

ООО «ЭТК-Прибор»

ОКП 42 1826



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ЭТК-Прибор»
_____ Адамец А.В.
«__» _____ 20__ г.

ПРИБОР МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ТРАНСФОРМЕР-SL

Руководство по эксплуатации
РЭ 4218-004-11361385-2014

Часть 2
Настройка прибора под управлением
программной платформы ЭТК-Прибор

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую для полной настройки прибора микропроцессорного Трансформер-SL (далее – прибор) под управлением программной платформы разработки ООО «ЭТК-Прибор», в том числе описание пользовательского интерфейса модуля индикации ИК5, алгоритмов управления технологическими процессами и параметров связи прибора с ПК оператора и теплосчётчиками.

Руководство предназначено для инженеров АСУ ТП, монтажников и наладчиков КИПиА.

Руководство состоит из следующих частей:

Часть 1 – Техническое описание прибора

Часть 2 – Настройка прибора под управлением программной платформы ЭТК-Прибор

Часть 3 – Настройка прибора под управлением программной платформы ISaGRAF

Часть 4 – Описание web-интерфейса прибора под управлением программной платформы ЭТК-Прибор

Часть 5 – Описание web-интерфейса прибора под управлением программной платформы ISaGRAF

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью
«Электротехническая компания – Приборы Автоматики»

Официальный сайт: <http://eltecom.ru>

Коммерческий отдел: тел. +7 (495) 663 60 50
e-mail. eltecom@eltecom.ru

Сервисная служба: тел. +7 (495) 663 60 49

Содержание

Перечень принятых сокращений и обозначений	5
1 Описание пользовательского интерфейса	7
1.1 Структура меню	7
1.2 Назначение кнопок управления	7
1.3 Меню «Общие настройки»	8
1.3.1 Настройка даты и времени	8
1.3.2 Настройка календаря	9
1.3.3 Версия ПО.....	10
1.3.4 Серийный номер	10
1.3.5 Обмен с модулями	10
1.3.6 Число перезапусков	11
1.3.7 Сброс настроек	11
1.4 Меню «Техпроцессы»	11
1.4.1 Индикация состояния насосного оборудования	12
1.4.2 Индикация состояния регулятора.....	13
1.4.3 Индикация аналоговых параметров	14
1.4.4 Индикация дискретных параметров.....	15
1.4.5 Индикация водосчётчиков	16
2 Автоматическое управление насосным оборудованием	18
2.1 Настройка контроллера для управления насосным оборудованием	18
2.1.1 Блокировка и порядок включения насосного оборудования.....	18
2.1.2 Режимы работы насосной группы.....	18
2.1.3 Настроечные параметры насосного оборудования.....	19
2.2 Алгоритмы работы техпроцессов управления насосным оборудованием, назначение и настройка датчиков	20
2.2.1 Контроль работоспособности насоса.....	21
2.2.2 Защита от «сухого пуска»	21
2.2.3 Включение дополнительных насосов в группе.....	21
2.3 Управление насосами холодного водоснабжения.....	22
2.4 Управление насосами горячего водоснабжения.....	23
2.5 Управление циркуляционными насосами системы отопления.....	23
2.6 Управление системой подпитки отопления	24
2.6.1 Алгоритм управления системой подпитки отопления	24
2.7 Управление насосами дренажа.....	25
2.7.1 Алгоритм управления насосами дренажа по 2-м сигналам уровня	25
2.7.2 Алгоритм управления насосами дренажа по 3-м сигналам уровня	26
2.7.3 Выключение дренажных насосов по температуре	27
3 Автоматическое управление регуляторами	28
3.1 Основные параметры настройки регулятора с ШИМ-выходом	28
3.1.1 Основные параметры настройки регулятора с аналоговым выходом	30
3.2 Управление регуляторами ГВС.....	31
3.2.1 Одноклапанная система ГВС	31
3.2.2 Двухклапанная система ГВС	32
3.3 Управление регулятором отопления.....	33
3.3.1 Температурные графики.....	34
3.3.2 Задание температурных графиков с помощью табличной функции	35

3.4	Система автоматического регулирования зависимой системы отопления.....	37
3.5	Система автоматического регулирования перепада давления в теплосети.....	40
4	Работа прибора совместно со станцией управления частотно-регулируемым клапаном.....	41
4.1	Станция управления	41
4.2	Контроллер.....	41
4.3	Алгоритм управления.....	42
4.4	Алгоритм аварийного управления	43
4.5	Структура ПО.....	43
5	Контроль входа в ЦТП.....	45
6	Контроль сопротивления ППУ изоляции	47
7	Режим ограничения.....	48
7.1	Алгоритм ограничения по сигналу расхода от теплосчётчика	48
7.2	Алгоритм ограничения обратной температуры теплоносителя.....	48
8	Суточная коррекция температуры.....	50
9	Коррекция температуры для выходных и праздничных дней	51
10	Обобщённый сигнал аварии.....	52
11	Контроль наличия фазы.....	53
11.1	Контроль наличия фазы для насосов	53
11.2	Контроль наличия фазы для регуляторов.....	53
11.3	Отключение алгоритма «Контроль фазы»	53
12	Журналы событий.....	55
12.1	Раздел меню «Границы»	56
13	Дистанционное управление	57
13.1	Дистанционное управление насосами	57
13.2	Дистанционное управление клапанами.....	58
14	Параметры диспетчеризации	59
14.1	Раздел «Теплосчётчик»	59
14.1.1	Параметр «Вид теплосчётчика»	60
14.1.2	Параметр «Идентификация».....	61
14.1.3	Параметр «Порт».....	61
14.1.4	Скорость.....	62
14.1.5	Тип системы	62
14.1.6	Номер системы	63
14.1.7	Текущее состояние.....	63
14.2	LAPB-адрес прибора	64
14.3	Параметры канала Ethernet	64
14.4	Параметры интерфейса RS-232	65
15	Каналы и протоколы связи с прибором	68
15.1	Ethernet.....	68
15.2	Wi-Fi с использованием совместимого USB-адаптера	68
15.3	Протокол Modbus.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Принципиальная схема подключения СУ ЧП к прибору.....		69

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АВТ	Автоматический режим
АД	Аналоговый датчик
АСУ ТП	Автоматическая система управления технологическими процессами
БКУ	Блок контроля уровня
ГВС	Горячее водоснабжение
ДД	Дискретный датчик
ДПД	Датчик перепада давления
ДРД	Датчик-реле давления
ДРН	Дренаж
ДУ	Дистанционный режим управления техпроцессом
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
ИУ	Исполнительное устройство
КВ	Контроль воды
КЗР	Клапан запорно-регулирующий
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
КК	Концевой контакт
КНО	Коррекционный насос отопления
МКУ	Модуль контроля уровня
МРПД	Механический регулятор перепада давления
НГВС	Насос горячего водоснабжения
НХВС	Насос холодного водоснабжения
ОСА	Обобщённый сигнал аварии
ПК	Персональный компьютер
ПНО	Насос подпитки отопления
ПО	Программное обеспечение
ППУ	Пенополиуретан
ПЧ	Преобразователь частоты
РБ	Расширительный бак
РГВС	Регулятор горячего водоснабжения
РЗСО	Регулятор зависимой системы отопления
РХВС	Регулятор холодного водоснабжения
РЕД	Режим редактирования
РУЧ	Ручной режим
РЭ	Руководство по эксплуатации
САР	Система автоматического регулирования
СУ	Станция управления
ЧП	Частотно-регулируемый электропривод насосных агрегатов
УИ	Управляющий импульс
ХВС	Холодное водоснабжение
ЦНО	Циркуляционный насос отопления
ЦТП	Центральный тепловой пункт
ЧРП	Частотно-регулируемый привод
ШИМ	Широтно-импульсная модуляция

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора в данном РЭ используются следующие информационные знаки, предупреждающие о возможной угрозе здоровью или исправности оборудования:

«ВНИМАНИЕ!»



Этот знак указывает на то, что оператор должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, и строго следовать инструкциям во избежание серьёзной травмы для обслуживающего персонала или повреждения прибора.

«ИНФОРМАЦИЯ»



Этот знак указывает на важную информацию в руководстве по эксплуатации, на которую рекомендуется обратить особое внимание.

1 Описание пользовательского интерфейса

1.1 Структура меню

Прибор имеет многоуровневое меню, содержащее разделённые по назначению опции. Внутри одного уровня названия разделов расположены в виде замкнутого списка, то есть при последовательном пролистывании списка за последним разделом вновь следует первый.

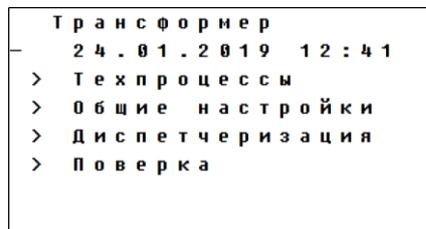


Рисунок 1.1 - Главное меню прибора

Структура меню и содержание каждого уровня меню приведено в таблице 1.1.

