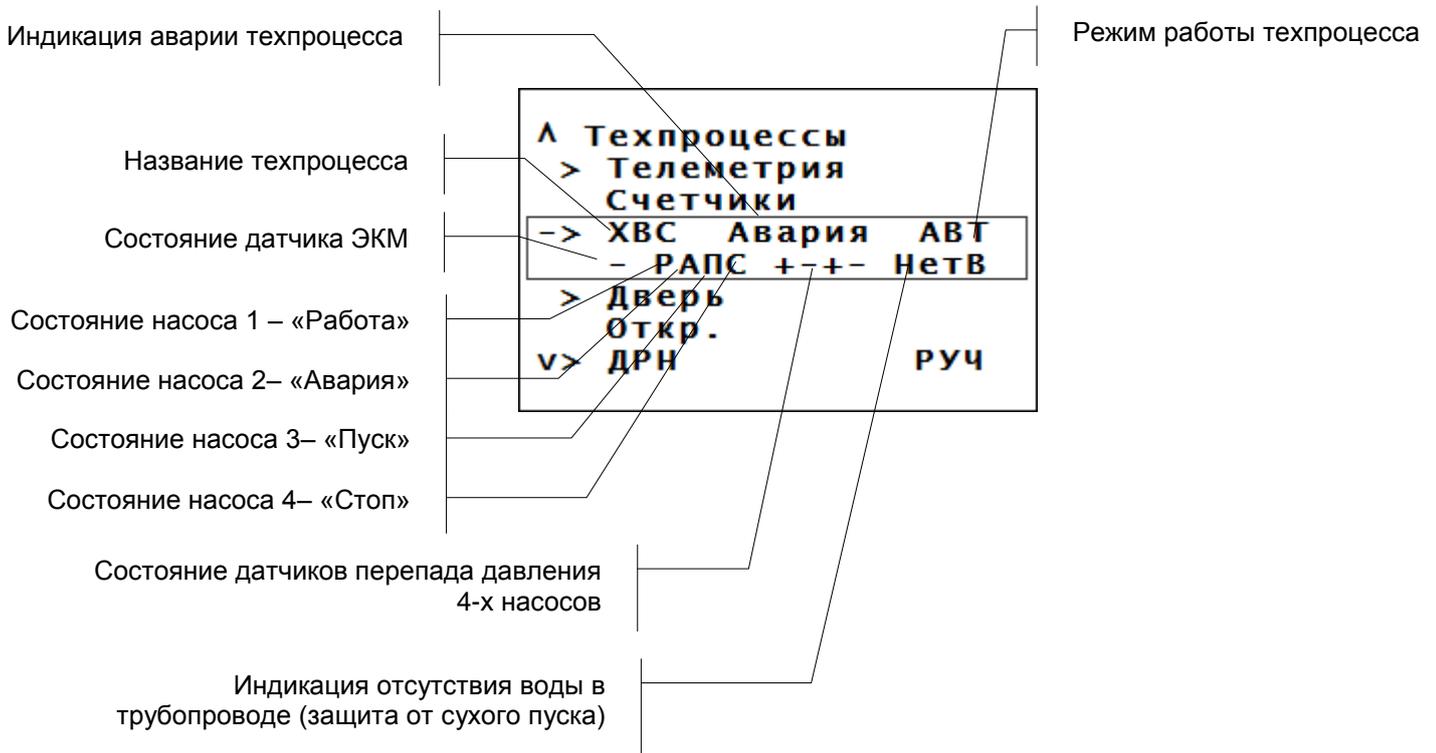
<p>^ IP-адрес 192.168.10.140 число перезап. 1 - Конфигурация mt400CAP_ЗСО v Сброс настроек</p>	<p>Программное обеспечение прибора имеет две конфигурации: базовая (mt400) и CAP ЗСО (mt400CAP_ЗСО). Для изменения конфигурации войдите в режим редактирования раздела «Конфигурация» и выберите нужную. Активация конфигурации mt400CAP_ЗСО переводит циркуляционный насос отопления (ЦНО) в режим коррекционного насоса в зависимой системе отопления и регулятор отопления в режим регулятора РЗСО (подробнее см. п. 4.4)</p>
--	--

## 2.4 Меню «Техпроцессы»

Полная информация о состоянии каждого техпроцесса отображается на ЖКИ в меню «Техпроцессы» (2й уровень). Данные характеризующие техпроцесс имеют типовые формы индикации:

1. Состояние насосного оборудования;
2. Состояния регулятора;
3. Индикация аналоговых датчиков (Телеметрия АД);
4. Индикация дискретных датчиков (Телеметрия ДД);
5. Индикация водосчетчиков (Телеметрия счетчики);
6. Контроль входа в ЦТП.

### 2.4.1 Структура индикации насосного оборудования



## Индикация состояния дискретных датчиков

Датчик-реле давления (типа ЭКМ) в техпроцессах НХВС и НГВС (ЭКМ ХВС и ЭКМ ГВС), датчик контроля уровня в расширительном баке в техпроцессе ПНО (ДКУ РБ) и датчик контроля уровня в дренажном приемке в техпроцессе ДРН (ДКУ ДРН).

▲	<ul style="list-style-type: none"><li>- давление на выходе системы (НХВС или НГВС) избыточное - прибор формирует команду на отключение работающего насоса;</li><li>- уровень жидкости в расширительном баке выше максимального (контакт «ДКУ РБ макс.» замкнут), прибор формирует команду на отключение работающего насоса подпитки;</li><li>- уровень жидкости в дренажном приемке выше максимального (контакт «ДКУ ДРН макс.» замкнут), прибор формирует команду на включение дренажного насоса;</li></ul>
-	давление в норме, среднее положение уровня (контакты «минимум» и «максимум» разомкнуты);
▬	<ul style="list-style-type: none"><li>- давление на выходе системы (НХВС или НГВС) недостаточное - прибор формирует команду на включение дополнительного насоса;</li><li>- уровень жидкости в расширительном баке ниже минимального (контакт «ДКУ РБ мин.» замкнут) прибор формирует команду на включение насоса подпитки;</li><li>- уровень жидкости в дренажном приемке ниже минимального (контакт «ДКУ ДРН мин.» замкнут), прибор формирует команду на отключение работающего дренажного насоса;</li></ul>
А	- авария датчика (контакты «минимум» и «максимум» замкнуты), при этом работающие насосы подпитки отопления отключаются, электрогидравлическая задвижка на трубопроводе подпитки зарывается. В техпроцессе НГВС один насос остаётся в работе.

Для управления системой подпитки отопления используется датчик контроля уровня воды в расширительном баке или дискретный датчик давления (типа ЭКМ).

Датчики перепада давления:

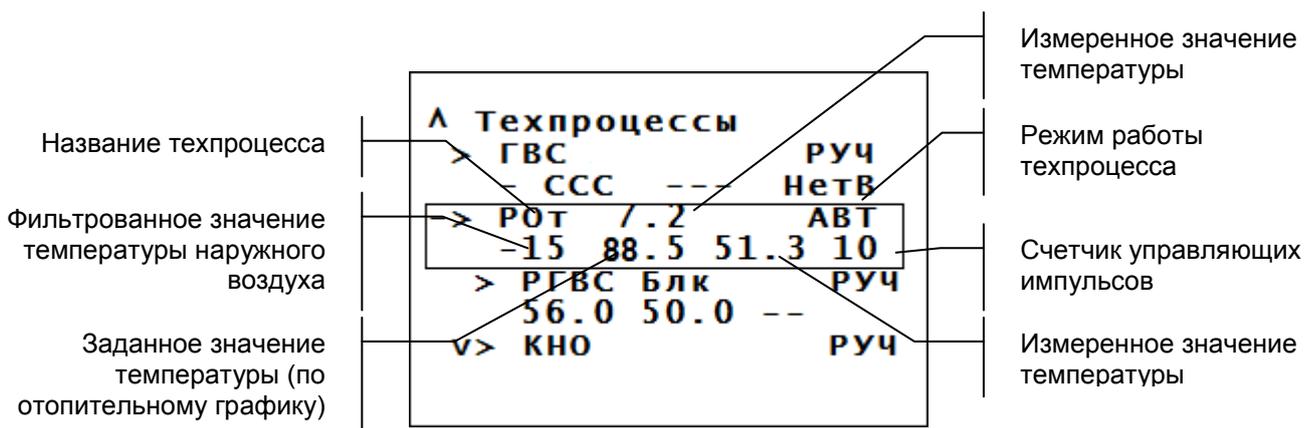
+	контакт датчика перепада замкнут, перепад на насосе есть;
-	контакт датчика перепада разомкнут, перепада на насосе нет.

Сигнал «Авария» в техпроцессе возникает при выходе из строя любого насоса или датчика перепада давления.

В процессе эксплуатации насос может находиться в одном из 8 указанных состояний.

Индикация	Состояние	Описание
<b>-</b>	<b>«БЛОКИРОВКА»</b>	Насос не управляется прибором. Состояние «БЛОКИРОВКА» устанавливается в настройках техпроцесса для неподключенных или неисправных насосов.
<b>С</b>	<b>«СТОП»</b>	Насос остановлен, готов к включению.
<b>п</b>	<b>«ПАУЗА»</b>	Насос выключен, подготовка к пуску. Состояние «ПАУЗА» возникает при включении насоса одновременно с включением /выключением других насосов на ЦТП и предохраняет силовые линии от перегрузки пусковыми токами.
<b>П</b>	<b>«ПУСК»</b>	Насос включен и выходит на номинальный режим, состояние датчика перепада давления не анализируется автоматикой. Длительность состояния «ПУСК» характеризуется временем разгона насоса (тразгона).
<b>Р</b>	<b>«РАБОТА»</b>	Насос включен, замкнутые контакты датчика перепада давления сигнализируют об исправной работе насоса.
<b>с</b>	<b>«СБРОС»</b>	Насос включен, подготовка к остановке. Состояние «СБРОС» возникает при выключении насоса одновременно с включением/выключением других насосов на ЦТП. Состояние «СБРОС», также как и «ПАУЗА», предохраняет силовые линии от перегрузки силовыми токами, но в отличии от состояния «ПАУЗА» в состоянии «СБРОС» насос продолжает работать.
<b>А</b>	<b>«АВАРИЯ»</b>	Насос выключен. Состояние возникает при размыкании контактов датчика перепада давления. В состоянии «АВАРИЯ» автоматика выключает насос, считает его аварийным (неработоспособным) и дальнейшего его включения не производит. При аварии одного из насосов в его разряде загорается состояние «А» и на индикации «Авария». Чтобы снять состояние «АВАРИЯ» с насоса нужно перевести техпроцесс в ручной режим. После снятия состояния «АВАРИЯ» насос считается исправным и управляется автоматикой в соответствии с логикой программы управления.

## 2.4.2 Структура индикации регулятора оборудования



На индикацию выводится фильтрованное по времени значение температуры наружного воздуха, что защищает систему регулирования от краткосрочных скачков значений.

Счетчик управляющих импульсов и значение рассогласования позволяют выбрать оптимальное регулирование данного объекта. При изменении направления движения клапана регулятора (закр/откр) счетчик обнуляется. Счет в другом направлении отражается с противоположным знаком. Если измеренное значение превышает заданное, то рассогласование отрицательное. При достижении количества импульсов значения 99 счётчик обнуляется

<pre> <b>Λ Техпроцессы</b> -&gt; РГВС          -уч    56.0 50.0  -- &gt; КНО          руч    С          - &gt; РЗСО      2,2  АВТ    8  44,0  46,2  14,2         </pre>	<p><b>Пример.</b>  Индикация состояния РГВС:  56,0 – заданная на регулирование температура в подающем трубопроводе ГВС;  50,0 – измеренная температура в подающем трубопроводе ГВС (датчик Тгвс_пр);  -- – счетчик управляющих импульсов</p> <p>Индикация состояния КНО:  техпроцесс в ручном режиме, коррекционный насос в состоянии «Стоп», перепада на насосе нет («-»).</p> <p>Индикация состояния РЗСО:  2,2 – рассогласование;  8 – температура наружного воздуха (фильтрованное значение);  44,0 - Заданное значение температуры (по отопительному графику);  46,2 - Измеренное значение температуры  14,2 – значение тока управления (в mA)</p>
---	---



## 2.4.4 Индикация дискретных параметров

<p>Техпроцессы          &gt; Телеметрия          Аналогов. датчики          -&gt; Телеметрия          Дискретн. датчики          &gt; Телеметрия          Счетчики          v&gt; XBC АВТ</p>	<p>В разделе «Телеметрия. Дискретные датчики» отображаются состояния дискретных параметров:</p>
<p>Телеметрия ДД          -&gt; параметры          журнал</p>	
<p>Телеметрия ДД          -&gt; АЖВ          Нет          &gt; Затопл_ТП          Есть          &gt; Пожар          Нет          v&gt; ППУ_из</p>	<p>- аварийная жесткость воды (АЖВ);          - затопление теплопункта (Затопление ТП)          - Пожар          - намокание ППУ-изоляции (ППУ из)</p>
<p>Λ Телеметрия ДД          -&gt; ППУ_из          Нет          &gt; Ввод1          Нет          &gt; Ввод2          Нет</p>	<p>- контроль питающего напряжения на вводах №1 и №2 (Ввод1 и Ввод2)</p>
<p>Телеметрия ДД          &gt; АЖВ          Нет          -&gt; Затопл_ТП          Есть          &gt; Пожар          Нет          v&gt; ППУ_из</p>	<p>На примере показана ситуация когда прибор сигнализирует о наличии сигнала о затоплении теплового пункта («Затопл_тп» есть)</p>
<p>АЖВ          - Разомкнутый Нет          Аварийный Нет</p>	<p>На 4-м уровне меню (переход нажатием клавиши «▶») отображаются свойства дискретных параметров. Вход в режим редактирования – нажатие клавиши «□»</p>

Для каждого дискретного входа необходимо установить, по какому состоянию контактов будет отображаться состояние «Есть» на дисплее. При установке «Разомкнутый - Нет» состояние наличия соответствующего сигнала будет при замкнутом

состоянии контактов на настраиваемом входе (с отображением на дисплее слова «Есть»). Отсутствие сигнала на входе индицируется словом «Нет».

В том случае если при поступлении дискретного сигнала требуется внеочередной выход прибора на связь с диспетчерским пунктом, необходимо сделать этот сигнал аварийным (установить «Аварийный - Да»).

#### 2.4.5 Индикация водосчетчиков

<pre> ^ Техпроцессы &gt; Телеметрия   Дискретн. датчики -&gt; Телеметрия   Счетчики   &gt; ХВС          АВТ   - СССС ----- НетВ v&gt; Дверь         </pre>	<p>В подразделе «Телеметрия. Счетчики» происходит отображение показаний двух водосчётчиков.</p>
<pre> Телеметрия Сч -&gt; Сч_1   0.0          м. куб &gt; Q1   0.0          м3/ч &gt; Сч_2   0.0          м. куб &gt; Q2   0.0          м3/ч         </pre>	
<pre> Сч_1 - Вес импульса   1000.000л/имп Начальные знач.   0.0 м. куб         </pre>	<p>При первоначальной настройке необходимо ввести вес импульса (в литрах/импульс) и текущие показания водосчетчика (начальное значение).</p>

## **3 АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ**

### **3.1 Основные настроечные параметры насосного оборудования**

Насосы, являющиеся объектом управления, включаются и выключаются с учетом выбранного режима работы, заданных настроечных параметров, состояния контактов датчиков-реле давления и уровня и датчиков перепада давления.

Для работы насосной группы в автоматическом режиме необходимо:

- заблокировать неисправные насосы;
- установить порядок включения насосов;
- установить режим работы группы насосов;
- установить технологические параметры.

#### **Блокировка и порядок включения насосов**

Автоматика включает насосы в группе в соответствии с заданным порядком включения. Выключение насосов происходит в порядке, обратном порядку включения.

Порядок включения насосов в группе устанавливается в настроечном параметре «Очеред. вкл». Каждый символ индикатора соответствует одному насосу. Начальная настройка – «1234», что определяет последовательное включение насосов. Для блокировки насоса (исключения из управления) необходимо в разряде соответствующем данному насосу установить символ « - » (в режиме редактирования данного параметра).

#### **Режимы работы насосной группы**

**Статический режим** – режим работы насосной группы, при котором прибор не меняет номера насоса в порядке включения.

**Динамический режим** – режим работы насосной группы, при котором прибор изменяет номер насоса в порядке включения. Смена номеров происходит между насосами, находящимися в динамическом режиме.

Для работы насосов в динамическом режиме необходимо установить:

- время полной смены («tцикла»)
- весовые коэффициенты («Квесовой»).

Время полной смены – это период времени, в течение которого восстанавливается первоначальный порядок включения (заданный в настроечном параметре «Очередность» ), отсчитывается в динамическом режиме с момента включения насоса, задается в часах в настроечном параметре «tцикла». Начальная настройка – «240».

Весовой коэффициент – параметр, определяющий долю времени от времени полной смены, в течение которого насос будет находиться в состоянии «РАБОТА». Каждому насосу в динамическом режиме, присваивается свой весовой коэффициент. Значение для каждого насоса устанавливается в настроечном параметре «Квесовой». Начальная настройка – «1111». Для исключения насоса из динамического цикла необходимо установить значение «-».

Точка отсчета - параметр, который определяет начало (дату и время) отсчета календарных циклов для насосов при работе в режиме Динамический календарный.

Расчет весовых коэффициентов:

Допустим, в конфигурации группы имеются четыре насоса готовые к работе в динамическом режиме, и требуется установить время непрерывной работы насоса №1 равным 120 часов, насоса №2 равным 60 часов, насоса №3 равным 40, насоса №4 равным 20. Суммарное время 240 часов является периодом динамического режима и его следует установить в параметре «tцикла». Далее следует рассчитать и установить

динамические коэффициенты для насоса №1 - **K1**, №2 – **K2**, №3 – **K3** и насоса №4 – **K4**. Коэффициент для насоса с минимальным временем работы примем за 1 ( $K4=1$ ). Значения  $K1-K3$  рассчитываются исходя из времени полного цикла 240 часов.

$$K4=1 \quad K1=120/20=6 \quad K2=60/20=3 \quad K3=40/20=2$$

Коэффициенты устанавливаются в режиме редактирования параметра коэффициент весовой («Квесовой»-6321).