Подробное описание параметров каждого раздела меню и порядок их настройки приведены в соответствующих разделах настоящего РЭ.

Таблица 1.1

1-й уровень меню	2-й уровень меню	3-й уровень меню	4-й уровень меню
Основная заставка *	–	–	–
Раздел «Техпроцессы» **	Список техпроцессов и индикация их состояния	Параметры	Список настроек техпроцесса
		Управление	Исполнительные устройства
		Журнал событий	Отчёты состояний
		Параметры журнала ***	Настройки границ допуска
		Индикация	Значения текущих измеренных значений параметров
Раздел «Общие настройки»	Дата и время	–	–
	Календарь		
	Версия ПО		
	Серийный номер		
	Обмен с модулями		
	Число перезапусков		
	Сброс настроек		
Раздел «Диспетчеризация» ****	Теплосчётчик	Настройка	–
		Текущее состояние	
	LAPB-адрес	Адрес в подсети	
	Ethernet	–	
	RS-232	–	
Раздел «Поверка»	Список типов аналоговых модулей	Адреса модулей, указанные на боковых панелях модулей, соответственно карте заказа.	Значения токов на аналоговых входах
<p>* Основная заставка прибора содержит название прибора «Трансформер» (или «Авария», если есть процессы в состоянии «Авария»), индикацию текущей даты, времени, список разделов 1-го уровня меню и названия техпроцессов, находящихся в состоянии «Авария», при наличии таковых. ** Структура 3-го уровня меню аналогична для каждого техпроцесса, отображающегося на 2-м уровне меню. *** Только для регуляторов. **** Структура 3-го уровня меню аналогична для каждого раздела 2-го уровня меню, кроме раздела «LAPB-адрес»</p>			

1.2 Назначение кнопок управления

Навигация по меню прибора осуществляется с использованием встроенной в панель индикации 5-кнопочной клавиатуры. Назначение кнопок управления в режимах «РУЧ», «АВТ», «РЕД» и «ДУ» приведены в таблице 1.2.

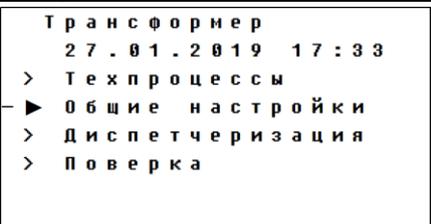
Таблица 1.2

Кнопка	В режимах «РУЧ» и «АВТ» (на любом уровне меню)	В режимах «РЕД» и «ДУ» (только на 4-м уровне меню)
«Вверх» ▲	Перемещение вверх по списку.	Увеличение значения разряда, на котором стоит курсор, на единицу или перемещение вверх по списку.
«Вправо» ▶	Переход на один уровень вниз по меню системы (кроме 4-го уровня меню).	Перемещение курсора по ячейкам дисплея слева направо.
«Влево» ◀	Переход на один уровень вверх по меню системы (кроме 1-го уровня меню).	Перемещение курсора по ячейкам дисплея справа налево.
«Вниз» ▼	Перемещение вниз по списку.	Уменьшение значения разряда, на котором стоит курсор, на единицу или перемещение вниз по списку.
«Выбор» ●	На 2-м и 3-м уровнях: переключение режимов «РУЧ»/«АВТ». На 4-м уровне: в «АВТ» – не используется; в «РУЧ» – переключение в режим «РЕД».	Сохранение изменённого значения.

1.3 Меню «Общие настройки»

В данном разделе отображаются параметры, указанные в таблице 1.3.

Таблица 1.3

1-й уровень	2-й уровень	Редактирование
	Дата и время	Изменение текущего значения даты и времени.
	Календарь	Редактирование расписания работы прибора
	Версия ПО	Недоступно
	Серийный номер	Недоступно
	Обмен с модулями	Недоступно
	Число перезапусков	Сброс числа перезапусков
	Сброс настроек	Восстановление настроек по умолчанию

1.3.1 Настройка даты и времени

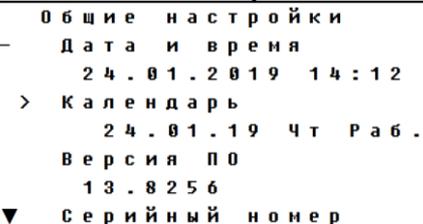
Прибор поставляется с предустановленными датой и временем. Установка некорректных значений даты и/или времени может повлиять на работу систем, зависящих от конкретного времени, например, РГВС при использовании параметра «Суточная коррекция температуры» (см. п. 8), а также приводит к неправильному ведению архивных записей для диспетчеризации. В этом случае необходимо установить корректные значения.



После изменения значения даты и/или времени внутренние накопленные архивы прибора будут удалены!
Новые архивные данные будут сохраняться с учётом новых значений!

Порядок действий для редактирования параметра «Дата и время» приведён в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Описание	Снимок экрана
<p>Перейдите в раздел «Общие настройки» нажатием кнопки ▶.</p> <p>Выберите параметр «Дата и время» кнопками ▲ и ▼.</p> <p>Войдите в режим «РЕД» параметра Дата и время» нажатием кнопки ●.</p>	
<p>Перейдите к нужному разряду даты или времени кнопками ▶ или ◀.</p> <p>Последовательно пролистывая цифры кнопками ▲ или ▼, установите необходимое значение.</p> <p>Чтобы подтвердить внесённые изменения, нажмите кнопку ●.</p>	

Продолжение таблицы 1.4

Описание	Снимок экрана
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить новые значения даты и времени, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Дата и время Сохранить? (Да ◀, ▶Нет 24.01.2019 14.16.11 </pre>
После этого отобразится раздел «Общие настройки» с установленными значениями параметра «Дата и время».	<pre> Общие настройки - Дата и время 24.01.2019 14:16 > Календарь 01.10.19 Вт Раб. Версия ПО 13.8736 ▼ Серийный номер </pre>

1.3.2 Настройка календаря

Параметр «Календарь» используется для коррекции энергопотребления в зависимости от даты. Доступна функция ручного присваивания какому-либо дню статуса рабочего или выходного дня (см. п. 9) в случае переносов выходных дней по производственному календарю.

Порядок действий для редактирования параметра «Календарь» приведён в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Описание	Снимок экрана
Перейдите в раздел «Общие настройки» нажатием кнопки ▶. Выберите параметр «Календарь» кнопками ▲ и ▼. Войдите в режим просмотра параметра «Календарь» нажатием кнопки ▶.	<pre> Общие настройки Дата и время 23.01.2019 14:47 - ▶ Календарь 24.01.19 Чт Раб. Версия ПО 13.8256 ▼ Серийный номер </pre>
На дисплее отобразится дата/месяц/год, день недели и статус дня. Войдите в режим «РЕД» параметра «Календарь» нажатием кнопки ●.	<pre> Д / М / Г день Б / В 24.01.19 Чт Раб. </pre>
Перейдите к нужному разряду даты кнопками ▶ или ◀. Последовательно пролистывая цифры кнопками ▲ или ▼, установите необходимое значение и нажмите кнопку ●.	<pre> Д / М / Г день Б / В 24.01.19 26.01.19 </pre>
На дисплее отобразится пункт выбора статуса дня – «Раб.» или «Вых.».	<pre> Д / М / Г день Б / В Вых. Вых. </pre>
При необходимости нажатием кнопок ▲ или ▼ измените статус дня и нажмите кнопку ●.	<pre> Д / М / Г день Б / В Вых. Раб. </pre>

Продолжение таблицы 1.5

Описание	Снимок экрана
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить новые значения даты и времени, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Д / М / Г день Б / В Сохранить? (Да ◀, ▶ Нет Ра б . </pre>
Произойдёт возврат в режим просмотра настроек календаря с изменёнными значениями.	<pre> Д / М / Г день Б / В 2 6 . 0 1 . 1 9 С б Ра б . </pre>

1.3.3 Версия ПО

Параметр «Версия ПО» отображает текущую версию базовой части программного обеспечения, установленного в приборе.

```

▲ Общие настройки
> Календарь
   2 6 . 0 1 . 1 9 С б Ра б .
- Версия ПО
   1 3 . 8 2 5 6
  Серийный номер
   4 1 1 8 8
▼> Обмен с модулями

```

Рисунок 1.2 – Параметр «Версия ПО»

1.3.4 Серийный номер

Параметр «Серийный номер» отображает серийный номер прибора, назначенный предприятием-изготовителем.

```

▲ Общие настройки
  Версия ПО
   1 3 . 8 2 5 6
- Серийный номер
   4 1 1 8 8
> Обмен с модулями
   8 / 8
▼ Число перезап.

```

Рисунок 1.3 – Параметр «Серийный номер»

1.3.5 Обмен с модулями

Параметр «Обмен модулями» отображает мгновенное число переданных/принятых пакетов данных.

<pre> ▲ Общие настройки Серийный номер 4 1 1 8 8 - ▶ Обмен с модулями 2 / 8 Число перезап. 0 ▼ сброс настроек </pre>	<pre> s r m p 2 r 1 (8 0) 1 9 9 9 9 9 / 1 9 9 9 9 8 </pre>
---	--

Рисунок 1.4 – Параметр «Обмен с модулями»

Нажмите кнопку ▶ для просмотра общего количества переданных/принятых пакетов от модулей.

В разделе «Обмен с модулями» доступно пролистывание модулей кнопками ▲ и ▼. Для каждого типового модуля справа от названия модуля указан адрес и число переданных/принятых

пакетов данных. Назначение данного раздела – определить наличие связи и информационного обмена с конкретными модулями входов и выходов.

В случае, если для выбранного модуля значение принятых пакетов данных равно нулю, информационный обмен с модулем отсутствует (данные от модуля не поступают на вычислительный модуль).

1.3.6 Число перезапусков

Параметр «Число перезапусков» показывает, сколько раз прибор перезапускался (перезагружался) с момента последнего обнуления числа перезапусков.

Порядок обнуления числа перезапусков прибора приведён в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Описание	Снимок экрана
Перейдите в раздел «Общие настройки» нажатием кнопки ►. Выберите параметр «Число перезапусков» кнопками ▲ и ▼. Для обнуления числа перезапусков нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Общие настройки > Обмен с модулями 8 / 0 Число перезап. 6 Сброс настроек </pre>
Счётчик числа перезапусков будет обнулён.	<pre> ▲ Общие настройки > Обмен с модулями 8 / 0 Число перезап. 0 Сброс настроек </pre>

1.3.7 Сброс настроек

Пункт меню «Сброс настроек» позволяет сбросить значения параметров к устанавливаемым по умолчанию.

Порядок сброса настроек прибора приведён в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Описание	Снимок экрана
Перейдите в раздел «Общие настройки» нажатием кнопки ►. Выберите параметр «Сброс настроек» кнопками ▲ и ▼. Для сброса настроек прибора нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Общие настройки > Обмен с модулями 44 / 44 Число перезап. 42 Сброс настроек </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сбросить настройки и перезагрузить прибор, или кнопку ► для возврата к разделу меню «Общие настройки».	<pre> ▲ Общие настройки > Обмен с модулями 46 / 46 Число перезап. 42 Сброс? Да / Нет </pre>

1.4 Меню «Техпроцессы»

Полная информация о состоянии каждого техпроцесса отображается на ЖКИ во 2-м уровне меню в разделе «Техпроцессы». Данные, характеризующие техпроцесс, имеют следующие типовые формы индикации:

- 1) Состояние насосного оборудования;
- 2) Состояние регуляторов;
- 3) Индикация аналоговых параметров (Телеметрия АД);
- 4) Индикация дискретных параметров (Телеметрия ДД);
- 5) Индикация водосчётчиков (Телеметрия счётчики);

б) Контроль входа в ЦТП.

1.4.1 Индикация состояния насосного оборудования

Расшифровка индикации состояния насосного оборудования приведена на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Индикация состояния насосного оборудования

Индикация максимального/минимального значения давления (уровня) в системе В качестве датчиков используются:

- датчик-реле давления за насосной группой в техпроцессах НХВС и НГВС;
- датчик уровня в баке подпитки в техпроцессе ПНО;
- реле давления в обратном трубопроводе в техпроцессе ПНО;
- датчик уровня в дренажном приемке в техпроцессе ДРН.

Расшифровка индикации значения давления в системе приведена в таблице 1.8.

Таблица 1.8

Индикация	Описание
«^»	Давление на выходе системы (НХВС) избыточное – прибор формирует команду на отключение работающего насоса. Давление в обратном трубопроводе избыточное – прибор формирует команду на отключение работающего насоса подпитки. Уровень жидкости в расширительном баке выше максимального, прибор формирует команду на отключение работающего насоса подпитки. Уровень жидкости в дренажном приемке выше максимального, прибор формирует команду на включение дренажного насоса.
«-»	Давление в норме, среднее положение уровня (контакты «минимум» и «максимум» разомкнуты).
«_»	Давление на выходе системы (НХВС или НГВС) низкое, прибор формирует команду на включение дополнительного насоса. Давление в обратном трубопроводе низкое, прибор формирует команду на включение насоса подпитки. Уровень жидкости в расширительном баке ниже минимального прибор формирует команду на включение насоса подпитки. Уровень жидкости в дренажном приемке ниже минимального, прибор формирует команду на отключение работающего дренажного насоса.
«А»	Авария датчика (контакты «минимум» и «максимум» замкнуты), при этом работающие насосы подпитки отопления отключаются, электрогидравлическая задвижка на трубопроводе подпитки закрывается. В техпроцессе НГВС один насос остаётся в работе.

Описание значений индикации состояния датчиков перепада давления на насосах приведено в таблице 1.9.

Таблица 1.9

Индикация	Описание
«+»	Контакт датчика перепада замкнут, перепад давления на насосе есть.
«-»	Контакт датчика перепада разомкнут, перепада давления на насосе нет.

В процессе эксплуатации насос может находиться в одном из 8-ми состояний, указанных в таблице 1.10.

Таблица 1.10

Индикация	Состояние	Описание
«-»	«БЛОКИРОВКА»	Насос не управляется прибором. Состояние «БЛОКИРОВКА» устанавливается в настройках техпроцесса для неподключенных или неисправных насосов.
«С»	«СТОП»	Насос остановлен, готов к включению.
«п»	«ПАУЗА»	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.
«П»	«ПУСК»	Насос включён и выходит на номинальный режим, состояние датчика перепада давления не анализируется автоматикой. Длительность состояния «ПУСК» характеризуется временем разгона насоса (t _{РАЗГОНА}). Сигнал «ДПД» не анализируется.
«Р»	«РАБОТА»	Насос включён, замкнутые контакты датчика перепада давления сигнализируют об исправной работе насоса.
«с»	«СБРОС»	Насос включён, подготовка к остановке. Состояние «СБРОС» возникает при выключении насоса одновременно с включением/выключением других насосов на ЦТП. Состояние «СБРОС», так же, как и «ПАУЗА», предохраняет силовые линии от перегрузки силовыми токами, но в отличие от состояния «ПАУЗА» в состоянии «СБРОС» насос продолжает работать.
«А»	«АВАРИЯ»	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.



Сигнал «Авария» в техпроцессе возникает при выходе из строя любого насоса, датчика перепада давления или датчика-реле давления (ЭКМ).

1.4.2 Индикация состояния регулятора

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

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

Пример индикации состояния техпроцессов приведён в таблице 1.11.

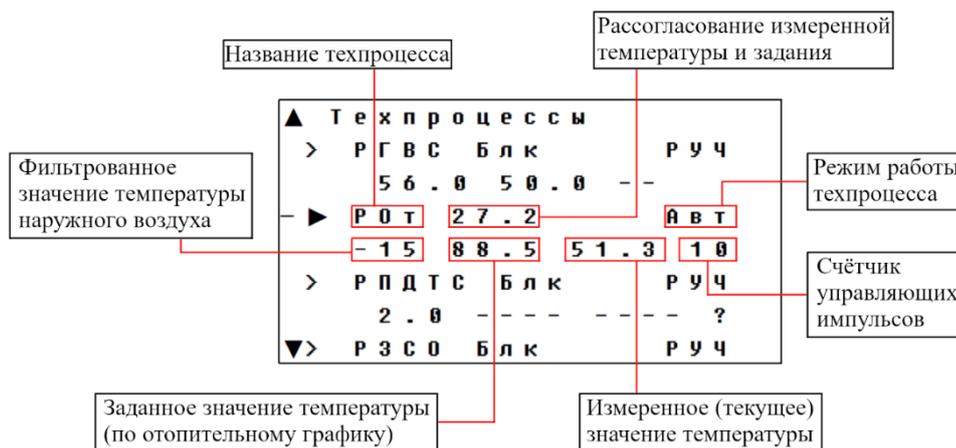
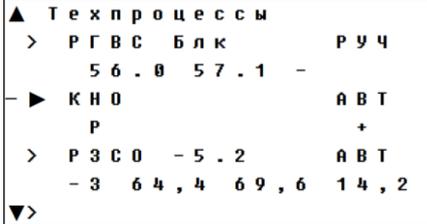


Рисунок 1.6 – Индикация состояния регулятора

Таблица 1.11

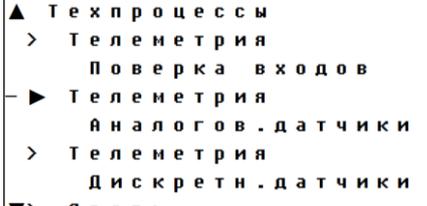
Описание	Снимок экрана
<p>Индикация состояния РГВС: «Блк» – блокировка автоматического управления техпроцессом; «РУЧ» – техпроцесс в ручном режиме; «56,0» – заданная на регулирование температура в подающем трубопроводе ГВС; «57,1» – измеренная температура в подающем трубопроводе ГВС (датчик ТГВС_ПР); «←→» – счётчик управляющих импульсов.</p> <p>Индикация состояния КНО: «АВТ» – техпроцесс в автоматическом режиме; «Р» – коррекционный насос в состоянии «Работа»; «+» – перепад на насосе есть.</p> <p>Индикация состояния РЗСО: «-5,2» – рассогласование; «АВТ» – техпроцесс в автоматическом режиме; «-3» – температура наружного воздуха (фильтрованное значение); «64,4» – заданное значение температуры по отопительному графику;</p>	

1.4.3 Индикация аналоговых параметров

В разделе «Телеметрия. Аналоговые датчики» могут отображаться мгновенные значения любых параметров, передаваемых в формате сигнала по токовому входу 4-20 мА, которые не участвуют в техпроцессах управления, например, температура (в °С), давление (в атм.), влажность (в %) и др.