На практике чаще используется другой метод установки динамических коэффициентов. Сначала принимают решение по установке нужных динамических коэффициентов и периода переключения, а затем рассчитывают время работы каждого насоса. Например,  $K1=5$ ,  $K2=1$  и период – 240 часов. Время работы насоса №1 =  $K1 * 240 / (K1+K2) = 200$  часов. Время работы насоса №2 =  $K2 * 240 / (K1+K2) = 40$  часов.

Если насос находится в статическом режиме или заблокирован, то соответствующий его разряду весовой коэффициент не влияет на процесс управления.

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Весовые коэффициенты	Квесовой	----	9999	1234	Весовые коэффициенты работы насосов.
2	Очередность включения	Очеред.вкл.	----	4321	1234	Очередность включения насосов и блокировка
3	Режим работы насосной группы	Режим	Стат/Дин/Дин.К		Стат	Выбор статического, динамического или динамического календарного режима работы насосов.
4	Время полной смены	тцикла, ч	1	1000	240	Полный интервал переключения насосов в динамическом режиме (в часах).
5	Максимальное число насосов	Nнас max	1	4	1	Максимально возможное количество одновременно работающих насосов. Параметр ограничивает включение избыточного количества насосов, тем самым защищая систему водоснабжения или отопления от превышения уровня давления
6	Число перезапусков	Nперезап	0	5	0	Число автоматических сбросов состояния «АВАРИЯ» со всех насосов. После сброса прибор считает все насосы техпроцесса исправными. При установке значения «0» сбросов не происходит
7	Время задержки пуска насосов при включении питания прибора (в секундах)	tнач.вкл, с	0	600	0	Время, отсчитываемое с момента включения прибора, в течение которого запрещается включение всех насосов данного техпроцесса. Таймер задержки начального включения вводится после включения питания прибора для защиты от перегрузок. Установка этого таймера необходима для правильного запуска насосов после аварийного отключения электропитания ЦТП. Используется для определения очередности запуска техпроцессов насосных групп: техпроцесс с наименьшим значением запускается первым. Если установлено значение 0, запуск происходит через 1сек.
8	Время разгона (в	tразгона, с	1	600	5	Время, отсчитываемое с момента

	секундах)					включения насоса, в течение которого не контролируется состояние датчика перепада давления. В течение этого времени насос находится в состоянии «ПУСК». Необходимо установить время разгона, достаточное для стабилизации перепада давления на насосе и замыкания контактов датчика перепада давления, в противном случае, прибор выключит насос и переведет его в состояние «АВАРИЯ». Для каждой насосной группы устанавливается свое время разгона, одинаковое для всех насосов этой группы.
9	Время переключения насосов (в секундах)	tперекл, с	1	180	3	Время, необходимое для пропадания возмущения давления в системе, вызванных пуском или остановом насоса. Отсчитывается перед пуском насоса или перед остановкой насоса.
10	Время задержки включения /выключения дополнительного насоса (в секундах)	tобъекта, с	0	120	30	Время задержки включения или выключения последующего насоса после выхода на рабочий режим предыдущего. Используется для задержки включения последующего (дополнительного) насоса при срабатывании ЭКМмин.. Дополнительный насос включается через время <b>tразгона+tобъекта</b> после пуска первого основного насоса.
11	Временная задержка на дребезг контактов (в секундах)	tдрк min, с	1	10	2,5	Для датчиков уровня и датчиков-реле давления.  Для датчиков перепада давления на насосах.
12		tдрк max, с				
13		tдрк дпд, с				
<b>Дополнительные параметры управления системой подпитки отопления</b>						
14	Режим «минимум»	Режим мин.	Вкл/Выкл		Выкл	Выбор режима включения/выключения системы подпитки отопления по сигналу «Минимум» дискретного датчика давления в обратном трубопроводе отопления. При активации режима сигнал «Максимум» не используется в управлении.
15	Время открытия задвижки (в секундах)	tзadv, с	0	9999	180	Время, в течении которого прибор формирует команду на открытие/закрытие задвижки.
16	Время заполнения (в секундах)	tзаполн, с	0	9999	1800	Время заполнения системы отопления. После замыкания контактов «минимум» дискретного датчика давления в обратном трубопроводе прибор включает таймер – время заполнения. По окончании работы таймера прибор закрывает задвижку и выключит насос вне зависимости от состояния контактов «максимум»

### 3.2 Алгоритмы работы техпроцессов управления насосным оборудованием, назначение и настройка датчиков

При включении питания и переключении техпроцесса в автоматический режим прибор «Мастер» последовательно, с интервалом **«Времени начала включения»**, запускает по одному насосу из систем горячего водоснабжения, холодного водоснабжения и отопления.

В системах холодного и горячего водоснабжения пуск рабочего насоса производится с учетом состояния контактов дискретного датчика контроля воды (КВ), а дополнительных - с учетом состояния контактов дискретных датчиков давления за группой насосов (ЭКМ ХВС и ЭКМ ГВС соответственно).

В системе подпитки рабочий насос запускаются по сигналу дискретного датчика контроля уровня воды в расширительном баке или дискретного датчика давления в обратном трубопроводе.

В системе дренажа насос включаются по сигналу дискретного датчика контроля уровня в дренажном приемке.

Дискретные датчики, используемые для управления насосными группами

Датчик-реле давления (ЭКМ)	дискретный датчик, имеющий три состояния контактов: - замкнутые контакты максимального давления; - замкнутые контакты минимального давления; - разомкнутые контакты максимального и минимального давления
Датчик перепада давления (ДПД)	дискретный датчик, имеющий два положения контактов: замкнуто и разомкнуто
Датчик контроля уровня дренажного приемка (ДРН) и расширительного бака (РБ)	дискретный датчик, имеющий три положения контактов: - замкнутые контакты максимального уровня; - замкнутые контакты минимального уровня; - разомкнутые контакты максимального и минимального уровня

#### Контроль работоспособности

Во всех системах предусмотрен контроль работоспособности насосов во включённом состоянии. Контроль производится по дискретному датчику перепада давления (ДПД), установленному на каждом насосе или общему, установленному на группу насосов (при условии, что насосная группа состоит из 2х насосов). Для включённого состояния насоса должен обеспечиваться перепад давления на насосе и контакты датчика перепада должны быть замкнуты. При разомкнутых контактах датчика и включённом состоянии насоса – состояние насоса характеризуется, как неисправное. В этом случае автоматика выключает насос, переводит его в аварийное состояние и включает следующий (резервный) насос.

#### Контроль наличия воды

В системе холодного и горячего водоснабжения предусматривается контроль наличия воды в водопроводе на входе насосного оборудования для защиты этого оборудования от «сухого пуска». Контроль обеспечивается по состоянию контактов дискретного датчика-реле давления (КВ).

При отсутствии воды контакты датчика разомкнуты и насосы не включаются или выключаются, если они были включены. При наличии воды контакты замкнуты и насосы включаются, если от других команд включение разрешено. Датчик контроля наличия воды имеет приоритет над другими датчиками, входящими в управление насосами.

### **Включение дополнительных насосов в группе**

Количество работающих насосов, необходимое для нормального функционирования системы горячего и холодного водоснабжения, определяется по показаниям дискретных датчиков давления - ЭКМ ХВС и ЭКМ ГВС соответственно, а также по максимальному числу одновременно работающих насосов, установленному в настроечном параметре «**Число насосов максимальное**».

При давлении на выходе насосной группы меньше допустимого замыкаются контакты минимального давления, и включается следующий (дополнительный) насос. При давлении на выходе больше максимально, замыкаются контакты максимального давления, включенные насосы поочередно выключаются, кроме насоса ГВС.

При отсутствии каких-либо датчиков или меньшего количества насосов управление и индикация производится с учётом реального количества оборудования.

### 3.3 Система холодного водоснабжения (техпроцесс №1)

Система холодного водоснабжения состоит из 4-х насосов (НХВС), 4-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД ХВС1, ДПД ХВС2, ДПД ХВС3 и ДПД ХВС4), дискретного датчика контроля давления воды на вводе водопровода (КВ), дискретного датчика контроля давления воды на выходе (ЭКМ ХВС).

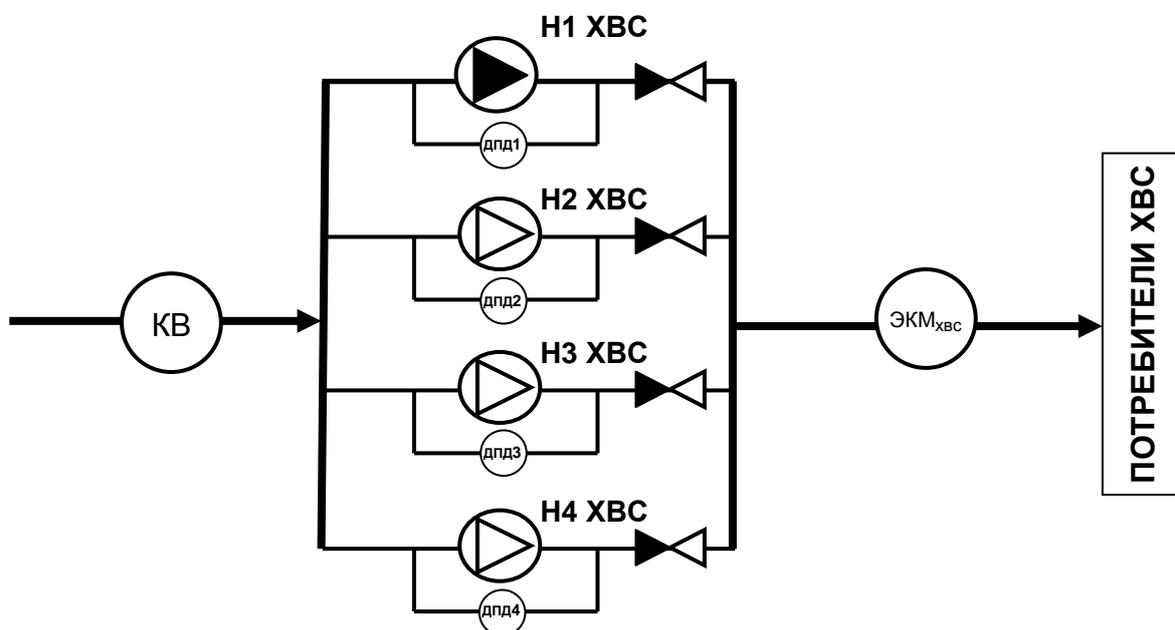


Рисунок 4 – Мнемосхема оборудования холодного водоснабжения

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ХВС:

**КВ** – датчик-реле контроля наличия воды на вводе водопровода;

**ЭКМ ХВС** – датчик контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ХВС;

**ДПД1-ДПД4** – датчики контроля перепада давления воды на насосах ХВС.

### 3.4 Система горячего водоснабжения (техпроцесс №2)

Система горячего водоснабжения состоит из 3-х насосов (НГВС), 3-х дискретных датчиков перепада давления (ДПД ГВС1, ДПД ГВС2 и ДПД ГВС3), дискретного датчика контроля давления воды на вводе водопровода (КВ), дискретного датчика контроля давления воды на выходе (ЭКМ ГВС).

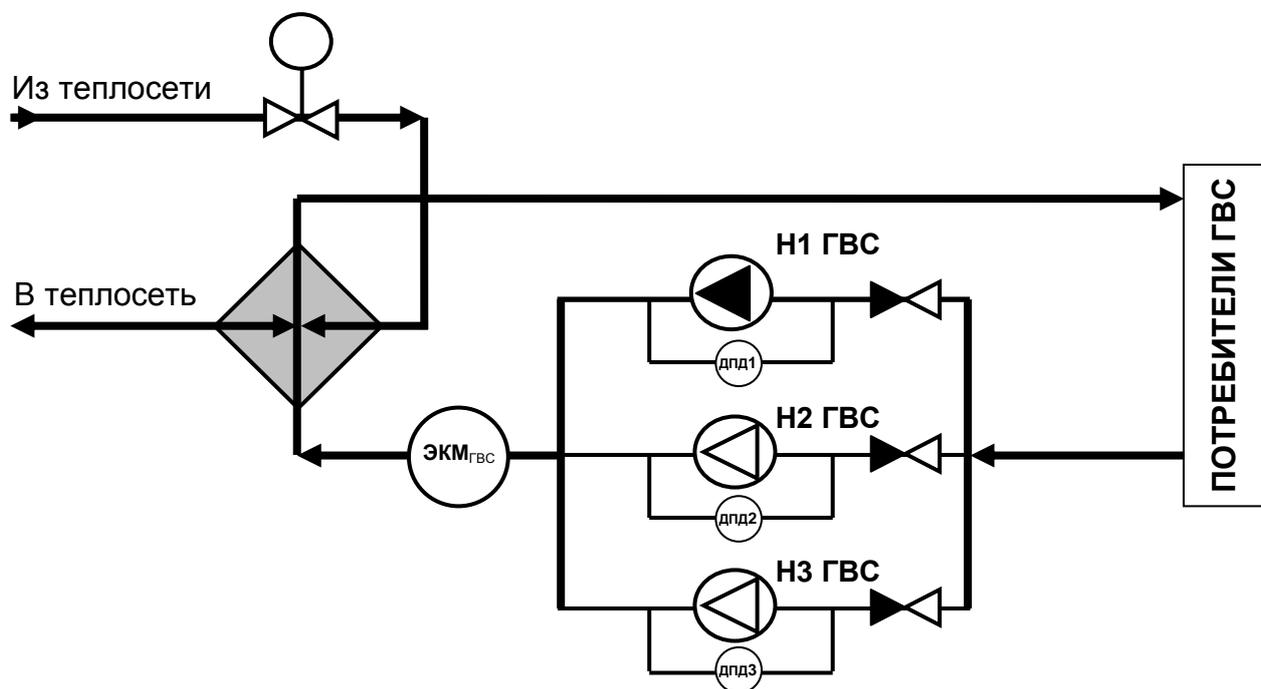


Рисунок 5 – Мнемосхема оборудования горячего водоснабжения

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ГВС:

**КВ** – датчик контроля наличия воды на вводе водопровода;

**ЭКМ ГВС** – датчик контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ГВС;

**ДПД1-ДПД3** – датчики контроля перепада давления воды на насосах ГВС.

### 3.5 Циркуляционные насосы системы отопления (техпроцесс №3)

Система ЦНО состоит из 2-х циркуляционных насосов и дискретного датчика перепада давления (ДПД ЦНО).

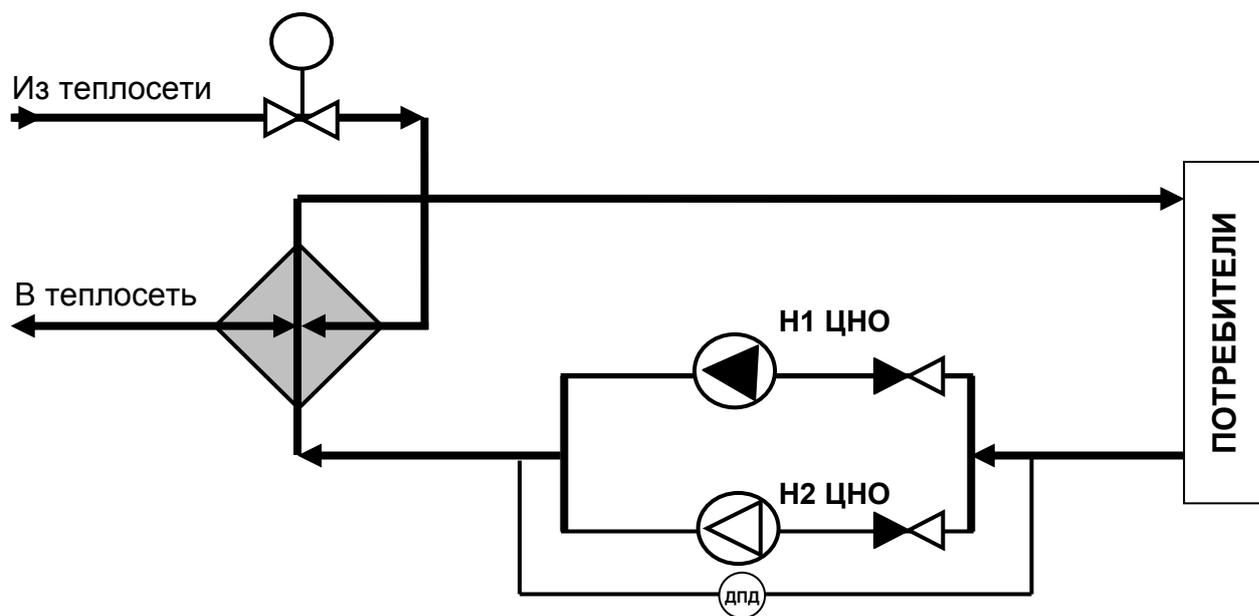


Рисунок 6 – Мнемосхема оборудования системы отопления

### 3.6 Система подпитки отопления (техпроцесс №4)

Система подпитки отопления состоит из 2-х подпиточных насосов (ПНО), дискретного датчика перепада давления (ДПД ПНО), клапана (КПО) и датчиков контроля уровня жидкости в расширительном баке (БКУ) или дискретного датчика контроля давления воды в обратном трубопроводе отопления (ЭКМ<sub>по</sub>)