Описание параметров раздела «Телеметрия. Аналоговые датчики» приведено в таблице 1.12.

Таблица 1.12

Описание	Снимок экрана
<p>Для перехода в раздел «Телеметрия. Аналоговые датчики» выберите одноимённый пункт меню кнопками ▲ и ▼, а затем нажмите кнопку ►.</p>	

Продолжение таблицы 1.12

Описание	Снимок экрана
Для просмотра списка параметров перейдите в раздел «Параметры» нажатием кнопки ►.	<pre> Теленетрия АД - ► Параметры журнал </pre>
Пример индикации датчиков температуры: в обратном трубопроводе ГВС (Тгвс_обр); в прямом Ттс_пр и обратном Ттс_обр трубопроводах теплосети;	<pre> Теленетрия АД > Ттс_пр 94.99 град. - ► Ттс_обр 80.14 град. > Тот_пр - - - град. ▼> Тот_обр </pre>
Пример индикации датчиков давления: на вводе водопровода (Рхвс_гор). в прямом Ргвс_пр и обратном Ргвс_обр трубопроводах ГВС; в прямом Рот_пр и обратном Рот_обр трубопроводах системы отопления; давление ХВС к потребителям (Рхвс_потр); в прямом Ттс_пры и обратном Ттс_обр трубопроводах теплосети;	<pre> ▲ Теленетрия АД > Ргвс_пр 9.00 атн - ► Ргвс_обр 7.50 атн > Рот_пр 8.52 атн ▼> Рот_обр </pre>
На IV-м уровне меню (переход нажатием кнопки ►) отображаются свойства аналоговых параметров, аналогичные свойствам параметров датчиков, присутствующих в техпроцессах (4 мА), (20 мА) и (%). Вход в режим редактирования осуществляется нажатием кнопки ●.	<pre> Тгвс_обр - Тгвс_обр (4 мА) - 50.00 град. Тгвс_обр (20 мА) 150.00 град. Тгвс_обр (%) 2.0 </pre>

1.4.4 Индикация дискретных параметров

В разделе «Теленетрия. Дискретные датчики» отображаются состояния дискретных параметров.

Описание параметров раздела «Теленетрия. Дискретные датчики» приведено в таблице 1.13.

Таблица 1.13

Описание	Снимок экрана
Для перехода в раздел «Теленетрия. Дискретные датчики» выберите одноимённый пункт меню кнопками ▲ и ▼, а затем нажмите кнопку ►.	<pre> ▲ Техпроцессы > Теленетрия Аналогов. датчики - ► Теленетрия Дискретн. датчики > Дверь Откр. ▼> Теленетрия </pre>
Для просмотра списка параметров перейдите в раздел «Параметры» нажатием кнопки ►.	<pre> Теленетрия АД - ► Параметры журнал </pre>

Продолжение таблицы 1.13

Описание	Снимок экрана
<p>Пример индикации дискретных датчиков: «ППУ_из» – сигнал намокания ППУ изоляции; «АЖВ» – аварийная жёсткость воды; «Затопление ТП» – сигнал о затоплении теплопункта; «Пожар» – сигнал от системы пожаротушения; «Ввод1» и «Ввод2» – контроль питающего напряжения на вводах №1 и №2.</p>	<pre> Теленетрия ДД - ► ППУ_из Есть > АЖВ Есть > Затопл_ТП Есть ▼> Пожар ▲ Теленетрия ДД > Пожар Нет - ► Ввод1 Есть > Ввод2 Есть </pre>
<p>На примере показана ситуация, когда прибор информирует о наличии сигнала о затоплении теплового пункта. («Затопл_ТП» – «Есть»).</p>	<pre> ▲ Теленетрия ДД > АЖВ Есть - ► Затопл_ТП Есть > Пожар Нет ▼> Ввод1 </pre>
<p>На IV-и уровне меню (переход нажатием кнопки ►) отображаются свойства дискретных параметров. Вход в режим редактирования осуществляется нажатием кнопки ●.</p>	<pre> АЖВ - Разомкнутый Есть Аварийный Да </pre>

Для каждого дискретного входа необходимо установить, по какому состоянию контактов будет отображаться состояние «Есть» на дисплее. При установке «Разомкнутый» – «Нет» наличие соответствующего сигнала будет отображать состояние «Есть» при замкнутом состоянии контактов на настраиваемом входе. Отсутствие сигнала на входе отображается на индикации состоянием «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»).

1.4.5 Индикация водосчётчиков

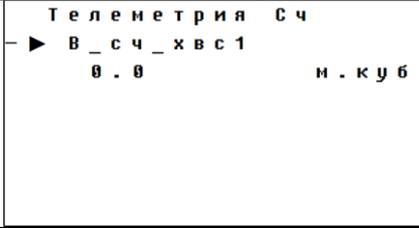
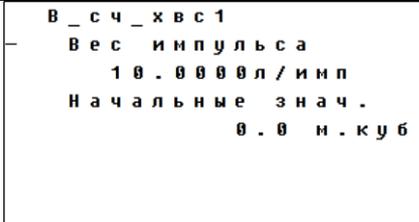
В подразделе «Телеметрия. Счётчики» отображаются показания водосчётчиков.

Описание параметров раздела «Телеметрия. Счётчики» приведено в таблице 1.14.

Таблица 1.14

Описание	Снимок экрана
<p>Для перехода в раздел «Телеметрия. Счётчики» выберите одноимённый пункт меню кнопками ▲ и ▼, а затем нажмите кнопку ►.</p>	<pre> ▲ Техпроцессы > Теленетрия Дискретн. датчики > Дверь Откр. - ► Теленетрия Счетчики </pre>

Продолжение таблицы 1.14

Описание	Снимок экрана
<p>Для просмотра списка параметров перейдите на следующий уровень меню нажатием кнопки ►.</p>	 <pre> Теленетрия Сч - ► В_сч_хвс1 0.0 н.куб </pre>
<p>При первоначальной настройке необходимо ввести вес импульса (в литрах/импульс) и текущие показания водосчётчика (начальное значение в м³).</p>	 <pre> В_сч_хвс1 - Вес импульса 10.0000л/инп Начальные знач. 0.0 н.куб </pre>

2 Автоматическое управление насосным оборудованием

2.1 Настройка контроллера для управления насосным оборудованием

Управление насосным оборудованием осуществляется с учётом выбранного режима работы, заданных настроечных параметров техпроцесса, состояния контактов датчиков-реле давления, 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.



Прибор обеспечивает управление насосной группой, состоящей не более, чем из 4-х насосов. Реальное количество насосов указывается в карте заказа на прибор и учитывается при конфигурировании программного обеспечения.

2.1.1 Блокировка и порядок включения насосного оборудования

Прибор 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.» (см. таблицу 2.2). Каждый символ значения параметра соответствует одному насосу. Настройка по умолчанию – «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.

2.1.2 Режимы работы насосной группы

Статический режим – режим работы насосной группы, при котором отсутствует ротация (переключение) насосов по времени.

Независимо от количества насосов основной насос будет работать без переключения на резервный или следующий насос до тех пор, пока не возникнет состояние «Авария» этого насоса, либо пока его не переведут в ручной режим управления на силовом шкафу или не заблокируют.



Недостаток статического режима работы – неравномерный износ насосов.

Динамический режим – режим работы насосной группы, при котором происходит ротация (переключение) насосов по времени. Очередность включения насосов устанавливается прибором.

Динамический режим работы активируется при выборе значения «Дин.» параметра «Режим работы насосной группы» («Режим»).

Для работы насосов в динамическом режиме необходимо установить:

- время полной смены (тцикла);
- весовые коэффициенты (Квесовой).

Время полной смены – это период времени, в течение которого происходит цикл ротации (переключения) насосов в группе, отсчитывается с момента включения насоса, задаётся в часах. 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 «-».

Пример расчёта весовых коэффициентов:

Допустим, в конфигурации группы имеются 4 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 часов, насоса №4 – 20 часов. Суммарное время 240 часов является периодом динамического режима, и его следует установить в параметре «тцикла».

Далее следует рассчитать и установить динамические коэффициенты K1, K2, K3 и K4 для насосов №1, №2, №3 и №4 соответственно.

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 «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.

Например, для того чтобы для 3-х насосов задать динамический режим еженедельного переключения, нужно установить следующие настройки (см. таблицу 2.1):

Таблица 2.1

Название параметра	Обозначение	Значение параметра
Период динамического цикла	тцикла	504
Коэффициент весовой	Квесовой	111
Очерёдность включения	Очеред.вкл.	123-

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

2.1.3 Настроечные параметры насосного оборудования

Описание настроечных параметров насосного оборудования, их предельные и установочные значения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№	Название параметра	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Весовые коэффициенты	Квесовой	----	9999	1234	Весовые коэффициенты работы насосов
2	Очерёдность включения	Очеред.вкл.	----	4321	1234	Очерёдность включения и блокировка насосов
3	Режим работы насосной группы	Режим	Стат/Дин		Стат	Выбор статического или динамического 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 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 очерёдности запуска техпроцессов насосных групп: техпроцесс с наименьшим значением запускается первым. Если установлено значение «0», запуск происходит через 1 с.

Продолжение таблицы 2.2

№	Название параметра	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
8	Время разгона, в секундах	tразгона, с	1	600	5	Время, отсчитываемое с момента 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 переведёт его в состояние «АВАРИЯ». Для каждой насосной группы устанавливается своё время разгона, одинаковое для всех насосов этой группы.
9	Время переключения насосов, в секундах	tперекл, с	1	180	3	Время между командой на выключение работающего насоса и командой на включение резервного или следующего 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 tразгона+tобъекта после пуска первого основного насоса.
11	Временная задержка надребезг контактов, в секундах	tдрк min, с	1	10	2,5	Временная задержка, необходимая для исключения избыточных переключений, возникающих при переключении положения контактов, для датчиков уровня и датчиков-реле давления Для датчиков перепада давления на насосах
12		tдрк max, с				
13		tдрк дпд, с				
Дополнительные параметры управления системой подпитки отопления						
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 течение 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».

2.2 Алгоритмы работы техпроцессов управления насосным оборудованием, назначение и настройка датчиков

В зависимости от выбранного алгоритма управления в системах холодного и горячего водоснабжения пуск рабочего насоса производится с учётом состояния контактов дискретного датчика контроля воды (КВ) или показаний аналогового датчика Ркв, а дополнительных – с учётом состояния контактов дискретных датчиков давления (ЭКМ) или показаний датчика Рвых за группой насосов.

В системе подпитки рабочий насос запускается по дискретному сигналу блока контроля уровня воды (БКУ) в расширительном баке или дискретному (ЭКМ_по) или аналоговому (Робр) датчику давления в обратном трубопроводе.

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

Описание дискретных датчиков, используемых для управления насосными группами, приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Тип датчика	Описание
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 состояния контактов: замкнутые контакты максимального давления; замкнутые контакты минимального давления; разомкнутые контакты максимального и минимального давления.

2.2.1 Контроль работоспособности насоса

Во всех системах предусмотрен контроль работоспособности насосов во включённом состоянии. Контроль производится по дискретному ДПД, установленному на каждом насосе, или общему датчику, установленному на группу насосов, при условии, что насосная группа состоит из 2-х 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.

2.2.2 Защита от «сухого пуска»

В системах управления насосным оборудованием может предусматриваться контроль давления воды в водопроводе на входе группы насосов для защиты от «сухого пуска». Контроль обеспечивается по состоянию контактов дискретного ДРД (КВ) или по сигналу аналогового датчика давления (Ркв).

Использование дискретного датчика:

При отсутствии давления контакт дискретного датчика разомкнут, и насосы не включаются или выключаются, если они были включены. При наличии давления контакт датчика замкнут, и насосы включаются, если от других команд включение разрешено.

Использование аналогового датчика:

Прибор производит сравнение мгновенного значения давления (Ркв_мгн) с одной из двух заданных оператором уставок (Ркв_макс и Ркв_мин). Если мгновенное измеренное значение давления меньше уставки (Ркв_мгн < Ркв_мин), насосы не включаются. Если мгновенное измеренное значение давления больше уставки (Ркв_мгн > Ркв_макс), насосы включаются. Если выполняется условие Ркв_мин < Ркв_мгн < Ркв_макс, то сохраняется прежнее состояние насосов.

Датчики контроля наличия воды имеют приоритет над другими датчиками, входящими в управление насосами.



Настроечные параметры аналоговых датчиков контроля наличия воды (Ркв_макс и Ркв_мин) устанавливаются при производстве прибора в соответствии с картой заказа. Перед запуском прибора в автоматический режим необходимо проверить и при необходимости осуществить коррекцию установленных значений.

2.2.3 Включение дополнительных насосов в группе

Количество работающих насосов, необходимое для нормального функционирования системы горячего и холодного водоснабжения, определяется по значению давления за группой насосов и по максимальному числу одновременно работающих насосов, установленному в настроечном параметре «Число насосов максимальное». Контроль давления обеспечивается по

состоянию контактов дискретного ДРД (ЭКМхвс, ЭКМгвс) или по сигналу аналогового датчика давления Рвых.

Использование дискретного датчика:

При давлении на выходе насосной группы меньше минимального замыкаются контакты датчика давления, соответствующие минимальному значению давления, и включается следующий (дополнительный) насос. При давлении на выходе больше максимального замыкаются контакты датчика давления, соответствующие максимальному значению давления, включённые насосы поочерёдно выключаются.

Использование аналогового датчика:

Прибор производит сравнение мгновенного значения давления (Рвых_мгн) с одной из двух заданных оператором уставок (Рвых_макс и Рвых_мин). Если мгновенное измеренное значение давления меньше уставки ($Р_{\text{вых_мгн}} \leq Р_{\text{вых_мин}}$), происходит включение дополнительного насоса. Если мгновенное измеренное значение давления больше уставки ($Р_{\text{вых_мгн}} \geq Р_{\text{вых_макс}}$), включённые насосы поочерёдно выключаются. Если выполняется условие $Р_{\text{вых_мин}} < Р_{\text{вых_мгн}} < Р_{\text{вых_макс}}$, то сохраняется прежнее состояние насосов.

Текущие значения давлений, измеренных аналоговыми датчиками, можно просматривать в техпроцессе «Телеметрия».



Настроечные параметры аналоговых датчиков контроля давления (Рвых_макс и Рвых_мин) устанавливаются при производстве прибора в соответствии с картой заказа. Перед запуском прибора в автоматический режим необходимо проверить и при необходимости осуществить коррекцию установленных значений.



Состав оборудования указывается в карте заказа на прибор и учитывается при конфигурировании ПО. Алгоритмы работы техпроцессов, указанных в разделах 2.2.2 и 2.2.3, являются опциональными. При их отсутствии управление и индикация производятся с учётом реальной конфигурации оборудования на объекте.

2.3 Управление насосами холодного водоснабжения

Система холодного водоснабжения может включать в себя:

- до 4-х насосов (Н1 ХВС, Н2 ХВС, Н3 ХВС, Н4 ХВС);
- до 4-х дискретных ДПД (ДПД ХВС1, ДПД ХВС2, ДПД ХВС3, ДПД ХВС4);
- дискретный или аналоговый датчик контроля давления воды на входе водопровода (КВ или Ркв_хвс);
- дискретного или аналогового датчика контроля давления воды за группой насосов (Рвых_хвс).

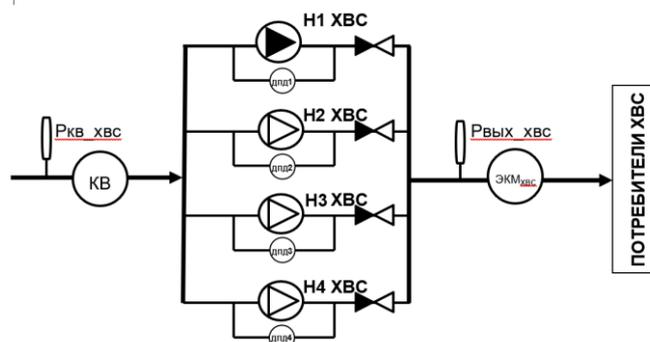


Рисунок 2.1 – Мнемосхема оборудования ХВС

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ХВС:

- КВ – датчик-реле контроля наличия воды на вводе водопровода;
- ДПД1-ДПД4 – датчики контроля перепада давления воды на насосах ХВС.

Аналоговые датчики, используемые для управления насосами ХВС:

- Рхвс_вх – датчик контроля давления воды;
- Рхвс_вых – датчик контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ХВС.