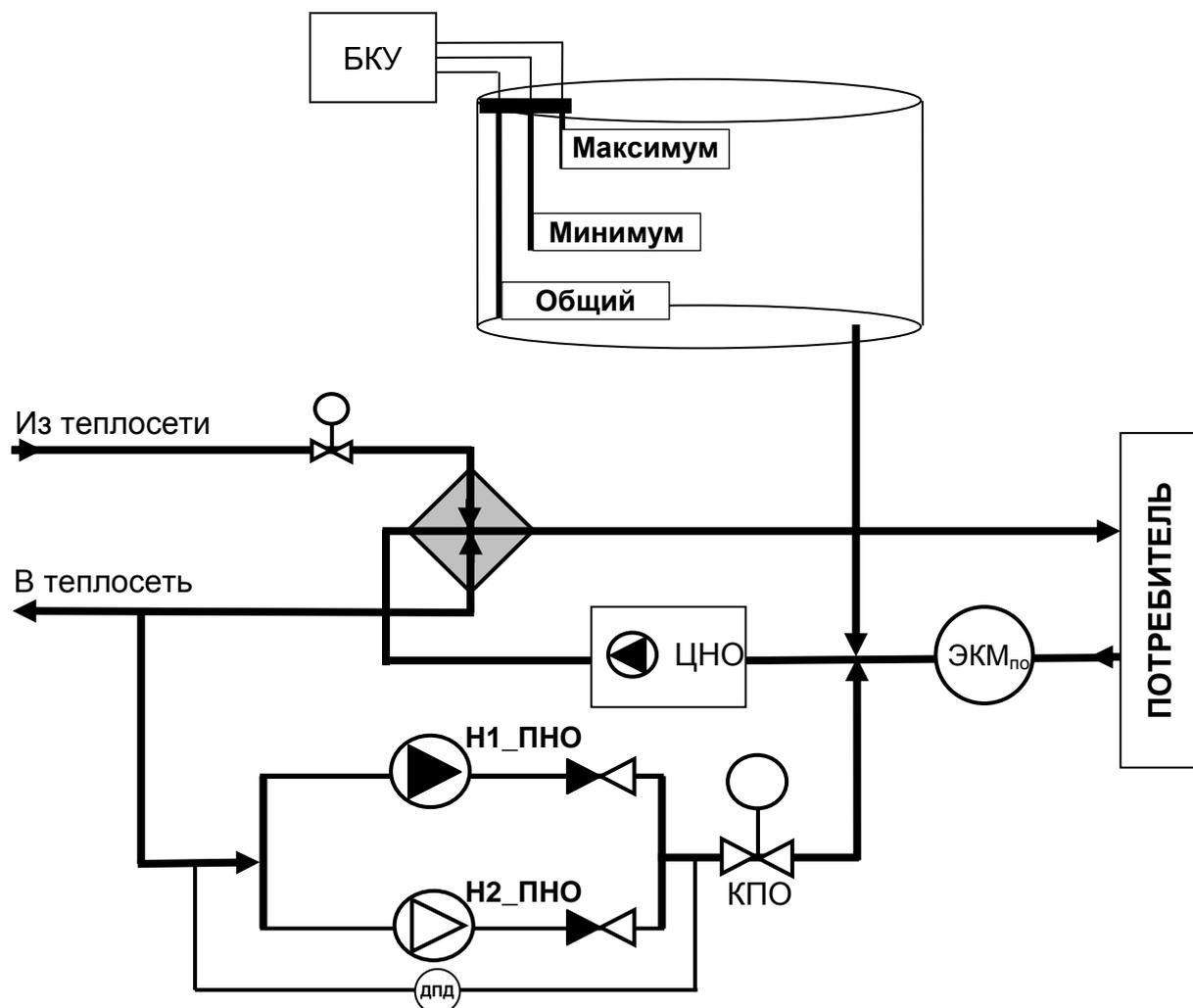


Рисунок 7 – Мнемосхема оборудования системы подпитки отопления

Дискретные датчики, используемые для управления системой подпитки:

**БКУ** – дискретный датчик уровня воды в расширительном баке

**ЭКМ<sub>по</sub>** – датчик контроля минимального и максимального давления в обратном трубопроводе отопления;

**ДПД** – датчик контроля перепада давления воды на насосах ПНО.

### 3.7 Система дренажа (техпроцесс №5)

Система дренажа ЦТП включает в себя 1 дренажный насос (ДРН), датчик перепада давления/напора (ДПД) и датчики контроля уровня воды в приемке.

Датчик контроля уровня воды сигнализирует об уровне воды в дренажном приемке: если уровень становится выше максимального значения («ДКУ ДРН макс.» замкнут), то включается дренажный насос, который откачивает воду до тех пор, пока уровень не станет ниже минимального значения («ДКУ ДРН макс.» разомкнут, а «ДКУ ДРН мин.» замкнут), после чего насос выключается.

Минимальный уровень	Максимальный уровень	Состояние дренажного приемка
разомкнуто	разомкнуто	Уровень воды в приемке в норме (выше минимального, но ниже максимального)
замкнуто	разомкнуто	Уровень воды в приемке опустился ниже минимального уровня.
разомкнуто	замкнуто	Уровень воды в приемке достиг максимального уровня.
замкнуто	замкнуто	Ошибка. Состояние датчиков не обрабатывается.

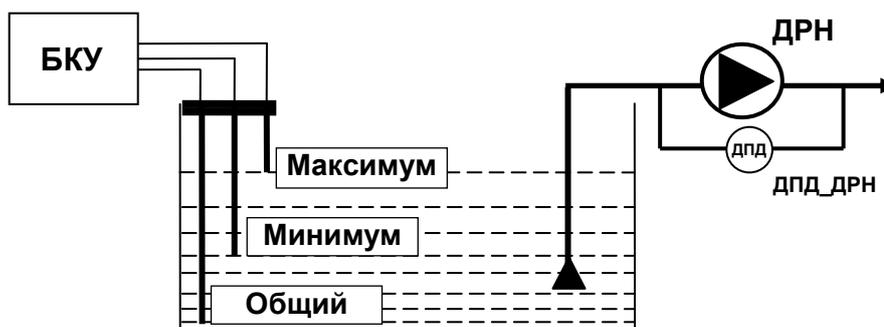


Рисунок 8 – Мнемосхема дренажа



Всасывающий патрубок дренажного насоса всегда должен находиться в воде.

## 4 АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГУЛЯТОРАМИ

### 4.1 Основные параметры настройки регулятора

Настройка регулятора заключается в подборе и установке значений настроечных параметров, обеспечивающих стабилизацию параметра регулирования относительно заданного параметра. Регулятор вычисляет рассогласование между заданным и измеренным значениями и формирует управляющие импульсы (УИ) на закрытие или открытие регулирующего клапана в зависимости от знака рассогласования.



#### Внимание!

**НАСТРОЙКУ РГВС ПРОВОДИТЬ ПРИ ОТСУТСТВУЮЩЕМ ИЛИ МАЛОМ РАЗБОРЕ ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ.**

Сигналы, поступающие на исполнительные устройства регуляторов, прибор «МАСТЕР» формирует в форме «широтно-импульсной модуляции (ШИМ)», то есть, в виде последовательности управляющих импульсов изменяемой ширины, разделенных паузами.

**ПАУЗА** в процессе регулирования является неизменной, её длительность устанавливается при наладке прибора параметром **tпаузы**.

Полный управляющий импульс состоит из последовательности единичных импульсов, следующих непрерывно один за другим.

**ЕДИНИЧНЫЙ ИМПУЛЬС** в процессе регулирования является неизменным, его длительность устанавливается при наладке прибора параметром **t<sub>уи</sub>**.

**ПОЛНЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ ИМПУЛЬС** в процессе регулирования может изменяться, изменением количества формирующих его единичных импульсов.

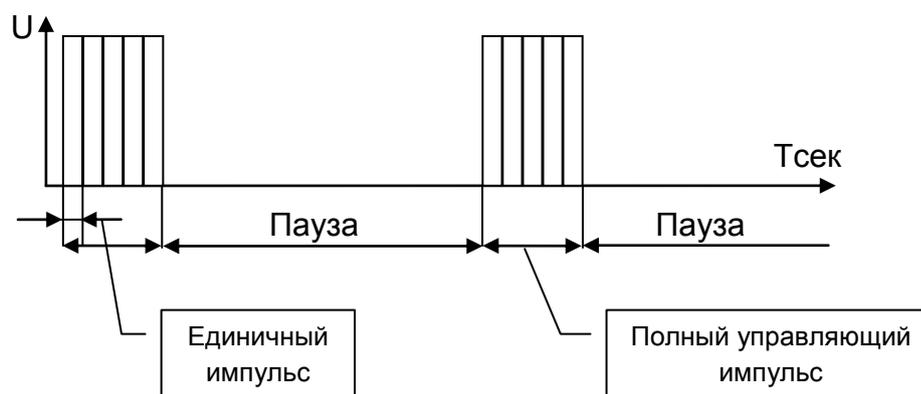


Рисунок 9 – Выходной сигнал прибора Мастер-Т400

Текущее значение числа единичных импульсов, формирующих полный управляющий импульс, зависит от текущего рассогласования ( $\Delta Y$ ), то есть, от разности между заданным и текущим значением регулируемой величины ( $\Delta Y = Y_{\text{задан.}} - Y_{\text{тек.}}$ ), а также от **коэффициента чувствительности (Кч)**. При большей величине рассогласования, полный управляющий импульс имеет большую длительность, так как содержит большее количество единичных импульсов (но не более количества, определенного функцией **ограничение числа управляющих импульсов**). Под действием управляющего импульса исполнительное устройство регулятора, уменьшает рассогласование, соответственно, уменьшается количество единичных импульсов и уменьшается длительность полного управляющего импульса. Этот процесс продолжается до тех пор, пока рассогласование не станет меньше значения **зоны нечувствительности**.

**Таблица основных параметров настройки регуляторов**

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Постоянная времени объекта	тобъекта, с	10	600	40	<b>Постоянная времени объекта</b> - время, за которое регулятор возвращает систему в установившийся режим, выбирается исходя из объема теплообменника и устанавливается приблизительно равной этому объему в литрах. В большинстве случаев рекомендуется оставить заводскую настройку параметра.
2	Коэффициент чувствительности	Кч по Т	0,002	1000	1	<b>Коэффициент чувствительности</b> (по температуре или давлению) оказывает влияние на длительность полного управляющего импульса. Рекомендации по подбору коэффициента: — для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, $Kч=(0.1...0.5)$ ; — для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, $Kч=(0.5...1.0)$ ; — для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, $Kч=(0.5...1.0)$ . При таких динамических параметрах переходный процесс происходит без автоколебаний и продолжается: — для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, от 30 мин. до 2 часов; — для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 30 мин. до 1 часа; — для пластинчатых бойлеров ГВС и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 10 мин до 30 мин.
3	Коэффициент интегрирования	Кинтегр	1	20	1	<b>Коэффициент интегрирования</b> – параметр, участвующий в расчёте управляющего сигнала, практически всегда устанавливается по умолчанию. Для трудно-настраиваемых регуляторов в интервале - $10\div 20$ . Значительного влияния на длительность полных управляющих импульсов не оказывает.

4	Длительность управляющего импульса	$t_{\text{UI}}$ , с	0,01	0,25	0,02	<b>Длительность управляющего импульса</b> – параметр, определяющий время подачи единичного управляющего импульса. Подбор $t_{\text{UI}}$ определяется условным диаметром и скоростью хода регулирующего клапана: чем больше диаметр и меньше скорость, тем выше $t_{\text{UI}}$ . Рекомендуется устанавливать значения 0,02... 0,03 с.
5	Время паузы	$t_{\text{паузы}}$ , с	0	800	5	<b>Время паузы</b> – время задержки между полными управляющими импульсами. Для экспериментального определения времени паузы переведите регулятор в ручной режим, дождитесь установившегося значения регулируемого параметра и зафиксируйте время по секундомеру, а затем подайте сигнал (импульс произвольной длины) на открытие регулирующего клапана и измерьте время, когда вновь наступит установившийся режим. Установить длительность $t_{\text{паузы}}=(0.1...1.0)$ от длительности переходного процесса. — для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования $T_{\text{обр}}$ , $t_{\text{паузы}}=(400...800)$ сек; — для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования $T_{\text{пр}}$ , $t_{\text{паузы}}=(90...180)$ сек; — для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования $T_{\text{пр}}$ , $t_{\text{паузы}}=(60...120)$ сек
6	Зона нечувствительности	$t_{\text{нечувств}}$	0,01	10	1	<b>Зона нечувствительности</b> – интервал около заданного параметра (давление или температура), в котором измеренное значение считается равным заданному и управление клапаном блокируется. Зона нечувствительности необходима для увеличения ресурса регулирующего клапана. Рекомендуется устанавливать значения 1,0... 2,0
7	Ограничение числа управляющих импульсов	$N_{\text{огрUI}}$	1	100	1	Параметр ограничивающий количество управляющих единичных импульсов.. Подбирается опытным путем, исходя из максимально возможного рассогласования.
8	Компенсация люфта	$N_{\text{люфт}}$	0	25	0	Компенсация люфта – число импульсов компенсации люфта. Необходимость компенсации люфта возникает при сильном механическом износе клапана и очень чувствительном объекте. Настройка числа управляющих импульсов, компенсирующих влияние

механических люфтов в клапане, для ЦТП жилых домов используется редко, почти всегда устанавливается по умолчанию равной 0.

#### 4.2 Управление регулятором ГВС (техпроцесс №6)

Система регулятора ГВС включает в себя:

- датчик температуры в прямом трубопроводе ГВС;
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока 220В);
- теплообменник.

Система осуществляет:

- поддержание заданной температуры горячей воды в подающем трубопроводе ГВС;
- суточную коррекцию заданной температуры и коррекцию - по календарным дням.

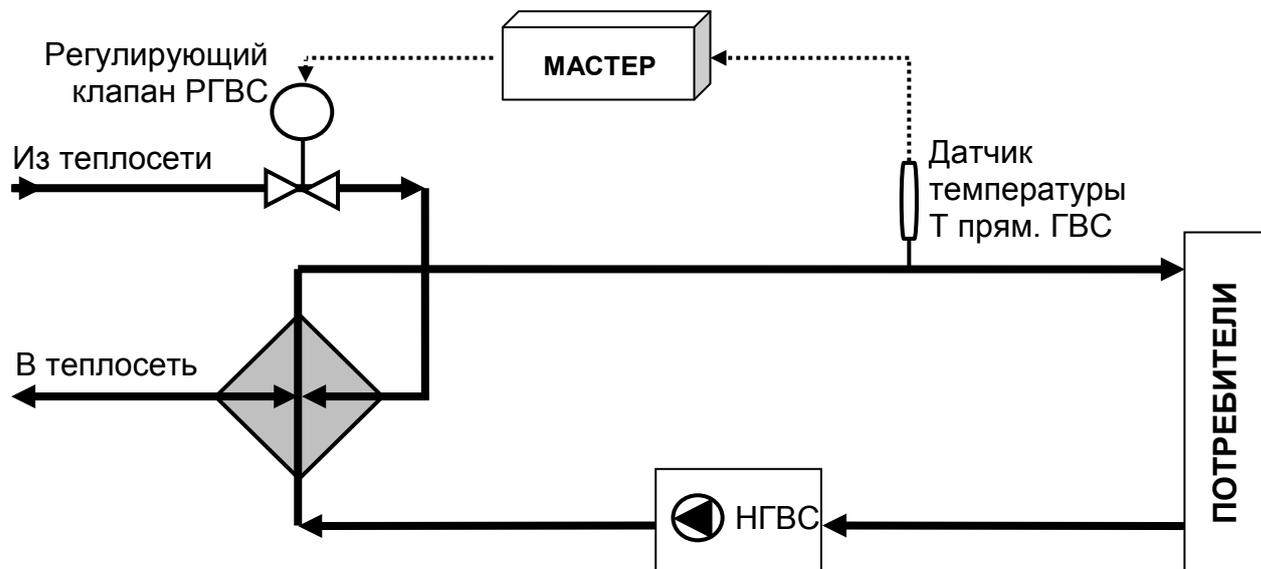


Рисунок 10 – Мнемосхема системы регулирования температуры горячего водоснабжения.

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Заданное значение температуры	Тзадан, гр	0	100	56	Заданное значение температуры (С°) в подающем трубопроводе ГВС
2	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Суточная коррекция температуры»
3	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Коррекция температуры для выходных и праздничных дней»
4*	Масштаб датчика Тгвс_пр	Тгвс_пр (4mA)	-100	250	-50	Масштаб датчика Тгвс_пр при значении тока 4mA (С°).
5*	Масштаб датчика Тгвс_пр	Тгвс_пр (20mA)	-100	250	150	Масштаб датчика Тгвс_пр при значении тока 20mA (С°).

\*Для модификации Т-400-05 масштаб датчика Тгвс\_пр устанавливается для значений 0 mA и 5 mA.



#### Внимание!

После монтажа прибора на объекте необходимо скорректировать параметры, установленные по умолчанию, с учетом особенностей конкретного объекта.

### 4.3 Управление регулятором отопления (техпроцесс №7)

Система регулятора отопления включает в себя:

- датчики температуры в прямом и обратном трубопроводе отопления и датчик температуры наружного воздуха;
- датчики температуры в прямом и обратном трубопроводе теплосети (для алгоритма ограничения заданной температуры);
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока 220В);
- теплообменник.

Система осуществляет:

- поддержание заданной температуры в системе отопления относительно температуры наружного воздуха (температурный график);
- суточную коррекцию заданной температуры и коррекцию - по календарным дням;
- ограничение заданной температуры в системе отопления по расходу или по обратной температуре теплоносителя.