2.4 Управление насосами горячего водоснабжения

Система холодного водоснабжения может включать в себя:

- до 4-х насосов (Н1 ГВС, Н2 ГВС, Н3 ГВС, Н4 ГВС);
- до 4-х дискретных ДПД (ДПД ГВС1, ДПД ГВС2, ДПД ГВС3, ДПД ГВС4);
- дискретный или аналоговый датчик контроля давления воды на входе водопровода (КВ или Р_{кв_гвс});
- дискретного или аналогового датчика контроля давления воды на выходе (Р_{вых_гвс}).

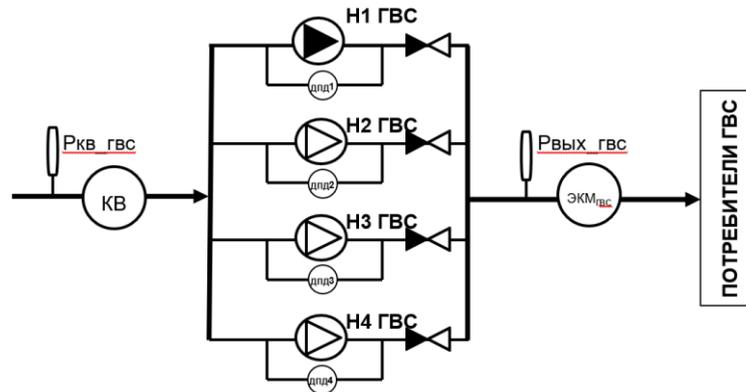


Рисунок 2.2 – Мнемосхема оборудования ГВС

Дискретные датчики, используемые для управления насосами ГВС:

- КВ – датчик-реле контроля наличия воды на вводе водопровода;
- ЭКМ_{гвс} – датчик контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ГВС;
- ДПД1-ДПД4 – датчики контроля перепада давления воды на насосах ГВС.

Аналоговые датчики, используемые для управления насосами ГВС:

- Р_{гвс_вх} – датчик контроля давления воды;
- Р_{гвс_вых} – датчик контроля минимального и максимального давления на выходе насосов ГВС.

2.5 Управление циркуляционными насосами системы отопления

Система циркуляции отопления может включать в себя:

- до 4-х циркуляционных насосов (Н1 ЦНО, Н2 ЦНО, Н3 ЦНО, Н4 ЦНО.);
- до 4-х дискретных ДПД (ДПД ЦНО1, ДПД ЦНО2, ДПД ЦНО3, ДПД ЦНО4);

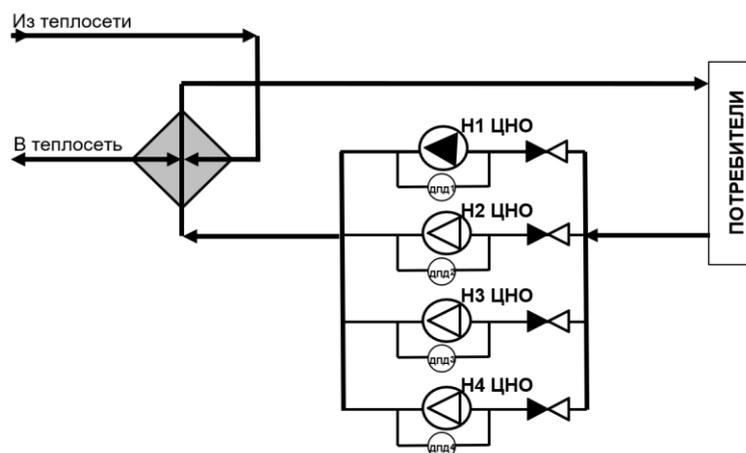


Рисунок 2.3 – Мнемосхема оборудования системы отопления

Дискретные датчики, используемые для управления ЦНО:

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

2.6 Управление системой подпитки отопления

Система подпитки различных систем теплоснабжения представляет собой совокупность насосов и электроздвижек, открывающих доступ воды к объекту подпитки. Управление производится по состоянию контактов дискретного ДРД или по сигналам аналогового датчика давления. Прибор обеспечивает управление 4-мя задвижками, работающими совместно с одной насосной группой.

Система подпитки отопления может состоять из:

- до 2-х насосов подпитки (Н1 ПНО, Н2 ПНО);
- до 2-х дискретных ДПД (ДПД1, ДПД2);
- до 4-х индивидуальных электроздвижек регулирующего или соленоидного типа;
- до 4-х датчиков контроля давления (уровня).

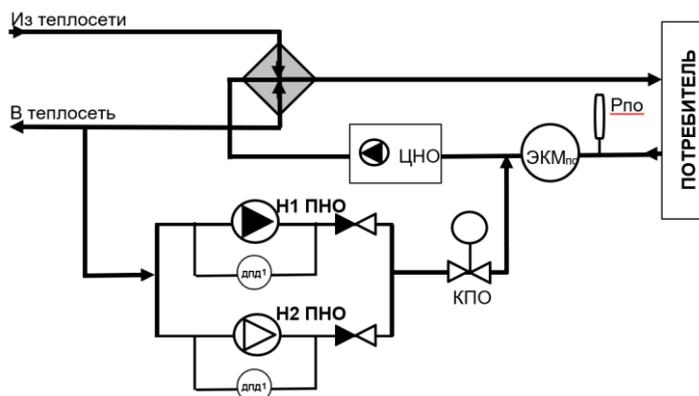


Рисунок 2.4 – Мнемосхема оборудования системы подпитки отопления

Дискретные датчики, используемые для управления системой подпитки отопления:

- ДПД1-ДПД4 – датчики контроля перепада давления воды на насосах ПНО.
- Аналоговые датчики, используемые для управления насосами ГВС;
- Рпо – датчик контроля минимального и максимального давления в системе отопления.

2.6.1 Алгоритм управления системой подпитки отопления

При состоянии техпроцесса «РУЧ» насос подпитки выключен, электроздвижка закрыта.

Включение подпитки производится, если от датчика давления на обратном трубопроводе получен сигнал «минимум» (для дискретных ДРД сигнал «минимум» формируется при состоянии ЭКМмин – замкнуто, для пропорциональных датчиков сигнал «минимум» формируется при выполнении условия $R_{по} \leq R_{по_мин}$). При этом открывается электроздвижка объекта подпитки, и одновременно включается насос.

Выключение подпитки производится, если от датчика давления на обратном трубопроводе получен сигнал «максимум» (для дискретных ДРД сигнал «максимум» формируется при состоянии ЭКМмакс – замкнуто, для пропорциональных датчиков сигнал «максимум» формируется при выполнении условия $R_{по} \geq R_{по_макс}$). При этом закрывается электроздвижка объекта подпитки, и одновременно выключается насос.

При отсутствии сигналов «минимум» и «максимум» автоматика сохраняет прежнее состояние подпитки.



Время, в течение которого прибор формирует команду на открытие/закрытие задвижки, определяется таймером «Время открытия/закрытия задвижки» (tзав) и задаётся оператором при наладке прибора на объекте.

При использовании открытого расширительного бака (РБ) может применяться как внешний блок контроля уровня (БКУ), так и типовой модуль контроля уровня (МКУ). Алгоритм работы по сигналам датчика уровня (РБмин, РБмакс) аналогичен алгоритму работы по сигналам датчиков типа ЭКМ.

При использовании в качестве задвижки соленоида значение таймера «Время открытия/закрытия задвижки» необходимо установить равным нулю.

При неисправном состоянии пропорционального датчика (выход его показаний за диапазон исправной работы) или дискретного ДРД (совместное замкнутое состояние контактов «минимум» и «максимум») электрозадвижка подпитки, которая участвует в техпроцессе подпитки, закроется.

Для предотвращения аварийной ситуации, вызванной отказом датчика давления подпитки, в приборе предусмотрен алгоритм принудительного закрытия электрозадвижек и отключения насосного оборудования. После размыкания контактов «минимум» дискретного датчика контроллер отсчитывает интервал времени «Время заполнения». По окончании отсчёта таймера «Время заполнения» прибор закрывает задвижку и выключит насос вне зависимости от того, будет ли получен сигнал «максимум».

2.7 Управление насосами дренажа

Система дренажа предназначена для предохранения оборудования ЦТП от залива водой при повреждениях трубопроводов. Для алгоритма управления насосами дренажа в составе прибора необходимо наличие модуля контроля уровня – «МКУ».

Данный алгоритм автоматического управления применяется для системы, состоящей из следующего оборудования:

- группы дренажных насосов, состоящей из 2-х насосов Н1_ДРН и Н2_ДРН;
- общего на группу или индивидуальных дискретных датчиков-реле перепада давления ДПД на насосах (при наличии);
- 2-х или 3-х дискретных датчиков уровня, расположенных в дренажном приемке (минимальный уровень **min**, максимальный уровень **max** и уровень перелива **pour_out**);
- переключателей режимов управления насосами «Автоматический/Ручной» (при наличии), подключённых к дискретным входам прибора и обрабатываемых при отсутствии контроля фаз на модуле управления насосами;
- дискретного входного сигнала от термостата, контролирующего температуру воды в дренажном приемке **Тдрпр** (при наличии);
- дискретного выходного сигнала «ОСА» (при наличии).

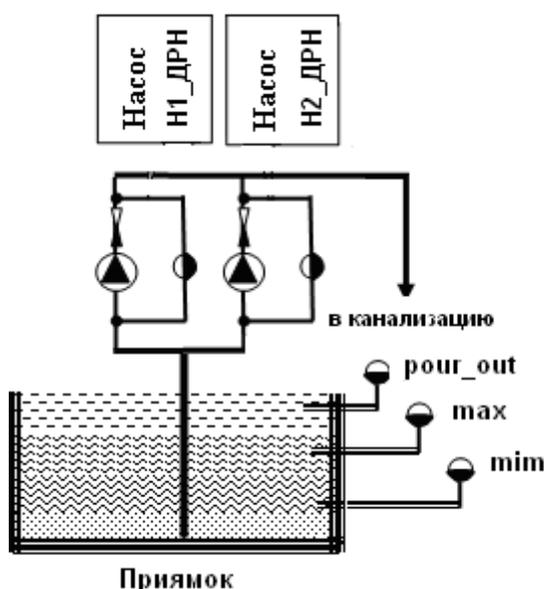


Рисунок 2.5 – Мнемосхема оборудования дренажной системы

2.7.1 Алгоритм управления насосами дренажа по 2-м сигналам уровня

Для дренажа используется один или два насоса дренажа (ДРН). Контроль работоспособности насосов ДРН обеспечивается по наличию сигнала с датчика давления на насосах.

Для управления дренажным насосом используются два сигнала уровня воды в дренажном приемке, поступающих от внешнего МКУ/БКУ: минимальный уровень – «Минимум», максимальный уровень – «Максимум».

Описание соответствия состояний датчиков уровня и дренажного приемка приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Сигнал «Минимум»	Сигнал «Максимум»	Состояние дренажного приемка
Разомкнут	Разомкнут	Уровень воды в приемке в норме.
Замкнуто	Разомкнут	Уровень воды в приемке достиг минимального уровня.
Разомкнут	Замкнут	Уровень воды в приемке достиг максимально допустимого уровня.
Замкнут	Замкнут	Ошибка, состояние датчиков не обрабатывается.

Если уровень воды в дренажном приемке становится выше максимального значения (сигнал «Максимум» - «Замкнуто»), включается дренажный насос. Насос ДРН откачивает воду из дренажного приемка до тех пор, пока уровень воды в приемке не достигнет минимального уровня (сигнал «Минимум» - «Замкнуто»). Минимальный уровень воды в дренажном приемке предотвращает попадание воздуха на вход дренажного насоса.

2.7.2 Алгоритм управления насосами дренажа по 3-м сигналам уровня

Для управления дренажными насосами могут использоваться 3 датчика уровня воды в дренажном приемке: минимальный уровень, максимальный уровень и аварийный уровень (перелив).

Включение насосов осуществляется в зависимости от уровня воды в дренажном приемке по следующей схеме:

- при достижении максимального уровня включается дренажный насос ДРН1;
- при достижении аварийного уровня дополнительно к насосу ДРН1 включается дренажный насос ДРН2 и включается сигнализация об аварии;
- при понижении уровня воды до минимального оба дренажных насоса выключаются.

Описание соответствия состояний датчиков уровня и состояний насосов дренажа приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Состояние датчиков уровня			Авария датчиков уровня	Общий сигнал аварии	Состояние насосов дренажа*	
«Минимум»	«Максимум»	«Перелив» / «Авария»			Н1 ДРН	Н2 ДРН
Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут	–	–	–	–
Замкнут	Разомкнут	Разомкнут	–	–	–	–
Разомкнут	Замкнут	Разомкнут	–	–	+	–
Замкнут	Замкнут	Замкнут	–	+	+	+
Разомкнут	Замкнут	Замкнут	+	+	+	–
Разомкнут	Разомкнут	Замкнут	+	+	+	–
Разомкнут	Замкнут	Разомкнут	+	+	+	–
Замкнут	Разомкнут	Замкнут	+	+	+	+

* Состояние «+» – насос включён; состояние «–» – насос выключен.

В случае выхода из строя датчика включается индикация сигнала аварии.

При устранении аварийных ситуаций насосы переходят к штатному режиму работы.

Состояния датчиков уровня и соответствующие им состояния дренажных насосов, приведённые в таблице 2.5, справедливы при заполнении дренажного приемка. При движении воды от аварийного уровня до минимального насосы ДРН1 и ДРН2 работают одновременно и выключаются при достижении минимального уровня.

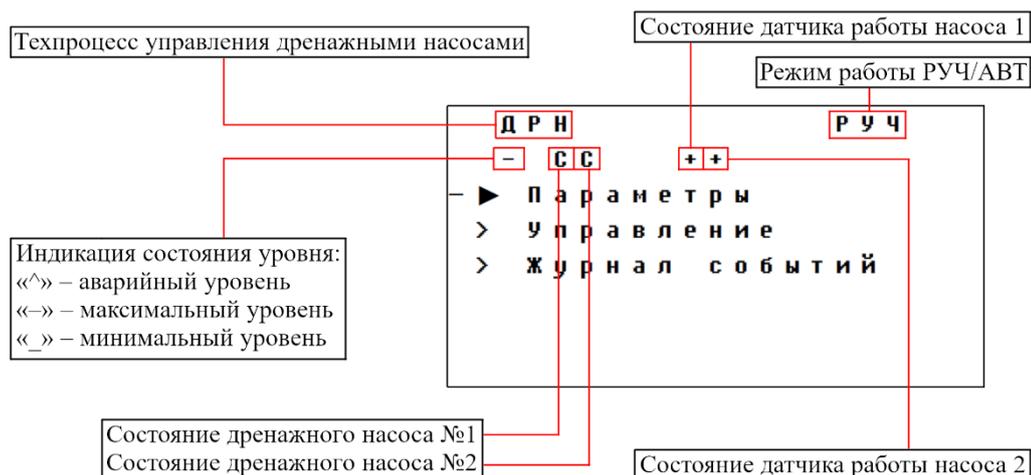


Рисунок 2.6 – Индикация техпроцесса управления дренажной системой

2.7.3 Выключение дренажных насосов по температуре

При наличии термостата, установленного в дренажном приемке, производится принудительное выключение дренажных насосов вне зависимости от состояния уровня, если приходит сигнал от термостата о превышении температуры воды **Тдрпр**. При отсутствии сигнала от термостата прибором возобновляется управление насосами по сигналам от датчиков уровня.

Вне зависимости от состояния уровня, если приходит сигнал от термостата о превышении температуры воды, дренажные насосы выключаются.

3 Автоматическое управление регуляторами

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 (далее – УИ) на закрытие или открытие регулирующего клапана в зависимости от знака рассогласования.

3.1 Основные параметры настройки регулятора с ШИМ-выходом

Сигналы, поступающие на ИУ регуляторов, прибор генерирует в форме широтно-импульсной модуляции (далее – ШИМ), то есть в виде последовательности управляющих импульсов изменяемой ширины, разделённых паузами.

«Пауза» в процессе регулирования является неизменным параметром. Её длительность устанавливается при наладке прибора параметром $t_{\text{паузы}}$.

«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 « $t_{\text{уи}}$ ».

«Полный управляющий импульс» в процессе регулирования может изменяться с изменением количества формирующих его единичных импульсов.

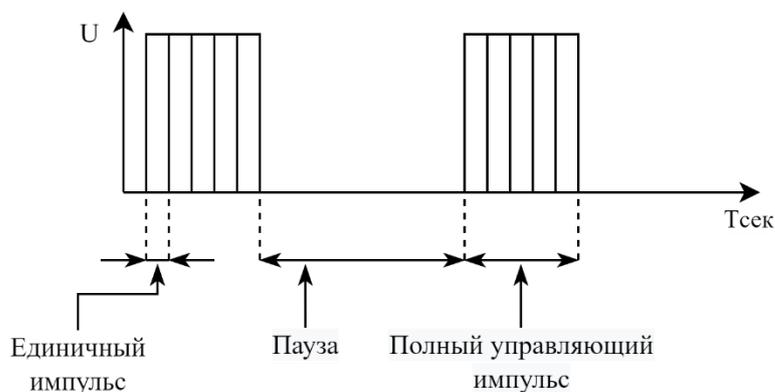


Рисунок 3.1 – График выходного управляющего сигнала прибора

Текущее значение числа единичных импульсов, формирующих полный управляющий импульс, зависит от текущего рассогласования (ΔY), то есть от разности между заданным и текущим значениями регулируемой величины ($\Delta Y = Y_{\text{задан.}} - Y_{\text{текущ.}}$), а также от коэффициента чувствительности ($Kч$). При большей величине рассогласования полный управляющий импульс имеет большую длительность, так как содержит большее количество единичных импульсов (но не более количества, определённого 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.