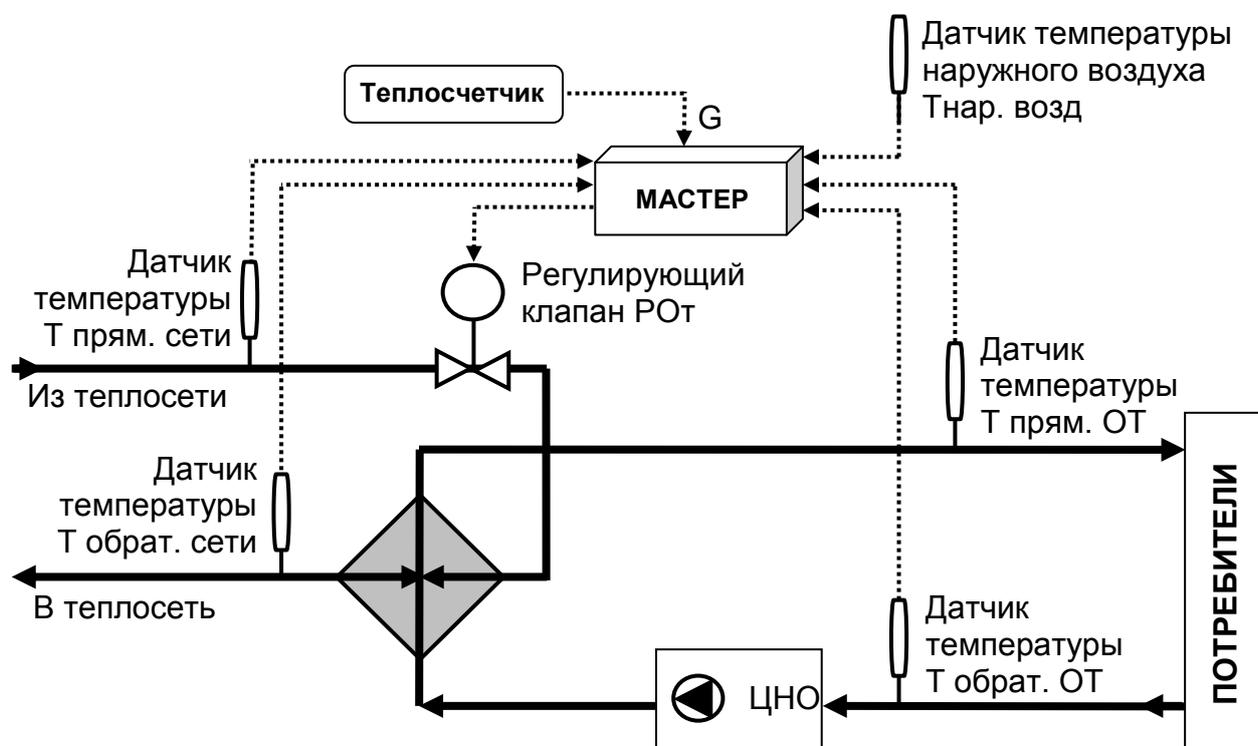


Рисунок 11 – Мнемосхема системы регулирования температуры отопления.

Заданные значения температуры отопления относительно, которых стабилизируется температура воды у потребителя, зависят от температуры наружного воздуха. Автоматика обеспечивает формирование указанных зависимостей - отопительные графики.

Отопительный график «**Прямой**» обеспечивается зависимостью

$$T_{\text{прям.ОТ\_зад}} = f_{\text{пр}}(T_{\text{нар.возд}}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование - температура в подающем трубопроводе отопления ( $T_{\text{прям.ОТ}}$ ).

Отопительный график «**Обратный**» обеспечивается зависимостью

$$T_{\text{обрат.ОТ\_зад}} = f_{\text{обр}}(T_{\text{нар.возд}}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование - температура в обратном трубопроводе отопления ( $T_{\text{обрат.ОТ}}$ ).

Отопительный график «**Разностный**» обеспечивается расчётной зависимостью  
 $dT_{\text{Разн.зад}} = f_{\text{пр}}(T_{\text{нар.возд}}) - f_{\text{обр}}(T_{\text{нар.возд}})$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой разность  $T_{\text{прям.ОТ}} - T_{\text{обрат.ОТ}}$ .

Отопительный график «**Средний**» обеспечивается расчётной зависимостью  
 $T_{\text{ср}} = (f_{\text{пр}}(T_{\text{нар.возд}}) + f_{\text{обр}}(T_{\text{нар.возд}}))/2$ ,

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой среднее значение  $(T_{\text{прям.ОТ}} + T_{\text{обрат.ОТ}})/2$ .

Ниже представлена таблица дополнительных настроечных параметров регулятора отопления.

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Верхняя срезка $T_{\text{нар.возд}}$	$T_{\text{нв min}}$	-40	40	-15	Верхняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) наружного воздуха для отопительного графика.
2	Нижняя срезка $T_{\text{нар.возд}}$	$T_{\text{нв max}}$	-40	40	8	Нижняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) наружного воздуха для отопительного графика.
3	Верхняя срезка $T_{\text{прям.ОТ}}$	$T_{\text{пр max}}$	0	150	88	Верхняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Нижняя срезка $T_{\text{прям.ОТ}}$	$T_{\text{пр min}}$	0	150	44	Нижняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Верхняя срезка $T_{\text{обрат.ОТ}}$	$T_{\text{обр max}}$	0	150	61	Верхняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Нижняя срезка $T_{\text{обрат.ОТ}}$	$T_{\text{обр min}}$	0	150	36	Нижняя срезка температуры ( $^{\circ}\text{C}$ ) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра $T_{\text{нар.возд}}$	$t_{\text{ф,с}}$	1	3600	3600	Время (с) сглаживающего фильтра измеренного значения наружного воздуха.
8	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел « <b>Суточная коррекция температуры</b> »
9	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел « <b>Коррекция температуры для выходных и праздничных дней</b> »
10	Выбор режима ограничения	Реж. огр.	Нет/Т2/G		Нет	Включение и выбор параметра для режима ограничения. См. раздел « <b>Режим ограничений</b> »
11	Выбор параметра для регулирования	Режим	$T_{\text{пр}}/T_{\text{обр}}/dT/T_{\text{ср}}$		$T_{\text{пр}}$	Отопительный график: $T_{\text{пр}}$ – Прямой $T_{\text{обр}}$ – Обратный $dT$ – Разностный $T_{\text{ср}}$ – Средний
12*	Масштаб датчика** $T_{\text{от пр}}$	$T_{\text{от пр}}$ (4mA)	-100	250	-50	Масштаб датчика $T_{\text{от пр}}$ при значении тока 4mA ( $^{\circ}\text{C}$ ).
13*	Масштаб датчика** $T_{\text{от пр}}$	$T_{\text{от пр}}$ (20mA)	-100	250	150	Масштаб датчика $T_{\text{от пр}}$ при значении тока 20mA ( $^{\circ}\text{C}$ ).

\*Для модификации Т-400-05 масштаб датчика  $T_{\text{от пр}}$  устанавливается для значений 0 mA и 5 mA.

\*\* Аналогичным образом задаются значения масштабов для датчиков  $T_{\text{от пр}}$ ,  $T_{\text{тс пр}}$ ,  $T_{\text{тс обр}}$  и  $T_{\text{нв}}$ .



### Внимание!

После монтажа прибора на объекте необходимо скорректировать параметры, установленные по умолчанию, с учетом особенностей конкретного объекта.

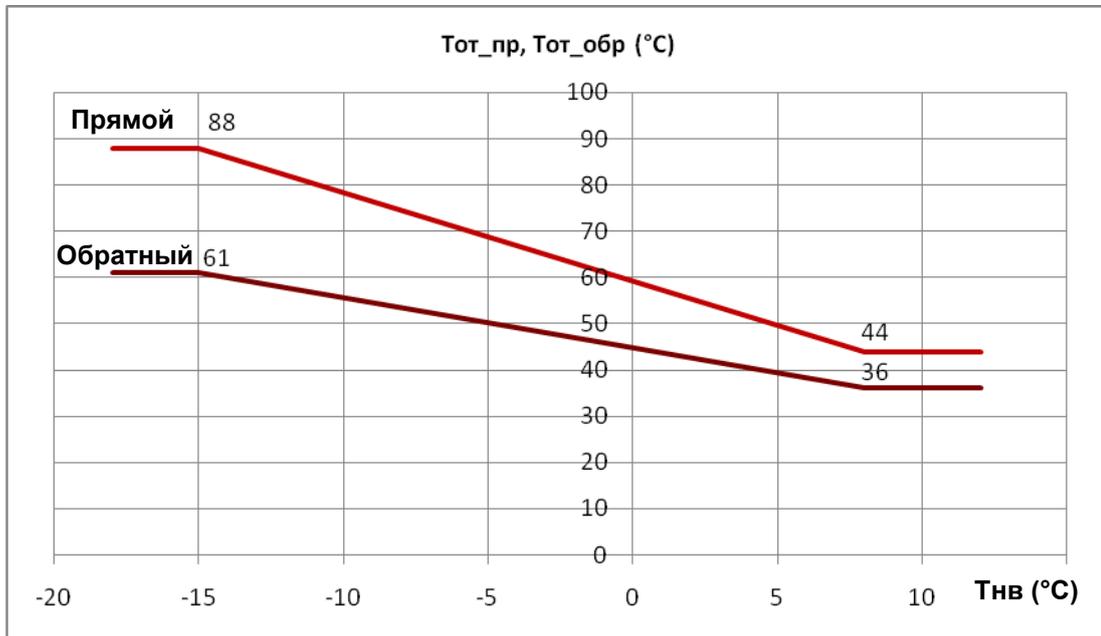


Рисунок 12 – Отопительные графики

#### 4.4 Система автоматического регулирования зависимой системы отопления (техпроцесс №37)

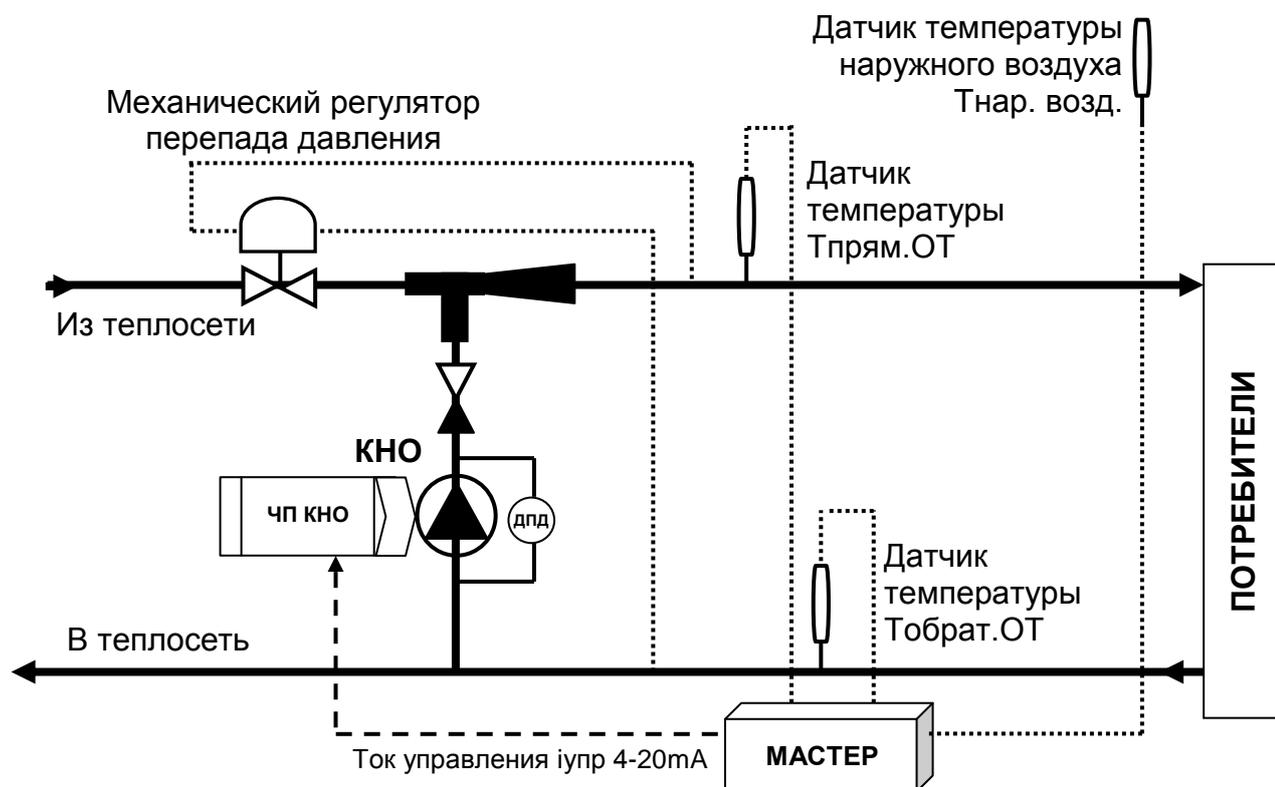


Рисунок 13 – Мнемосхема системы автоматического регулирования температуры зависимой системы отопления (САР ЗСО).

Механический регулятор перепада давления (МРПД), обеспечивая требуемый перепад давления у потребителя, осуществляет поддержание температуры воды в системе отопления. В теплое время года МРПД, снижая температуру у потребителя, снижает давление воды на его входе, однако имеется ограничение на минимальное значение давления, устанавливаемое в МРПД и ограничивающее минимальный расход теплоносителя. Для снижения температуры воды на входе элеватора необходимо увеличить давление обратной воды из отопления на выходе МРПД за счёт корректирующего насоса (насоса смешения). МРПД уменьшит расход воды из теплосети, а дополнительная вода, поступающая из обратного трубопровода отопления, как отработанная и остывшая, снизит температуру воды на входе элеватора у потребителя. На снижение температуры оказывают влияния два фактора – уменьшение расхода воды из теплосети и подмес в прямой трубопровод на входе элеватора охлаждённой обратной воды из отопления.

При выключенном насосе или закрытом положении обратного клапана на выходе насоса температура воды на входе элеватора определяется температурой воды теплосети.

Открытие обратного клапана обеспечивает работу системы регулирования поступлением воды из обратного трубопровода на вход элеватора при условии увеличения перепада давления на насосе выше перепада давления формируемого МРПД.

Управление производительностью коррекционного насоса обеспечивается от частотно-зависимого привода (ЧП КНО) за счёт изменения тока управления в пределах

4-20 мА, формируемого от цифроаналогового преобразователя (ЦАП), управляемого регулятором прибора.

Регулятор прибора вычисляет рассогласование  $dT = T_{от} - T_{от\_задан}$ .

В качестве  $T_{от}$  используется температура отопления измеренная на входе элеватора –  $T_{прям. OT}$  (в режиме управления по прямому трубопроводу) или температура отопления, измеренная на выходе от потребителя отопления –  $T_{обрат. OT}$ , (в режиме управления по обратному трубопроводу).

Режим управления по обратному трубопроводу для больших объектов отопления использовать не рекомендуется из-за значительного времени управления.

В качестве  $T_{от\_задан}$  используется заданная температура в функции температуры наружного воздуха –  $T_{нв}$ , как в режиме управления по прямому трубопроводу –  $T_{от\_пр\_задан} = f(T_{нв})$ , так и в режиме управления по обратному трубопроводу –  $T_{от\_обр\_задан} = f(T_{нв})$ .

Корректирующий насос включается только в диапазоне температур наружного воздуха, определяемых нижней границей включения коррекционного насоса ( $T_{нв\_гр1}$ ) и верхней границей включения коррекционного насоса ( $T_{нв\_гр2}$ ), т.е. насос включен если  $T_{нв\_гр2} \geq T_{нв} \geq T_{нв\_гр1}$ .

### Описание параметров регулятора зависимой системы отопления (РЗСО)

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Верхняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв\ min}$	-40	40	-25	Верхняя срезка температуры (°C) наружного воздуха для отопительного графика.
2	Нижняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв\ max}$	-40	40	18	Нижняя срезка температуры (°C) наружного воздуха для отопительного графика.
3	Верхняя срезка $T_{от\_пр}$	$T_{пр\ max}$	0	150	150	Верхняя срезка температуры (°C) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Нижняя срезка $T_{от\_пр}$	$T_{пр\ min}$	0	150	18	Нижняя срезка температуры (°C) в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Верхняя срезка $T_{от\_обр}$	$T_{обр\ max}$	0	150	75	Верхняя срезка температуры (°C) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Нижняя срезка $T_{от\_обр}$	$T_{обр\ min}$	0	150	18	Нижняя срезка температуры (°C) в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра $T_{нв}$	tф	1	3600	3600	Время (с) сглаживающего фильтра измеренного значения наружного воздуха.
8	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Суточная коррекция температуры»
9	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых	Выкл/Вкл		Выкл	См. раздел «Коррекция температуры для выходных и праздничных дней»
10	Выбор параметра для регулирования	Режим	$T_{пр}/T_{обр}/dT/T_{ср}/$		$T_{пр}$	Отопительный график: $T_{пр}$ – Прямой $T_{обр}$ – Обратный $dT$ – Разностный $T_{ср}$ - Средний
11	Изменение тока управления	$d_i\ упр$	Увел/Умен		Увел	Выбор изменения тока управления при увеличении значения температуры наружного воздуха
12	Минимальное	$i_{ymin}, mA$	4	20	12	Минимальное значение тока

	значение тока управления					управления, mA
13	Максимальное значение тока управления	$i_{y\max}$ mA	4	20	20	Максимальное значение тока управления, mA
14	Температура блокировки	dTблк	0	20	4	Допустимое значение снижения температуры Тот относительно заданного температурным графиком. При выполнении условий: - температуры ниже заданного на установленное значение (заводская настройка 4°C) - текущее значение тока управления равно минимальному ( $i_{y\min}$ ) активируется таймер «блокировки регулятора».
15	Время блокировки регулятора	tблок, мин	1	480	1	Таймер «блокировки регулятора» (мин). Задержка времени, по истечении который автоматика отключает насос.
16	Время выключения насоса	tвыкл, мин	1	480	10	Задержка времени, в течение которой насос будет отключен после окончания работы таймера «блокировки регулятора» (мин).
17	Приращение тока управления	Ki	0.004	1	0.004	Параметр, определяющий на какое значение будет изменяться ток управления за каждый цикл (mA).
18	Нижняя граница включения насоса	Tнв гр1	-50	8	3	Параметры, определяющий диапазон температур работы насоса. Насос будет включен при выполнении условия: $T_{нв\ гр2} \geq T_{нв} \geq T_{нв\ гр1}$ .
19	Верхняя граница включения насоса	Tнв гр2	10	25	18	
20	Начальный ток управления	Нач.ток	$i_{авт}/i_{max}/i_{min}/i_{руч}$		$i_{авт}$	Параметр, определяющий ток управления, который будет сформирован прибором при включении автоматического режима техпроцесса. $i_{авт}$ – последнее значение тока до перевода в ручной режим; $i_{min}$ - минимальное значение тока управления; $i_{max}$ - максимальное значение тока управления; $i_{руч}$ - значение тока, установленное в дистанционном режиме.
21	Время запуска частотного привода	tp	0	10	5	Таймер блокировки регулятора (значение тока управления остается постоянным) на время запуска частотного привода (с).

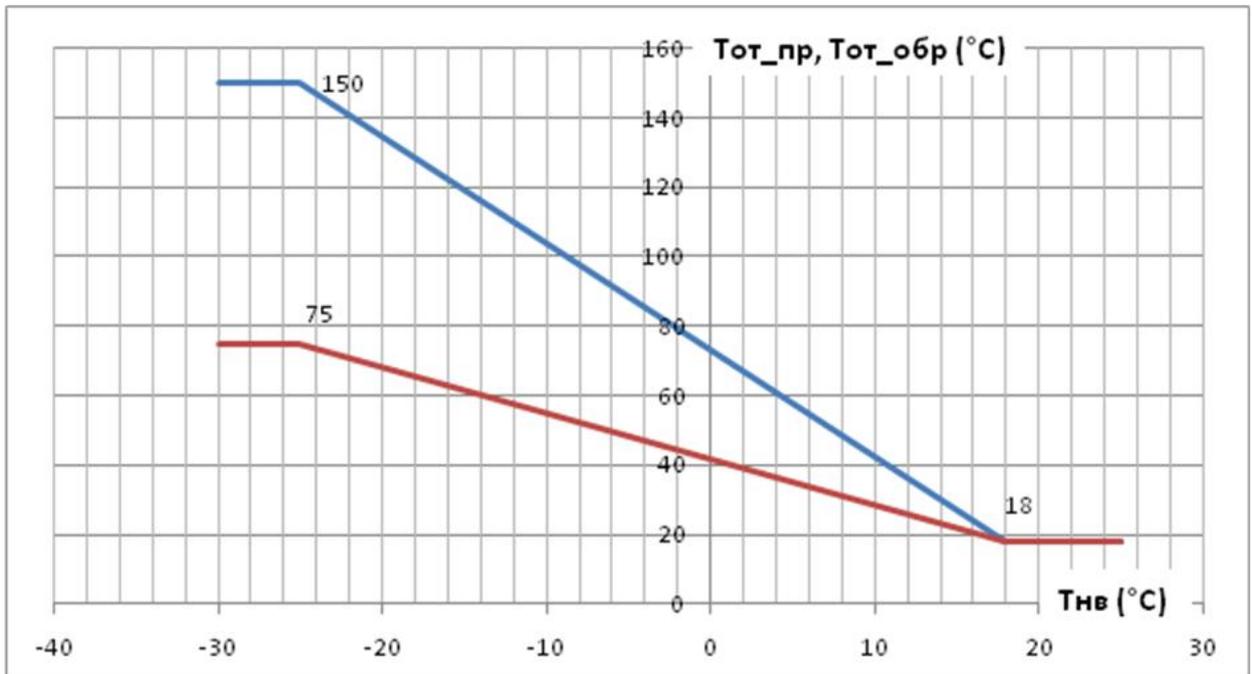
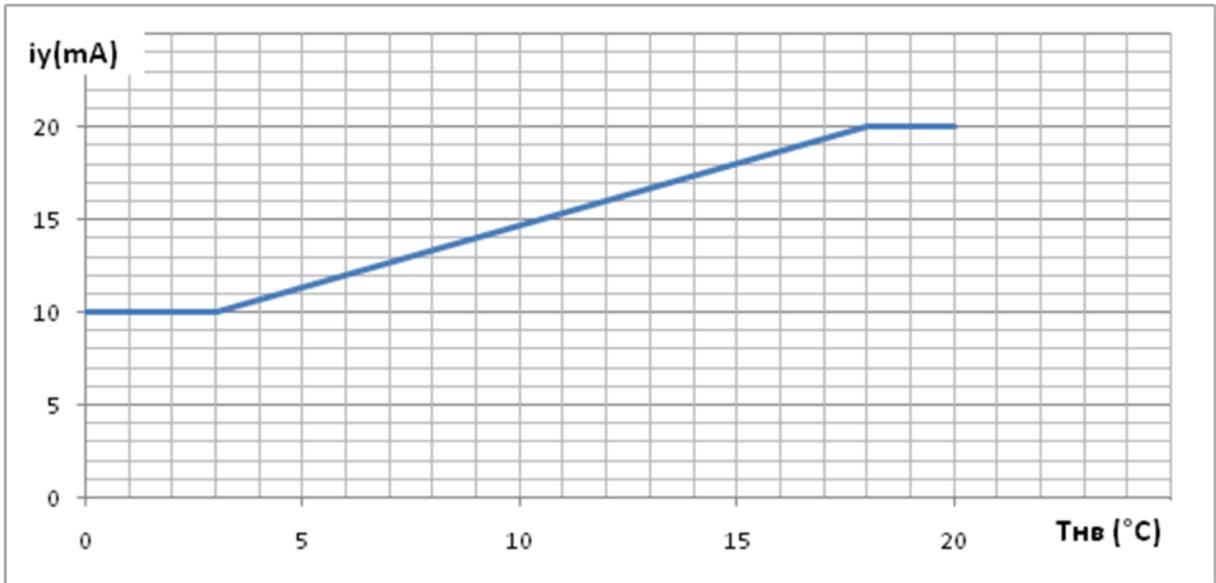


Рисунок 14 – Отопительные графики САР ЗСО

#### 4.5 Система автоматического регулирования перепада давления в теплосети (техпроцесс №8)

Система регулятора РПД включает в себя:

- датчик давления в прямом трубопроводе теплосети;
- датчик давления в обратном трубопроводе теплосети;
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока 220В);

Для поддержания в трубопроводе заданного перепада давления производится измерение давления на входе (Р<sub>прям.сети</sub>) и на выходе (Р<sub>обрат.сети</sub>) ИТП. Вычисляется разность (перепад) измеренного давления  $dP_{сети} = P_{прям.сети} - P_{обрат.сети}$ , которая стабилизируется относительно заданного на регулирование значение –  $dP_{задан}$ .

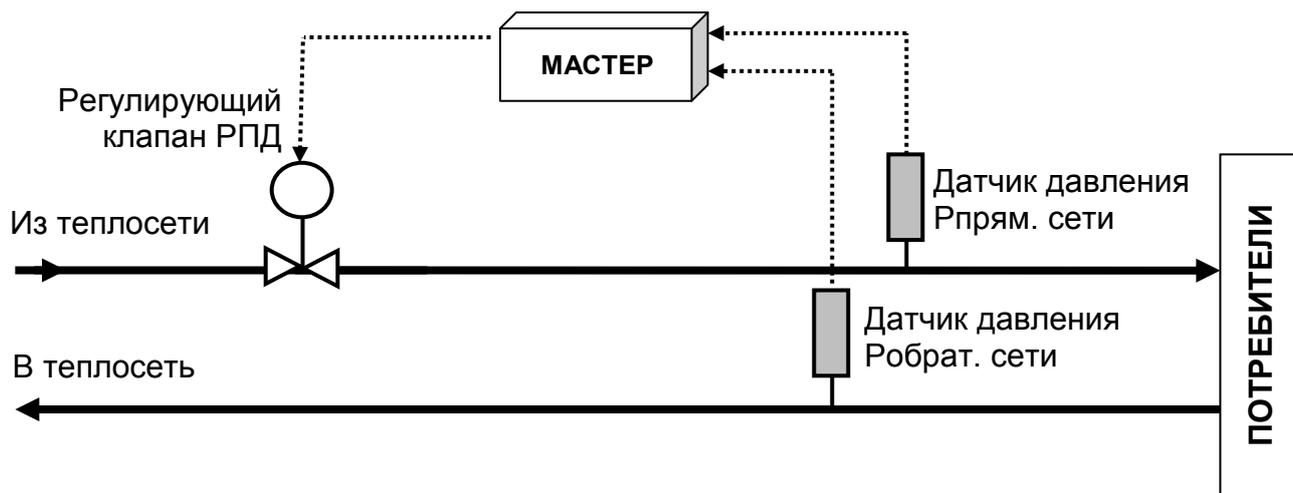


Рисунок 15 – Мнемосхема системы регулирования перепада давления

#### Дополнительные параметры регулятора перепада давления

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Выбор режима регулирования	Выбор рег.	РПД/РД		РПД	Выбор режима регулирования: – РПД – режим регулирования перепада по двум датчикам давления; – РД – режим регулирования давления по датчику в подающем трубопроводе.
2	Заданное значение перепада давления (давления, в режиме РД)	dP <sub>задан</sub>	-1000	1000	2.000	Заданное значение давления/перепада давления (ати)
3	Масштаб датчика Р <sub>прям.сети</sub>	P <sub>тс_пр</sub> (4mA)	0	200	0	Масштаб датчика Р <sub>прям.сети</sub> при значении тока 4mA (ати).
4	Масштаб датчика Р <sub>прям.сети</sub>	P <sub>тс_пр</sub> (20mA)	0	200	25	Масштаб датчика Р <sub>прям.сети</sub> при значении тока 20mA (ати).
5	Масштаб датчика Р <sub>обрат.сети</sub>	P <sub>тс_обр</sub> (4mA)	0	200	0	Масштаб датчика Р <sub>обрат.сети</sub> при значении тока 4mA (ати).
6	Масштаб датчика Р <sub>обрат.сети</sub>	P <sub>тс_обр</sub> (20mA)	0	200	25	Масштаб датчика Р <sub>обрат.сети</sub> при значении тока 20mA (ати).
7	Диапазон датчика Р <sub>прям.сети</sub>	P <sub>тс_пр</sub> (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).
8	Диапазон датчика Р <sub>обрат.сети</sub>	P <sub>тс_обр</sub> (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика (%).

## 5 КОНТРОЛЬ ВХОДА В ЦТП (ТЕХПРОЦЕСС №90)

Для активации функции контроля несанкционированного доступа в помещение ЦТП необходимо:

- войти в раздел «Параметры»,
- установить значение таймера блокировки сигнализации **t блок**,
- установить значение параметра «Блокировка - Вкл.»

В момент открывания двери происходит размыкание контактов охранного извещателя. Если в приборе включена охранная функция «Блокировка - Вкл.», то включается таймер обратного отсчета сигнализации несанкционированного доступа. Для подтверждения санкционированного входа до окончания времени работы таймера необходимо выключить функцию охраны (установить значение параметра «Блокировка - Выкл.»).

### Параметры контроля доступа в помещение ЦТП

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Таймера блокировки сигнализации	tблок	1	3000	600	Значение таймера блокировки сигнализации (с).
2	Охранная функция	Блокировка	Вкл/Выкл		Выкл	Включение/выключение охранной функции.

<pre> Λ Техпроцессы &gt; ХВС          РУЧ   - СССС ---- НетВ -&gt; Дверь    Закр. &gt; ДРН          РУЧ   - С          - v&gt; ПНО         РУЧ         </pre>	<p>Индикация техпроцесса контроля несанкционированного доступа в помещение ЦТП. Дверь закрыта (состояние контактов охранного извещателя - замкнуто), таймер блокировки выключен.</p>
<pre> Дверь -&gt; Параметры         </pre>	<p>Переход в раздел параметры нажатием клавиши «▶»</p>
<pre> Дверь - Блокировка Откл.   tблок, с    600         </pre>	<p>Функция контроля несанкционированного доступа отключена (Блокировка «Откл»). Для включения функции необходимо перейти в режим редактирования нажатием клавиши «□».</p>

<p>Блокировка    Откл.                   <u>Откл.</u></p> <p style="text-align: right;">▲</p>	<p>С помощью клавиш «▲» «▼» изменить значение параметра.</p>
<p>Блокировка    Откл.                   <u>Вкл.</u></p>	<p>Установить значение «Вкл.». Нажатие клавишу «□» и подтвердить изменение нажатием «◀»</p>
<p>tблок,с        600                   <u>600</u></p>	<p>В режиме редактирования доступно изменение значения таймера блокировки сигнализации. Начальная настройка – 600 секунд.</p>
<pre> Λ Техпроцессы &gt; ХВС            руч   - СССС ---- НетВ -&gt; Дверь Тревога   Откр.   &gt; ДРН            руч     - С            - v&gt; ПНО            руч </pre>	<p>Если по окончании работы таймера не будет подтверждения санкционированного входа, то прибор формирует сигнал аварии по открытию двери и индикацию «Тревога» в техпроцессе.</p>

## 6 РЕЖИМ ОГРАНИЧЕНИЯ

Режим ограничения может быть реализован по двум параметрам:

- расход теплоносителя;
- ограничение температуры обратного теплоносителя (Т2) в функции от температуры наружного воздуха (Тнв).

Настроечные параметры алгоритмов входят в техпроцесс регулятора отопления.

В том случае, когда режим ограничений выключен, основные настройки алгоритма скрыты и не отображаются на ЖКИ.

### 6.1 Алгоритм ограничения по сигналу расхода от теплосчетчика.

При расходе **G** больше максимально допустимого **G<sub>гр</sub>**, регулятор отопления блокируется и включается алгоритм ограничения расхода. Прибор в режиме ограничения формирует импульсы на закрытие клапана отопления с периодом «Время между циклами управления» **tцикла**, снижая расход теплоносителя.

Для предотвращения колебательных процессов в системе регулирования, вызванных отключением и включением алгоритма ограничения при уменьшении расхода ниже граничного вводится «Зона блокировки клапана на открытие» (устанавливается коэффициентом **d**), в которой клапан отопления работает только на закрытие.

При снижении расхода теплоносителя ниже **G<sub>гр</sub>** алгоритм ограничения выключается, регулятор отопления работает только на закрытие клапана.

При снижении расхода ниже **d x G<sub>гр</sub>** регулятор отопления начинает работать в нормальном режиме.

Для определения времени паузы между циклами **tцикла** при ограничении **G** следует руководствоваться постоянной времени теплосчётчика, которая, как правило, составляет не более 60 секунд.

### Параметры ограничения расхода

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Режим ограничения	Реж.огр.	G/T2/Нет		Нет	Включение режима ограничения и выбора параметра.
2	Число импульсов управления	Нимп	1	300	1	Количество импульсов управления (закрытия) за 1 цикл.
3	Времени паузы между циклами	tцикла	60	1800	60	Времени паузы между циклами управления (с).
4	Зона блокировки клапана на открытие	d	0.5	0.99	0.9	Коэффициент, определяющий зону блокировки клапана на открытие
5	Граничное значение расхода	G <sub>гр</sub>	0	200	200	Граничное значение расхода (м <sup>3</sup> /ч). Определяется по технической документации на тепловой пункт.

## 6.2 Алгоритм ограничения обратной температуры теплоносителя.

При ограничении обратной температуры теплоносителя параметр ограничения – функция  $T2_{гр} = f(T_{нв})$ , задаваемая в виде температурного графика.

Предельное рассогласование температуры в системе отопления на потребителя относительно заданного в сторону снижения температуры, при котором отключается режим ограничения, устанавливается в настроечном параметре **dTгр**.

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Режим ограничения	Реж.огр.	G/T2/Нет		Нет	Включение режима ограничения и выбора параметра.
2	Число импульсов управления	Нимп	1	300	1	Количество импульсов управления (закрытия) за 1 цикл.
3	Времени паузы между циклами	tцикла	60	1800	60	Времени паузы между циклами управления (с).
4	Граничное значение снижения температуры отопления	dTгр	5	30	8	Предельное рассогласования температуры $T_{от\_пр}$ относительно $T_{от\_пр\_зад}$ в сторону снижения, при котором регулятор блокируется на открытие.
5	Верхняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв1}$	-40	150	-15	Верхняя срезка температуры (°C) наружного воздуха для отопительного графика режима ограничения.
6	Нижняя срезка $T_{нв}$	$T_{нв2}$	-40	150	8	Нижняя срезка температуры (°C) наружного воздуха для отопительного графика режима ограничения.
7	Верхняя срезка $T_{тс\_обр\_гр1}$	$T2_{гр1}$	10	150	48	Верхняя срезка температуры (°C) в обратном трубопроводе теплосети для отопительного графика.
8	Нижняя срезка $T_{тс\_обр\_гр2}$	$T2_{гр2}$	10	150	37	Нижняя срезка температуры (°C) в обратном трубопроводе теплосети для отопительного графика.

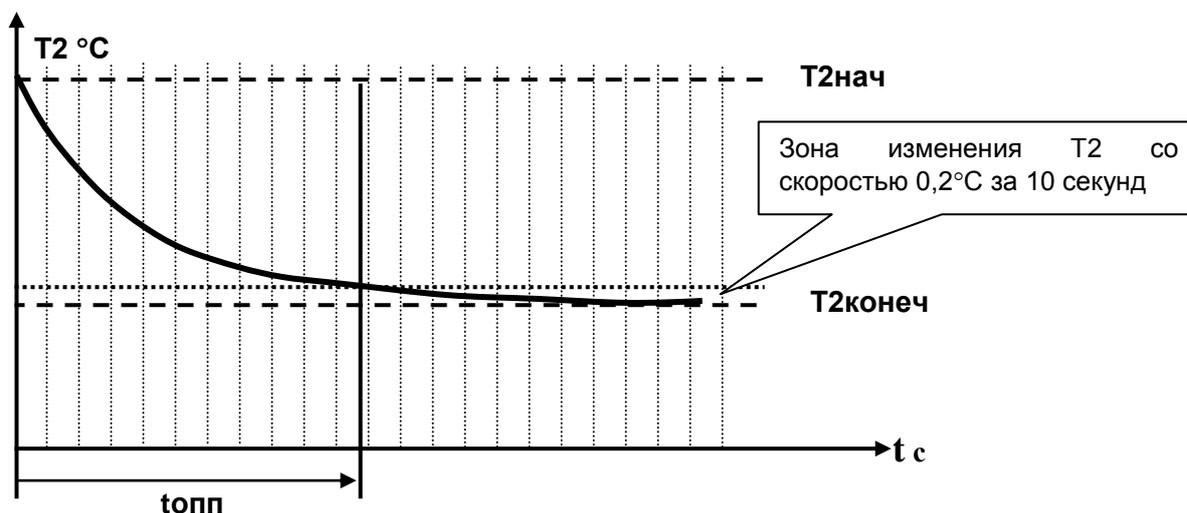
### Методика определения времени установления переходного процесса по температуре теплоносителя T2.

Установить все регуляторы (РОТ, РГВС, РД) в ручной режим.

Установить техпроцесс РОТ в дистанционный режим. Контролировать и записать значение температуры теплоносителя T2.

Включить режим закрытия клапана, одновременно включив таймер. После поворота ручного управления в сторону закрытия на 1-2 оборота остановить клапан - выключением дистанционного управления. При уменьшении приращения снижения температуры до значения менее 0,2 °C за 10 секунд, выключить таймер и записать время отключения таймера – **топп**.

Значение времени паузы **tцикла** вычисляется по формуле:  $t_{цикла} = 1,2 * топп$ .



## 7 СУТОЧНАЯ КОРРЕКЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Алгоритм суточной коррекции позволяет изменять значение заданной температуры в зависимости от времени суток.

В алгоритме можно устанавливать два интервала времени, на которых значение заданной температуры изменяется. Для каждого интервала задается свое отклонение от заданной температуры ГВС или температуры отопления заданной отопительным графиком.

При задании интервала суточной коррекции не допускается их пересечения, т.е. второй интервал не может начинаться до окончания первого, первый – до окончания второго.

В техпроцессах кроме основных параметров регуляторов добавляются настроечные параметры для управления режимом суточной коррекции, в том случае, когда алгоритм суточной коррекции выключен, настройки алгоритма скрыты и не отображаются на ЖКИ.

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Алгоритм суточной коррекции	Сут.корр.	Вкл./Выкл.		Выкл.	Включение/ выключение алгоритма суточной коррекции.
2	Интервал №1 (начало)	Нач.корр.1	00.00	23.59	09.30	Начало первого интервала коррекции (часы.минуты).
3	Интервал №1 (конец)	Кон.корр.1	00.00	23.59	17.30	Конец первого интервала коррекции (часы.минуты).
4	Коррекция температуры для интервала №1	dTкорр1	-30.0	30.0	-2.0	Отклонение температуры от заданного значения в период первого интервала (С°)
5	Интервал №2 (начало)	Нач.корр.2	00.00	23.59	23.30	Начало второго интервала коррекции (часы.минуты).
6	Интервал №2 (конец)	Кон.корр.2	00.00	23.59	06.30	Конец второго интервала коррекции (часы.минуты).
7	Коррекция температуры для интервала №2	dTкорр2	-30.0	30.0	-2.0	Отклонение температуры от заданного значения в период второго интервала (С°)

## 8 КОРРЕКЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ВЫХОДНЫХ И ПРАЗДНИЧНЫХ ДНЕЙ

Алгоритм коррекции температуры для выходных и праздничных дней позволяет изменять значение заданной температуры в зависимости от календарного дня. Статус календарного дня прибор автоматики определяет по встроенному календарю. В случае переноса выходных и праздничных дней на будни изменить статус дня можно в общих настройках прибора в разделе «Календарь».

Для выходных и праздничных дней задается свое отклонение от заданной температуры ГВС и от заданной отопительным графиком температуры отопления. Данный алгоритм работает только в дни со статусом «**Вых**» (выходной) по календарю прибора и исключает работу алгоритма суточной коррекции для этих дней. Начало работы алгоритма соответствует 0 часов 00 минут дня со статусом «**Вых**» (выходной), окончание работы алгоритма соответствует 0 часов 00 минут дня со статусом «**Раб**» (рабочий день).

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			миним.	макс.	уст.	
1	Алгоритм коррекции по выходным дням	Корр. вых	Вкл./Выкл.		Выкл.	Включение/ выключение алгоритма суточной коррекции.
2	Коррекция температуры	dTвых.	-30.0	30.0	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период выходных и праздничных дней (С°).

В том случае, когда алгоритм коррекции выключен, настройки алгоритма скрыты и не отображаются на ЖКИ.

## 9 ОБОБЩЕННЫЙ СИГНАЛ АВАРИИ

В приборе реализован алгоритм формирования обобщенного сигнала аварии (ОСА). Сигнал аварии формируется при неисправности любого насоса, датчиков типа ЭКМ и датчиков уровня.

На первом уровне меню ЖКИ прибора высвечивается количество аварий и названия техпроцессов, находящихся в состоянии «Авария».

<pre> Авария 12.12.2013 12:54 -&gt; Техпроцессы &gt; Общие настройки   Аварии (2 шт)   &gt;&gt; Дверь   &gt;&gt; ПНО          АВТ         </pre>	<p>Аварии в двух техпроцессах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Дверь</b> (по окончании работы таймера не произошло подтверждения санкционированного входа)</li> <li>- <b>ПНО</b></li> </ul> <p>Нажатием клавиш «▲» «▼» можно установить курсор на аварийный техпроцесс и перейти на второй уровень меню («▶») для анализа ситуации.</p>
<pre> ^ Техпроцессы &gt; ДРН          РУЧ   - С          - -&gt; ПНО Авария  АВТ   А СС        --  Стоп &gt; ГВС          РУЧ   - ССС       --- НетВ v&gt; РОТ Блк     РУЧ         </pre>	<p>Техпроцесс управления подпиткой находится в состоянии «Авария» по недопустимому состоянию датчиков уровня</p>

## 10 ЖУРНАЛЫ СОБЫТИЙ

Для анализа работы прибора, в особенности аварийных ситуаций на ЦТП, прибор ведет собственные журналы событий. Журналы событий создаются в каждом техпроцессе и отражают все значимые изменения состояния оборудования с учетом времени и даты.

### В журналах насосных групп фиксируются следующие данные:

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%;"><b>ГВС</b></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"><b>АВТ</b></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>12.12</td> <td>14:20:34</td> <td>А</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>- РСС</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>12.12</td> <td>14:20:29</td> <td>А</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>- ССС</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>12.12</td> <td>14:20:24</td> <td>А</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>- ССС</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>12.12</td> <td>14:20:00</td> <td>А</td> <td></td> </tr> </table>		<b>ГВС</b>		<b>АВТ</b>		-	12.12	14:20:34	А			- РСС					12.12	14:20:29	А			- ССС					12.12	14:20:24	А			- ССС				v	12.12	14:20:00	А		<ul style="list-style-type: none"> <li>- время переключения состояния техпроцесса «Р» - ручной, «А» - автоматический, «Нет В»-нет воды.</li> <li>- время перехода насоса в состоянии «Р»-работа, «С»-стоп, «А»-авария и «-»-заблокирован;</li> <li>- время перехода датчика типа ЭКМ в состоянии «_»-мин, «-»-норма, «^»-макс;</li> <li>- время размыкания контактов датчика КВ «нетВ».</li> </ul>
	<b>ГВС</b>		<b>АВТ</b>																																						
-	12.12	14:20:34	А																																						
	- РСС																																								
	12.12	14:20:29	А																																						
	- ССС																																								
	12.12	14:20:24	А																																						
	- ССС																																								
v	12.12	14:20:00	А																																						

### В журналах регуляторов фиксируются следующие данные:

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%;"><b>РГВС</b></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"><b>РУЧ</b></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>-&gt;</td> <td>12.12</td> <td>14:11:54</td> <td>Р</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>норма</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>12.12</td> <td>14:11:52</td> <td>А</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>норма</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>12.12</td> <td>14:11:46</td> <td>Р</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>норма</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>12.12</td> <td>14:08:08</td> <td>А</td> <td></td> </tr> </table>		<b>РГВС</b>		<b>РУЧ</b>		->	12.12	14:11:54	Р			норма					12.12	14:11:52	А			норма					12.12	14:11:46	Р			норма				v	12.12	14:08:08	А		<ul style="list-style-type: none"> <li>- время переключения режимов «Р» - ручной, «А» - автоматический;</li> <li>- время пересечения регулируемым параметром любой из границ допуска.</li> </ul>
	<b>РГВС</b>		<b>РУЧ</b>																																						
->	12.12	14:11:54	Р																																						
	норма																																								
	12.12	14:11:52	А																																						
	норма																																								
	12.12	14:11:46	Р																																						
	норма																																								
v	12.12	14:08:08	А																																						

Каждому диапазону между двух границ присвоено характеризующее его наименование.



Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней технологической» и «верхней технологической» границами, то в журнале фиксируется состояние **«норма»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней технологической» и «верхней аварийной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«>техн.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней аварийной» и «верхней достоверности» границами, то в журнале фиксируется состояние **«>авар.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «верхней достоверности» и «верхней приборной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«обрыв»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней технологической» и «нижней аварийной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«<техн.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней аварийной» и «нижней достоверности» границами, то в журнале фиксируется состояние **«<авар.»**.

Если регулируемый параметр перешел в диапазон между «нижней достоверности» и «нижней приборной» границами, то в журнале фиксируется состояние **«обрыв»**.

Для установки значений границ используйте раздел меню **«Границы»**

**Раздел «Границы»:** для просмотра и изменения границ нажмите клавишу «▼» из любого экрана «Журнала событий». Пользователь может изменять верхние и нижние значения технологической и аварийной границ

*Технологические границы* – Определяют рабочий диапазон изменения регулируемой величины. Задаются пользователем двумя значениями, определяющими отклонение регулируемого параметра от «задания» в большую или меньшую сторону.

*Аварийные границы* – Определяют диапазон изменения регулируемой величины, выход за который будет фиксироваться в журнале, как аварийный. Задаются пользователем двумя значениями, определяющими отклонение регулируемого параметра от «задания» в большую или меньшую сторону

*Границы достоверности* – Определяют шкалу измерения аналоговых датчиков. Программируются предприятием изготовителем прибора. Через графический интерфейс не доступны к просмотру и изменению.

*Приборные границы* – Определяются техническими параметрами измерительной системы. Недоступны к просмотру и изменению.

Глубина журнала событий 30 дней. Для просмотра журнала за какой-либо из прошедших дней (не более 30 дней от текущей даты) нажмите клавишу «□» и установите дату и время начала просмотра. На экране будут циклически отображаться все значимые изменения состояния оборудования, начиная с установленного времени.

## 11 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### 11.1 Дистанционное управление насосами

При дистанционном управлении насосы не управляются автоматикой. Дистанционное управление насосами производится с клавиатуры прибора. Дистанционное управление доступно только в ручном режиме.

<pre>ХВС      РУЧ &gt; Параметры -&gt; Управление &gt; Журнал событий</pre>	<p>Для дистанционного управления насосами групп ХВС, ГВС, ЦНО, ПНО и ДРН перейдите на третий уровень меню. Переведите техпроцесс в ручной режим (клавиша «□»)</p>
<pre>ХВС      РУЧ - СРх1      Стоп   СРх2      Стоп   СРх3      Стоп   СРх4      Стоп</pre>	<p>Войдите в раздел «Управление». Выберите 2-ой насос, пролистывая поочередно список насосов клавишей «▼» и войдите в режим редактирования клавишей «□».</p>
<pre>СРх2      Стоп            Стоп</pre>	<p>Нажатием клавиш «▲» или «▼» выберите команду «Пуск» и нажмите «□» для выполнения пуска насоса.</p>
<pre>СРх2      Стоп            Пуск</pre>	

<table border="0"> <tr> <td><b>ХВС</b></td> <td><b>ДИС</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>СРх1</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>- СРх2</td> <td></td> <td><b>пуск</b></td> </tr> <tr> <td>СРх3</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>СРх4</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> </table>	<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>		СРх1		<b>Стоп</b>	- СРх2		<b>пуск</b>	СРх3		<b>Стоп</b>	СРх4		<b>Стоп</b>	<p>После ввода команды «Пуск» на экране отобразится:  «пуск» - подготовку пуска 3 сек.  «Пуск» - время разгона 5 сек.  «Раб» - переход в состояние «Работа».</p>
<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>															
СРх1		<b>Стоп</b>														
- СРх2		<b>пуск</b>														
СРх3		<b>Стоп</b>														
СРх4		<b>Стоп</b>														
<table border="0"> <tr> <td><b>ХВС</b></td> <td><b>ДИС</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>СРх1</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>- СРх2</td> <td></td> <td><b>Пуск</b></td> </tr> <tr> <td>СРх3</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>СРх4</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> </table>	<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>		СРх1		<b>Стоп</b>	- СРх2		<b>Пуск</b>	СРх3		<b>Стоп</b>	СРх4		<b>Стоп</b>	
<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>															
СРх1		<b>Стоп</b>														
- СРх2		<b>Пуск</b>														
СРх3		<b>Стоп</b>														
СРх4		<b>Стоп</b>														
<table border="0"> <tr> <td><b>ХВС</b></td> <td><b>ДИС</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>СРх1</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>- СРх2</td> <td></td> <td><b>Работ</b></td> </tr> <tr> <td>СРх3</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> <tr> <td>СРх4</td> <td></td> <td><b>Стоп</b></td> </tr> </table>	<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>		СРх1		<b>Стоп</b>	- СРх2		<b>Работ</b>	СРх3		<b>Стоп</b>	СРх4		<b>Стоп</b>	
<b>ХВС</b>	<b>ДИС</b>															
СРх1		<b>Стоп</b>														
- СРх2		<b>Работ</b>														
СРх3		<b>Стоп</b>														
СРх4		<b>Стоп</b>														

Для выключения работающего насоса:

- войдите в редактирование клавишей «□»;
- выберите команду «Стоп» клавишами «▲» или «▼»;
- введите выбранную команду клавишей «□»;

После ввода команды «Стоп» на экране отобразится:

- «стоп» - подготовку к останову 3 сек.
- «Стоп» - насос остановлен.

Дистанционное управление дает возможность проверить работоспособность управляемого оборудования. Перед включением в автоматический режим рекомендуется провести однократную проверку насосов.

## 11.2 Дистанционное управление клапаном

При дистанционном управлении клапан не управляется автоматикой. Дистанционное управление клапаном доступно только в ручном режиме и производится с клавиатуры прибора.

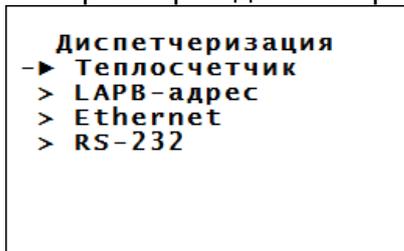
Дистанционное управление дает возможность проверить работоспособность клапана регулятора, клапана подпитки отопления и правильность подключения по направлению движения на закрытие/открытие.

<p>ПНО РУЧ - СРцп1 Стоп СРцп2 Стоп КЗР ПНО Стоп</p>	<p>Для дистанционного управления клапаном перейдите на третий уровень меню техпроцесса (РОт, РГВС, РД или ПНО). Переведите техпроцесс в ручной режим (клавиша «□»)</p>
<p>КЗР ПНО Стоп Стоп</p>	<p>Войдите в раздел «Управление». Выберите КЗР ПНО, пролистывая поочередно список клавишей «▼» и войдите в режим редактирования клавишей «□».</p>
<p>КЗР ПНО Стоп Закр.</p>	<p>Нажатием клавиши «▲» выберете значение «Закр» и нажмите «□» для выполнения. Клапан из состояние «Стоп» перейдет в режим «Закр» - прибор формирует команду на закрытие клапана. Нажмите клавишу «□» затем «▼» и «□» - клапан перейдет в состояние «Стоп» (остановится)</p>
<p>КЗР ПНО Стоп Откр.</p>	<p>Нажатием клавиши «▼» выберете значение «Откр» и нажмите «□» для выполнения. Клапан из состояние «Стоп» перейдет в режим «Откр» - прибор формирует команду на открытие клапана. Если не останавливать движение, то через 30 сек. клапан автоматически переходит в состояние «Стоп»</p>

## 12 ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ СВЯЗИ

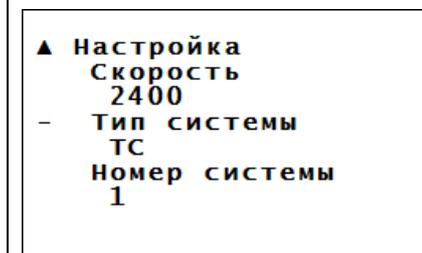
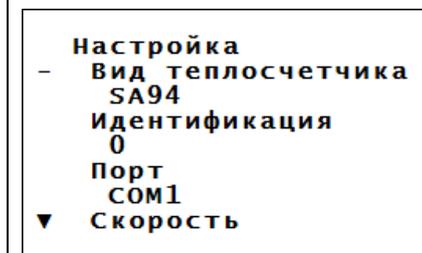
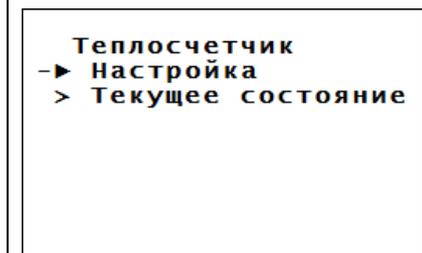
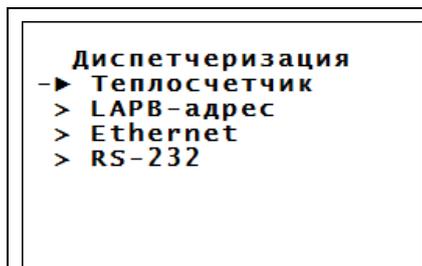
Программное обеспечение прибора помимо решения задач автоматизации технологических процессов обладает функцией передачи данных в диспетчерский пункт по различным каналам связи.

Настройки параметров канала связи производятся на каждом объекте индивидуально. Меню параметров диспетчеризации состоит из 4х разделов:



- Теплосчетчик
- LAPB – адрес
- Ethernet
- RS-232

### 12.1 Параметры теплосчетчика



В разделе «Теплосчетчик» отображаются параметры настройки прибора «Мастер Т-400» для получения данных с тепловычислителя. Настройка подключения теплосчетчика в данном меню аналогична такой процедуре, производимой посредством web-интерфейса.

Данное меню позволяет настроить подключение только одного теплосчетчика.

После завершения процесса настройки в конце списка параметров появится подменю «Применить». Для применения/отмены выполненных настроек необходимо выбрать данный пункт меню и подтвердить согласие на применение настроек выбором подпункта «Да», либо отвергнуть, выбрав «Нет». После выбора подпункта «Да» произойдет перезапуск необходимых компонентов программного обеспечения (ПО), в том числе ПО модуля индикации.

Для корректной работы подключаемого теплосчетчика необходимо произвести в приборе «Мастер Т-400» следующие настройки:

- выбрать модель теплосчетчика;
- настроить идентификацию прибора. Данный пункт меню позволяет настроить разделение канала связи. В зависимости от выбранной модели теплосчетчика, содержит один или несколько параметров: серийный номер, сетевой номер, номер группы, адрес, номер ввода, номер канала, версия либо другой параметр. Во время редактирования данной настройки пользователю выдается сообщение, содержащее названия редактируемых параметров.
- выбрать COM-порт, к которому подключен теплосчетчик;
- выбрать одну из поддерживаемых теплосчетчиком скоростей информационного обмена;
- задать тип системы;
- задать номер системы.

<p>Теплосчетчик &gt; Настройка -▶ Текущее состояние</p>	<p>Подменю «Текущее состояние» отображает текущее состояние канала связи с теплосчетчиком («Нет связи», «Останов», «Счет», «Ошибка версии») и общий объем посланных и принятых данных.</p>
<p>Текущее состояние - Состояние канала Счет Принято/Послано 2.77/0.85 МВ</p>	

## 12.2 Протокол LARВ

<p>Диспетчеризация &gt; Теплосчетчик -▶ LARВ-адрес &gt; Ethernet &gt; RS-232</p>	<p>В разделе «LARВ - адрес» предлагается настроить larb-адрес данного прибора в подсети устройств производства.</p>
<p>LARВ-адрес - Адрес в подсети 0</p>	

## 12.3 Параметры канала Ethernet

<p>Диспетчеризация &gt; Теплосчетчик &gt; LARВ-адрес -▶ Ethernet &gt; RS-232</p>	<p>В разделе «Ethernet» доступны настройки, необходимые для подключения прибора в локальную сеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Получение IP» – способ получения настроек сети - «динамически» или «статически». Если данная настройка имеет значение «статически», то пользователю необходимо указать «IP-адрес», «Маску подсети», Широковещательный («Broadcast»)-адрес и, если необходимо, основной «Шлюз». Если пользователь выбрал способ получения сетевых настроек «динамически», то вышеперечисленные настройки определяются автоматически и их редактирование запрещено;</li> <li>- «Имя хоста» – определяет имя прибора в сети и состоит из названия прибора (Мастер Т-400, Трансформер и т. д.) и серийного номера данного прибора, который можно отредактировать в случае необходимости;</li> <li>- «MAC-адрес» – адрес сетевой карты – информационное поле, редактирование которого запрещено.</li> </ul>
<p>Ethernet -▶ Настройка &gt; Текущее состояние</p>	

<pre> Настройка - Получение IP   Статически   Имя хоста   mt400-01235   IP-адрес   192.168.10.212 ▼ Маска подсети </pre>	<p>После завершения процедуры настройки сетевого подключения необходимо подтвердить или отменить настройки, выбрав для этого, появившийся после внесения изменений, пункт «Применить». В данном пункте необходимо выбрать «Да» - для применения настроек или «Нет» - для их отмены.</p>
<pre> ▲ Настройка   Маска подсети   255.255.255.0 - Шлюз   0.0.0.0   Broadcast-адрес   192.168.10.255 ▼ MAC-адрес </pre>	
<pre> Ethernet &gt; Настройка -▶ Текущее состояние </pre>	<p>Подменю «Текущее состояние» отображает текущее состояние канала Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- состояние подключения прибора к коммуникационной сети,</li> <li>- объём принятых и посланных байт,</li> <li>- показатели качества связи “Ошибки канала” и “Число коллизий”.</li> </ul>
<pre> Текущее состояние - Состояние канала   Подключен   Принято/Послано   0.00/0.00 в   Ошибки канала   0/0 ▼ Число коллизий </pre>	

### 12.3 Параметры интерфейса RS-232

<pre> Диспетчеризация &gt; Теплосчетчик &gt; LARV-адрес &gt; Ethernet -▶ RS-232 </pre>	<p>В разделе «RS-232» доступны настройки COM-порта для подключения к нему внешнего модема или другого устройства.</p>
<pre> RS-232 -▶ Настройка &gt; Текущее состояние </pre>	

<p>Настройка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тип связи GSM/GPRS модем</li> <li>Режим GSM</li> <li>Порт COM0</li> <li>▼&gt; Параметры связи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Тип связи.</b> Доступно подключение к COM-порту внешнего GSM/GPRS модема или другого прибора по проводной линии связи. Установка значения «нет» отключает данную функцию прибора.</li> <li>- <b>Режим.</b> При выборе в качестве внешнего подключаемого устройства GSM/GPRS модема необходимо задать режим работы модема. Доступны следующие режимы: GSM, GPRS, PPP-сервер и Line.</li> <li>- <b>Порт.</b> Необходимо выбрать порт подключения внешнего устройства, например: COM1, COM2, COM3, TX0, TX1, TX2.</li> <li>- <b>Параметры связи.</b> На дисплее отображаются установленные параметры связи, для перехода в подменю изменения настроек нажмите клавишу «▶»</li> </ul>
<p>▲ Настройка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Режим GSM</li> <li>Порт COM0</li> <li>-▶ Параметры связи 19200:8:N:1</li> </ul>	<p><b>Параметры связи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- скорость обмена, бит/с (300, 600,1200,1800, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600,115200, 230400)</li> <li>- число бит данных (полезная нагрузка: 7 или 8 бит);</li> <li>- контроль четности (проверка на наличие ошибок: Even (дополнение числа единичных бит до чётного), Odd (дополнение числа единичных бит до нечётного), Mark (бит чётности всегда всегда 1) и Space(бит чётности всегда всегда 0);</li> <li>- число стоп-бит (устанавливает паузу между передаваемыми блоками данных, определяя, тем самым, конец очередного блока данных: 1 или 2 бита);</li> <li>- квитирование (аппаратное управление потоком передаваемых данных). При наличии аппаратной поддержки, в случае необходимости, позволяет настроить использование сигнальных линий «RTS/CTS», определяющих готовность соединённых устройств к приёму/передаче данных. Возможные режимы: <ul style="list-style-type: none"> <li>R – включение аппаратного управления потоком данных RTS/CTS;</li> <li>T – аппаратное стробирование потока данных, управляемое логической 1;</li> <li>I – аппаратное стробирование потока данных, управляемое логическим 0.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Параметры связи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Скорость 19200</li> <li>Число бит данных 8</li> <li>Контроль четности N</li> <li>▼ Число стоп-бит</li> </ul>	<p>Подменю «Текущее состояние» отображает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Состояние канала» – «подключён» или «отключён»;</li> <li>- «Принято/Послано» – объём принятых/посланных байт данных;</li> </ul> <p>В том случае, если тип связи установлен в «GSM/GPRS-модем», появляются дополнительные поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «ID СИМ-карты» – идентификатор установленной СИМ-карты;</li> <li>- «Регистрация СИМ-карты» – состояние регистрации модема в сети провайдера;</li> <li>- «Качество сигнала» - целое число, определяющее качество сигнала (чем выше, тем лучше качество сигнала);</li> </ul>
<p>▲ Параметры связи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Контроль четности N</li> <li>- Число стоп-бит 1</li> <li>Квитирование Нет</li> </ul>	
<p>RS-232</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Настройка</li> <li>-▶ Текущее состояние</li> </ul>	

	<p>В том случае, если модем работает в режиме GPRS, появляются поля: IP-адрес, Маска подсети, Шлюз и Broadcast, содержащие настройки сетевого подключения, полученные у провайдера автоматически.</p>
--	---

## 13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Введенный в эксплуатацию прибор не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- соблюдения условий эксплуатации прибора;
- отсутствия внешних повреждений прибора;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия напряжения питания;
- работоспособности прибора.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

Прибор не требует специального технического обслуживания при хранении.

Техническое обслуживание (ТО) прибора должны выполнять лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ТО.

При техническом обслуживании должны соблюдаться правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии эксплуатирующем прибор.

Для поддержания работоспособного состояния прибора и его внешних соединений предусматриваются текущее или оперативное (ТТО) и периодическое или плановое (ПТО) техническое обслуживание.

Текущее (оперативное) техническое обслуживание предполагает систематический внешний осмотр прибора, а также оперативную проверку правильности функционирования прибора в составе средств автоматизации по показаниям местных контрольно-измерительных приборов.

При ТТО могут выполняться, в основном простые восстановительные операции, не связанные с ремонтом и заменой прибора.

Если установлена необходимость ремонта, следует демонтировать прибор и отправить его на ремонт.

ТТО выполняется оператором или дежурным персоналом с регулярностью, определяемой состоянием и работой прибора и системы, в которой он применяется.

В оперативном порядке контролируют показания прибора, при необходимости выполняют действия по поддержанию нормального режима эксплуатации прибора.

При ПТО производят:

- профилактический осмотр прибора и его подсоединений;
- тестовую проверку работоспособности прибора;
- при выключенном напряжении проверку электрических соединений и очистку поверхности прибора сухой х/б тканью.

При проведении этих работ определяют необходимость замены или ремонта прибора.

Выше перечисленные работы выполняются специально подготовленным персоналом с квалификацией, соответствующей технической задаче.

ТТО рекомендуется проводить еженедельно, ПТО – ежемесячно.

## 14 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ



Ремонт прибора, находящегося на гарантийном обслуживании, выполняется только ремонтной службой изготовителя на специальном стендовом оборудовании!

Доставка вышедшего из строя прибора изготовителю осуществляется потребителем.

Выполняемые ремонтные работы фиксируются в сопроводительном документе.

## 15 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование и условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- напряжение и частота источника питания;
- степень защиты;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- надписи, поясняющие назначение органов управления и присоединения.

Корпус прибора пломбируется.

## 16 УПАКОВКА

Прибор упаковывается в картонный ящик.

Паспорт и руководство по эксплуатации на прибор перед упаковкой помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки.

На транспортную тару приклеивается этикетка с указанием следующей информации:

- адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;

транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционных знаков “Верх”, “Беречь от влаги” и “Хрупкое. Осторожно”.

## **17 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических ТУ 4218-001-11361385-2013 условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения указанных в эксплуатационной документации.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года. Исчисление гарантийного срока производится от даты отгрузки прибора потребителю.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности прибора или заменяет его (по своему усмотрению). Данная гарантия предусматривает, что потребитель самостоятельно и за свой счет демонтирует дефектный прибор. Отправка прибора изготовителю и обратно осуществляется за счет потребителя.

Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа, выполненной потребителем или третьей стороной;
- модификации прибора потребителем;
- отсутствие заполненного паспорта на прибор;
- истечения гарантийного срока эксплуатации;
- нарушения целостности пломб изготовителя или его официального представителя;
- неисправности прибора, возникшей в результате пожара, повреждения молнией, водой или любой другой причине, выходящей за рамки контроля изготовителя.

## **18 УТИЛИЗАЦИЯ**

Прибор не содержит вредных веществ. Особых требований по утилизации не предъявляется.

Прибор не содержит драгоценных металлов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Таблица входных и выходных разъемов для прибора Мастер Т-400-05

#### Разъем X1

РП14-30	А	В	С
1	ДПД ГВС1	ДПД ХВС1	
2	ДПД ГВС2	ДПД ХВС2	КВ
3	ДПД ГВС3	ДПД ХВС3	ЭКМ ХВСмин
4		ДПД ХВС4	ЭКМ ХВСмакс
5	ДКУ РБ макс.		
6	ДКУ РБ мин.	ДПД ДРН	
7	Затопление ТП	ДКУ ДРН мин.	ЭКМ ГВСмин
8	АЖВ	ДКУ ДРН макс.	ЭКМ ГВСмакс
9	+ Удискр.	+ Удискр.	+ Удискр.
0	+ Удискр.	+ Удискр.	+ Удискр.

#### Разъем X2

РП14-30	А	В	С
1	Т прям. сети	Р прям. ОТ	Пожар
2	Т обрат. сети	Р обрат. ОТ	Общ. приб.
3	Т прям. ОТ	Т обрат. ГВС	Ввод 1
4	Т обрат. ОТ	Р прям. ГВС	Ввод 2
5	Т нар. воздуха	Р обрат. ГВС	Дверь откр.
6	Т прям. ГВС	Р ХВС города	ППУ из.
7	Р прям. сети	Р ХВС потреб.	ДПД ЦНО
8	Р обрат. сети	Г прям. сети	ДПД ПНО
9	Общ. приб.	А RS 485	+ Удискр.
0	Общ. приб.	В RS 485	+ Удискр.

#### Разъем X3

РП14-30	А	В	С
1	МП ХВС1	н/п	АП ХВС1
2	МП ХВС2	н/п	АП ХВС2
3	МП ХВС3	н/п	АП ХВС3
4	МП ХВС4	н/п	АП ХВС4
5	МП ГВС1	н/п	АП ГВС1
6	МП ГВС2	н/п	АП ГВС2
7	МП ГВС3	н/п	АП ГВС3
8	МП ЦНО1	н/п	АП ЦНО1
9	МП ЦНО2	н/п	АП ЦНО2
0	н/п	н/п	н/п

#### Разъем X4

РП14-30	А	В	С
1	МП ПНО1	н/п	АП ПНО1
2	МП ПНО2	н/п	АП ПНО2
3	Откр. ПНО	н/п	АП задв. ПНО
4	Закр. ПНО	н/п	н/п
5	МП ДРН	н/п	АП ДРН
6	Закр. ГВС	н/п	АП Рег. ГВС
7	Откр. ГВС	-24В (пит. ПТ 0-5-63)	+24В (пит. ПТ 0-5-63)
8	Закр. ОТ	Закр. РПД	АП Рег. ОТ
9	Откр. ОТ	Откр. РПД	АП РПД
0	н/п	Ноль	АП «МАСТЕР»

#### Разъем USB

KUSB-AS-1-N-WTH	
Цепь	Конт.
+5V USB	1
D- USB	2
D+ USB	3
GND USB	4

#### Разъем X5 (B)

DB-9F	
Цепь	Конт.
+24V ч.п.	1
I вых.	2
	3
+ U D	4
+ U D	5
BC2	6
BC1	7
	8
	9

#### Разъем X6 (TC)

DB-9M (RS-232)	
Цепь	Конт.
	1
RxD	2
TxD	3
	4
GND	5
	6
RTS	7
CTS	8
	9

#### Разъем X7 (CC)

DB-9M (RS-232)	
Цепь	Конт.
	1
RxD	2
TxD	3
	4
GND	5
	6
RTS	7
CTS	8
	9

#### Разъем X8 (Ethernet)

CAT5AMP406372-2	
Цепь	Конт.
TX+	1
TX-	2
RX+	3
	4
	5
RX-	6
	7
	8
	9

## Таблица входных и выходных разъемов для прибора Мастер Т-400-42

### Разъем X1

РП14-30	А	В	С
1	ДПД ГВС1	ДПД ХВС1	
2	ДПД ГВС2	ДПД ХВС2	КВ
3	ДПД ГВС3	ДПД ХВС3	ЭКМ ХВСмин
4		ДПД ХВС4	ЭКМ ХВСмакс
5	ДКУ РБ макс.		
6	ДКУ РБ мин.	ДПД ДРН	
7	Затопление ТП	ДКУ ДРН мин.	ЭКМ ГВСмин
8	АЖВ	ДКУ ДРН макс.	ЭКМ ГВСмакс
9	+ Удискр.	+ Удискр.	+ Удискр.
0	+ Удискр.	+ Удискр.	+ Удискр.

### Разъем X5 (B)

DB-9F	
Цепь	Конт.
+24V ч.п.	1
I вых.	2
	3
+ U D	4
+ U D	5
BC2	6
BC1	7
	8
	9

### Разъем X2

РП14-30	А	В	С
1	Т прям. сети	Р прям. ОТ	Пожар
2	Т обрат. сети	Р обрат. ОТ	Общ. приб.
3	Т прям. ОТ	Т обрат. ГВС	Ввод 1
4	Т обрат. ОТ	Р прям. ГВС	Ввод 2
5	Т нар. воздуха	Р обрат. ГВС	Дверь откр.
6	Т прям. ГВС	Р ХВС города	ППУ из.
7	Р прям. сети	Р ХВС потреб.	ДПД ЦНО
8	Р обрат. сети	Г прям. сети	ДПД ПНО
9	+24 В	A RS 485	+ Удискр.
0	+24 В	B RS 485	+ Удискр.

### Разъем X6 (TC)

DB-9M (RS-232)	
Цепь	Конт.
	1
RxD	2
TxD	3
	4
GND	5
	6
RTS	7
CTS	8
	9

### Разъем X3

РП14-30	А	В	С
1	МП ХВС1	н/п	АП ХВС1
2	МП ХВС2	н/п	АП ХВС2
3	МП ХВС3	н/п	АП ХВС3
4	МП ХВС4	н/п	АП ХВС4
5	МП ГВС1	н/п	АП ГВС1
6	МП ГВС2	н/п	АП ГВС2
7	МП ГВС3	н/п	АП ГВС3
8	МП ЦНО1	н/п	АП ЦНО1
9	МП ЦНО2	н/п	АП ЦНО2
0	н/п	н/п	н/п

### Разъем X7 (CC)

DB-9M (RS-232)	
Цепь	Конт.
	1
RxD	2
TxD	3
	4
GND	5
	6
RTS	7
CTS	8
	9

### Разъем X4

РП14-30	А	В	С
1	МП ПНО1	н/п	АП ПНО1
2	МП ПНО2	н/п	АП ПНО2
3	Откр. ПНО	н/п	АП задв. ПНО
4	Закр. ПНО	н/п	н/п
5	МП ДРН	н/п	АП ДРН
6	Закр. ГВС	н/п	АП Рег. ГВС
7	Откр. ГВС		
8	Закр. ОТ	Закр. РПД	АП Рег. ОТ
9	Откр. ОТ	Откр. РПД	АП РПД
0	н/п	Ноль	АП «Мастер»

### Разъем X8 (Ethernet)

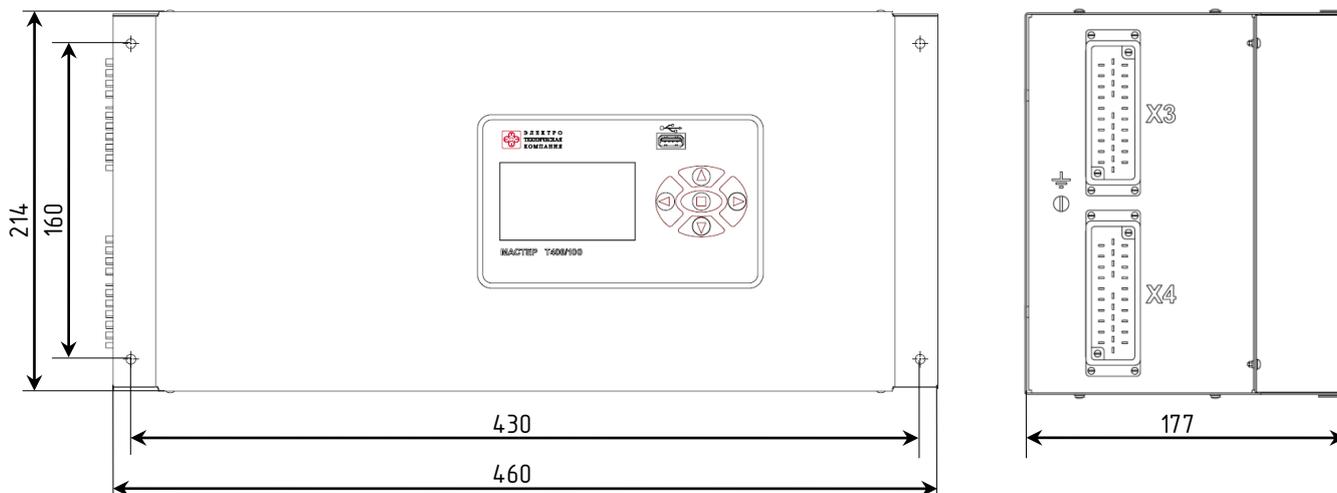
CAT5AMP406372-2	
Цепь	Конт.
TX+	1
TX-	2
RX+	3
	4
	5
RX-	6
	7
	8
	9

### Разъем USB

KUSB-AS-1-N-WTH	
Цепь	Конт.
+5V USB	1
D- USB	2
D+ USB	3
GND USB	4

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Габаритные размеры



### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Проверка монтажа и опробование работы оборудования перед использованием

Размещение прибора с управляемым оборудованием должно быть выполнено согласно проектной документации объекта.

Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и действующими СНиП.

Прибор при монтаже должен быть надежно закреплен. Корпус прибора - заземлен.

Место подсоединения наружного заземляющего проводника отмечено знаком  и должно быть зачищено и предохранено от коррозии слоем консистентной смазки. Для подключения заземляющего провода использовать схему «шайба – клемма – шайба - шайба пружинная-винт». Винт М5 затянуть с усилием 5-6 кГм. Кабель заземления в виниловой трубке сечением не менее 4мм<sup>2</sup> соединить с шиной заземления объекта.

Прибор рассчитан под навесной монтаж на вертикальной панели щита или шкафа автоматики.

Место установки прибора должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. К расположенным на боковых стенках разъемам должен быть свободный доступ для подключения и обслуживания.

Электрические соединения прибора с оборудованием объекта выполняются в виде кабельных линий связи или в виде жгутов.

Все сигнальные цепи должны быть проложены отдельно от силовых (в отдельных трубах или лотках).

От клеммных колодок к разъемам прибора должен припаиваться гибкий многожильный провод сечением в пределах от 0,35 мм<sup>2</sup> до 0,5 мм<sup>2</sup>.

Все провода на клеммных колодках должны быть промаркированы. С одной стороны должны быть бирки, соответствующие контактам прибора, с другой стороны, соответствующие оборудованию объекта. Сопротивление сигнальных цепей не должно превышать 2 Ом.

Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэросмесей.

По окончании монтажа измерить сопротивление изоляции силовых и сигнальных цепей относительно корпуса прибора мегаомметром с испытательным напряжением 500 В, в нормальных климатических условиях оно должно быть не менее 20 МОм.

	<p><b>Внимание!</b></p> <p>Действуйте в строгом соответствии с инструкцией, не подавайте напряжение питания на прибор «Мастер-Т400» до проверки монтажа.</p>
---	--

## Перед использованием прибора необходимо провести проверку монтажа, для этого:

Не подключая к прибору «Мастер-Т400» кабельные разъемы X1.....X8:

1. Убедитесь, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъемам X1, X2, X5...X8 прибора, а также цепи  $\pm 24\text{В}$  разъема X2 прибора Мастер-Т400-42 или X4 прибора Мастер-Т400-05 проложены отдельно от всех силовых цепей центрального теплового пункта (ЦТП).

2. Включите автоматические переключатели (АП) всего оборудования ЦТП, которое подключено к прибору «Мастер-Т400»

3. Переверните переключатели РУЧ/АВТ на щитах автоматики ЦТП в положение АВТ.

4. Проверьте каждый контакт разъемов X1, X2, X5...X8 на отсутствие постороннего потенциала, «земли» и замыкания между контактами перечисленных разъемов. Сопротивление изоляции контактов разъемов не менее 20 МОм.

*Примечание к п. 4 В случае использования на ЦТП нескольких приборов «Мастер», проверить на отсутствие гальванической связи между вышеуказанными разъемами всех приборов. Проверки по п. 4 проводить между каждым контактом кабельных разъемов X1, X2, X5...X8.*

5. Проверьте наличие напряжения  $\sim 220\text{ В}$  относительно контакта X4/BO на тех контактах ряда С кабельных разъемов X3, X4, к которым подключено оборудование ЦТП.

6. Проверьте отсутствие напряжения  $\sim 380\text{В}$  относительно фазы прибора «Мастер-Т400» (X4/CO) на контактах, оговоренных в п.5.

7. Если оборудование ЦТП подключено к одному вводу энергопитания, а при пропадании напряжения на этом вводе происходит переключение всего оборудования на второй (аварийный) ввод, то повторите пункты 5,6 для второго ввода.

8. Проверьте отсутствие напряжения  $\sim 220\text{ В}$  относительно «ноля» ЦТП на тех контактах ряда А кабельных разъемов X3, X4, к которым подключено оборудование ЦТП.

9. Установите электроприводы клапанов РГВС, РОТ, РПД и задвижки ПНО в среднее положение, чтобы все их концевые переключатели были замкнуты.

10. Измерьте сопротивление обмоток магнитных пускателей и электроприводов на контактах разъемов X3: A1...A9, X4: A1...A9, B8, B9.

Сопротивление обмоток магнитных пускателей должно находиться в пределах 35 ... 1200 Ом.

Сопротивление обмоток приводов - в пределах 50 ... 2000 Ом.

11. Подключите все кабельные разъемы к разъемам прибора «Мастер-Т400».

12. Подайте напряжение  $\sim 220\text{ В}$  на питание прибора «Мастер-Т400».

13. В дистанционном режиме прибора поочередно включите и выключите насосы и электроприводы (вверх и вниз до срабатывания концевых контактов) в каждом техпроцессе.

14. Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание датчиков давления типа ЭКМ, нижний и верхний уровни расширительного бака системы ПНО и дренажного приемка, срабатывание датчиков перепада давления на каждом подключенном насосе и датчиков контроля наличия воды.

15. Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Схемы подключения силовых и слаботочных цепей

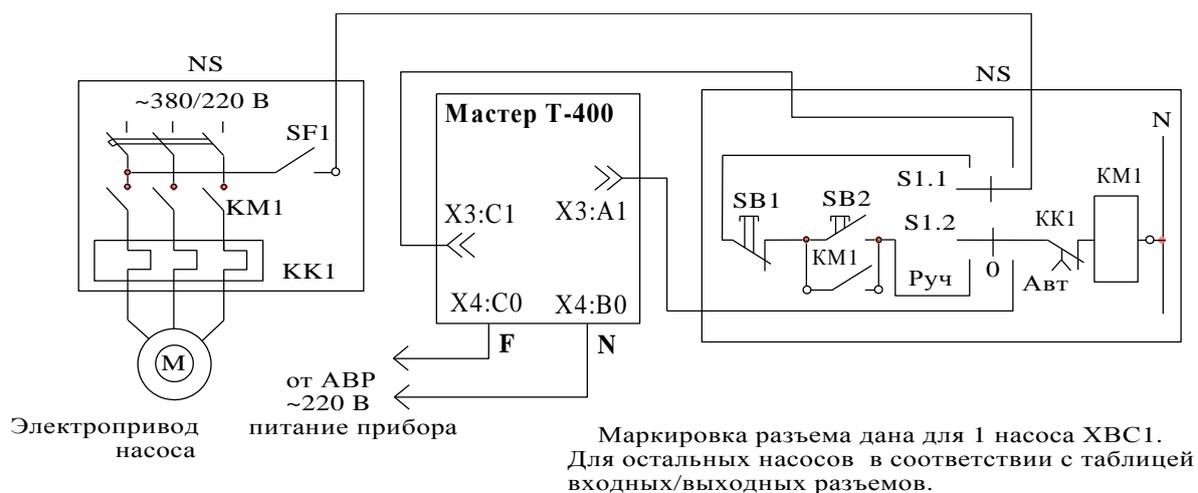


Рисунок 4.1 - Схема подключения магнитного пускателя насоса

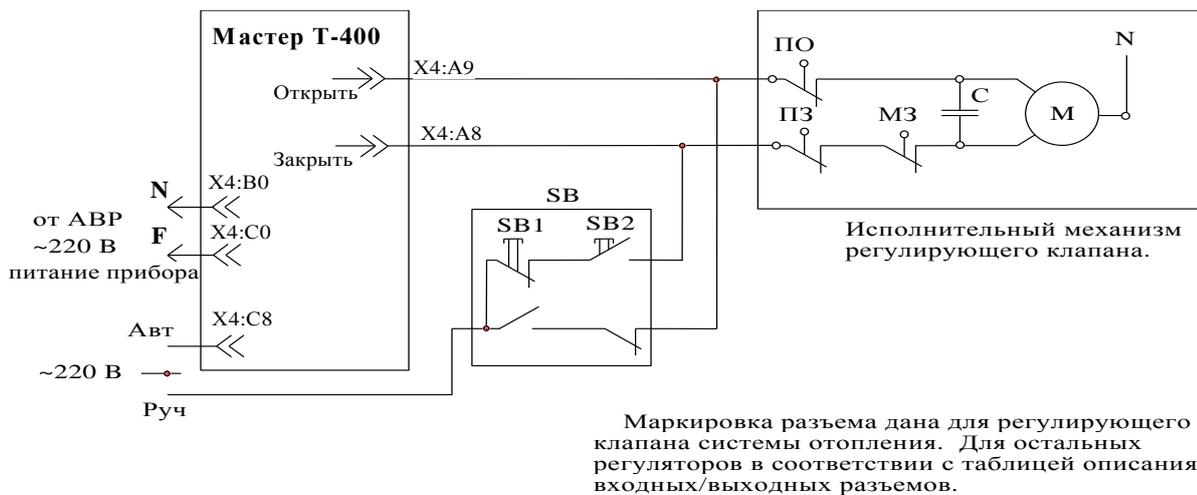
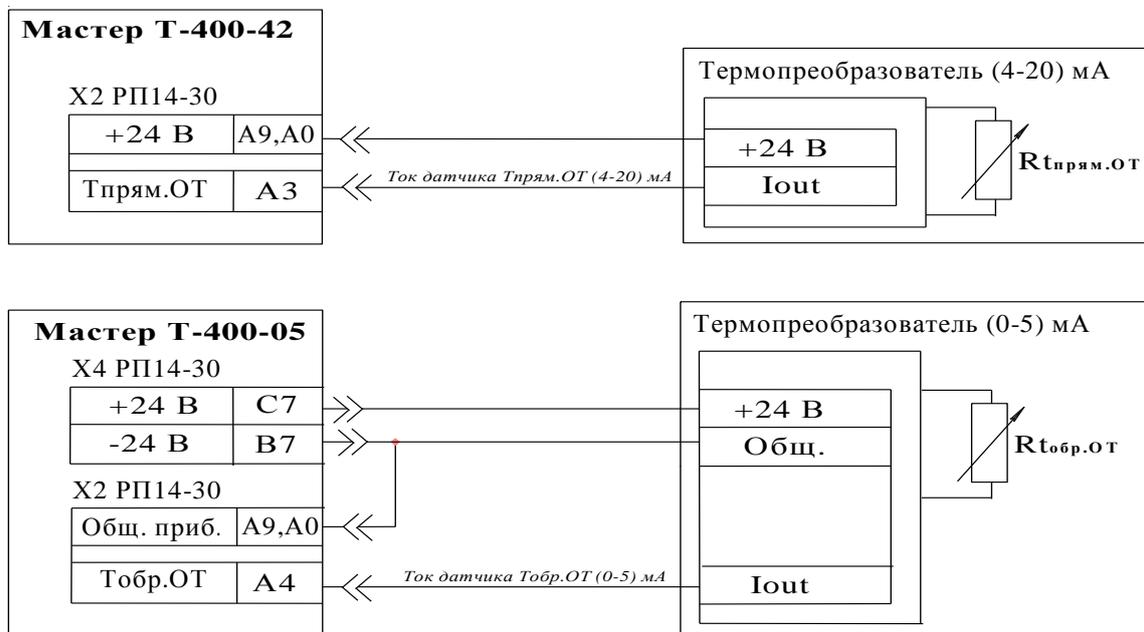
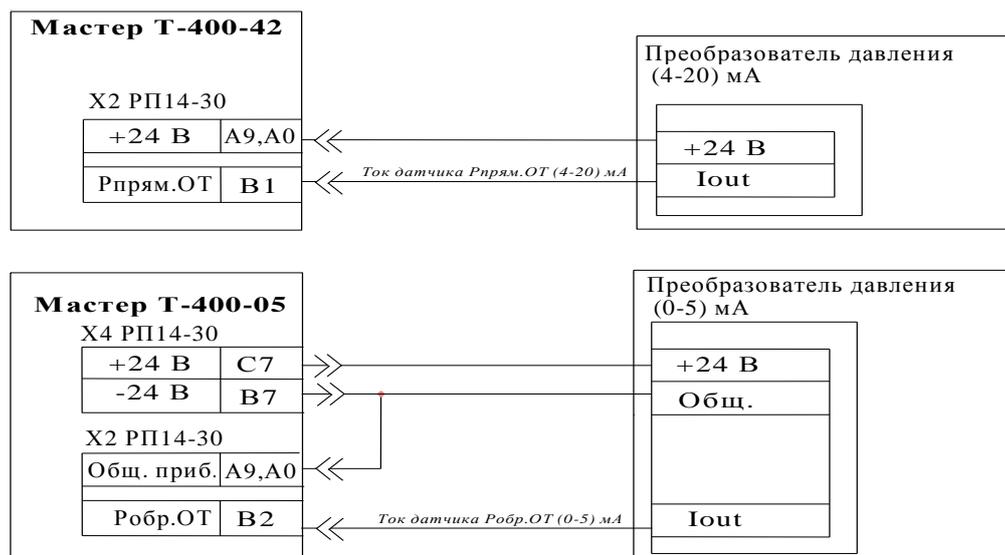


Рисунок 4.2 - Схема подключения регулирующего клапана



Маркировка разъема дана для датчиков Тпрям.ОТ и Тобр. ОТ.  
 Для остальных датчиков в соответствии с таблицей входных/выходных разъемов.

Рисунок 4.3 – Схема подключения термопреобразователей



Маркировка разъемов дана для датчиков Рпрям.ОТ и Робр. ОТ.  
 Для остальных датчиков в соответствии с таблицей входных/выходных разъемов.

Рисунок 4.4 – Схема подключения преобразователей давления

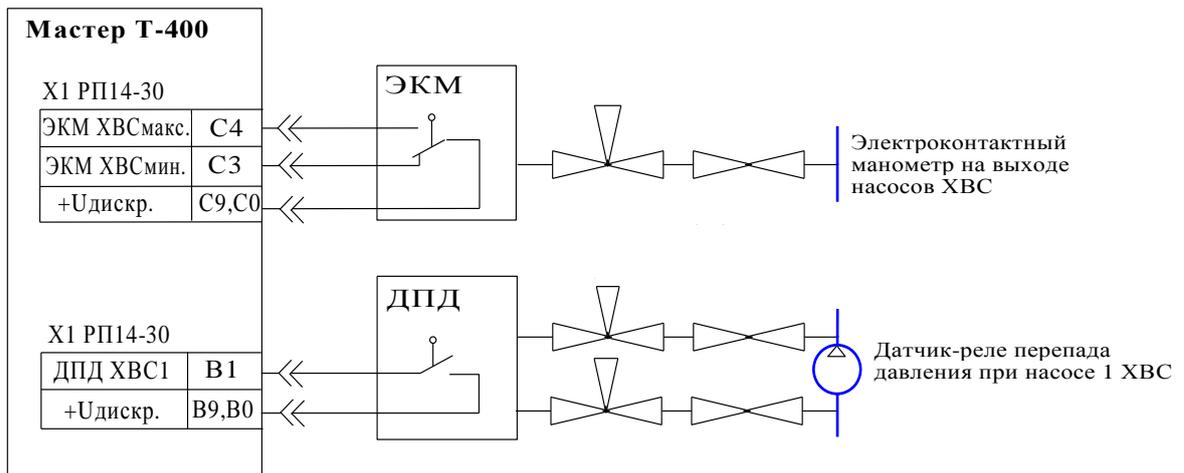


Рисунок 4.5 – Схема подключения дискретных датчиков

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

**сайт: [www.etka.nt-rt.ru](http://www.etka.nt-rt.ru) || эл. почта: [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)**