Основные параметры настройки регуляторов с ШИМ выходом указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Постоянная времени объекта, с	тобъекта, с	10	600	40	Время, за которое регулятор возвращает систему в установившийся режим. Выбирается исходя из объёма теплообменника и устанавливается приблизительно равной этому объёму в литрах. В большинстве случаев рекомендуется оставить заводскую настройку параметра.

Продолжение таблицы 3.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
2	Коэффициент чувствительности	Кч по Т	0,002	1000	1	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, Кч = (0,1 ... 0,5); для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, Кч = (0,5 ... 1,0); для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, Кч = (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-х часов; для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 30 мин. до 1 часа; для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 10 мин. до 30 мин.
3	Коэффициент интегрирования	Кинтегр	1	20	1	Участствует в расчёте управляющего сигнала, практически всегда устанавливается по умолчанию. Для сложно настраиваемых регуляторов – в интервале 10:20. Значительного влияния на длительность полных управляющих импульсов не оказывает.
4	Длительность управляющего импульса, с	туи, с	0,01	0,25	0,02	Определяет время подачи единичного управляющего импульса. Подбор параметра определяется условным диаметром и скоростью хода регулирующего клапана: чем больше диаметр и меньше скорость, тем выше значение. Рекомендуется 0,02 ... 0,03 с.
5	Время паузы, с	тпаузы, с	0	800	5	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 тпаузы = (0,1 ... 1,0) от длительности переходного процесса. для кожухотрубных и пластинчатых отопительных бойлеров с режимом регулирования Тобр, тпаузы = (400 ... 800) с.; для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, тпаузы = (90 ... 180) с.; для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, тпаузы = (60 ... 120) с.
6	Зона нечувствительности	тнечувств	0,01	10	1	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 значение 1,0 ... 2,0.

Продолжение таблицы 3.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
7	Ограничение числа управляющих импульсов	№грУИ	1	100	1	Ограничивает количество управляющих единичных импульсов. Подбирается опытным путём, исходя из максимально возможного рассогласования.
8	Компенсация люфта	№люфт	0	25	0	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 и почти всегда устанавливается по умолчанию равной 0.

3.1.1 Основные параметры настройки регулятора с аналоговым выходом

Регулятор измеряет рассогласование между заданным и измеренным значениями параметра и формирует непрерывный аналоговый сигнал 4-20 мА или 0-10 В для управления положением клапана в соответствии с выбранной характеристикой клапана: линейной или равнопроцентной (логарифмической).

Описание основных параметров настройки регуляторов с аналоговым выходом приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Постоянная времени объекта, с	тобъекта, с	10	600	40	Время, за которое регулятор возвращает систему в установившийся режим.
2	Коэффициент чувствительности	Кч	0,002	1000	1	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, Кч = (0,1 ... 0,5); для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, Кч = (0,5 ... 1,0); для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, Кч = (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-х часов; для кожухотрубных бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 30 мин. до 1 часа; для пластинчатых бойлеров ГВС и отопительных бойлеров с режимом регулирования Тпр, от 10 мин. до 30 мин.
3	Коэффициент интегрирования	Кинтегр	1	20	1	Участвует в расчёте управляющего сигнала.
4	Время паузы, с	тпаузы, с	0	800	5	Время задержки формирования сигнала управления.
5	Зона нечувствительности	тнечувств	0,01	10	1	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 значение 1,0 ... 2,0.
6	Ограничение числа управляющих импульсов	№грУИ	1	100	1	Ограничивает количество управляющих единичных импульсов. Подбирается опытным путём, исходя из максимально возможного рассогласования.

Продолжение таблицы 3.2

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
7	Характеристика клапана	Хар-ка кл.	0	25	0	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 и почти всегда устанавливается по умолчанию равной 0.
Дополнительные параметры настройки аналогового регулятора по выходному напряжению 0-10 В						
8	Минимальное управляющее воздействие (напряжение), В	V _{мин} , В	–	–	0	Значение напряжения на канале модуля аналогового выхода, соответствующее минимальному управляющему воздействию на регулятор.
9	Максимальное управляющее воздействие (напряжение), В	V _{max} , В	–	–	10	Значение напряжения на канале модуля аналогового выхода, соответствующее максимальному управляющему воздействию на регулятор.
10	Шаг изменения управляющего воздействия, В	dV, В	–	–	0,05	Абсолютное значение минимального приращения напряжения (полузона нечувствительности по выходу регулятора).
11	Максимальное значение коэффициента масштабирования dV	Norm.dV	–	–	1	Значение коэффициента, ограничивающее максимальное приращение управляющего воздействия на регулятор за цикл на клапан/здвижку/ЧРП, которое равно Norm.dV * dV
Дополнительные параметры настройки аналогового регулятора по токовому выходу 4-20 мА						
12	Минимальное управляющее воздействие (ток), мА	I _{мин} , мА	–	–	4	Значение напряжения на канале модуля аналогового выхода, соответствующее минимальному управляющему воздействию на регулятор.
13	Максимальное управляющее воздействие (ток), мА	I _{max} , мА	–	–	20	Значение тока на канале модуля аналогового выхода, соответствующее максимальному управляющему воздействию на регулятор.
14	Шаг изменения управляющего воздействия, мА	dI, мА	–	–	0,05	Абсолютное значение минимального приращения тока (полузона нечувствительности по выходу регулятора).
15	Максимальное значение коэффициента масштабирования dI	Norm.dI	–	–	1	Значение коэффициента, ограничивающее максимальное приращение управляющего воздействия на регулятор за цикл на клапан/здвижку/ЧРП, которое равно Norm.dI * dI

3.2 Управление регуляторами ГВС

3.2.1 Одноклапанная система ГВС

Одноклапанная система регулятора ГВС включает в себя:

- датчик температуры в подающем трубопроводе системы ГВС (Тгвс_пр);
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока);
- теплообменник.

Система осуществляет:

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

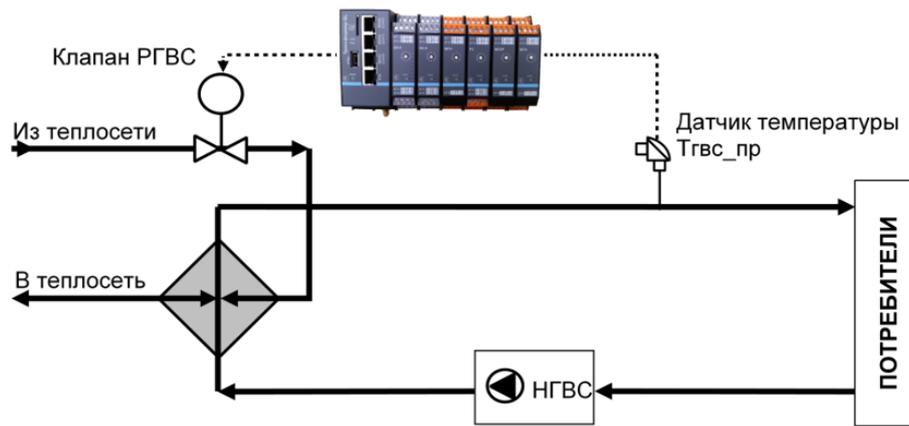


Рисунок 3.2 – Мнемосхема системы регулирования температуры горячего водоснабжения

Таблица 3.3

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Заданное значение температуры, °С	Тзадан, гр	0	100	56	Заданное значение температуры в подающем трубопроводе ГВС.
2	Режим суточной коррекции температуры	Сут.корр.	Выкл/Вкл		Выкл	См. п. «Суточная коррекция температуры»
3	Режим коррекции температуры по календарным дням	Корр.вых.	Выкл/Вкл		Выкл	См. п. «Суточная коррекция температуры для вых. и праздн. дней.»
4	Масштаб датчика Тгвс_пр, °С	Тгвс_пр (4 мА)	-100	350	-50	Показания датчика Тгвс_пр при значении тока 4 мА
5	Масштаб датчика Тгвс_пр, °С	Тгвс_пр (20 мА)	-100	350	150	Показания датчика Тгвс_пр при значении тока 20 мА



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

3.2.2 Двухклапанная система ГВС

Для стабилизации температуры ГВС в условиях значительного диапазона разбора горячего водоснабжения применяется двухклапанная схема управления расходом теплоносителя (см. рисунок 3.3). Клапаны РГВС1 и РГВС2 устанавливаются параллельно друг другу на входе теплообменника. Управление обоими клапанами обеспечивается по датчику температуры Тгвс_пр и по состоянию двух концевых контактов – КК-Откр и КК-Закр клапана РГВС1, определяющих открытое и закрытое состояния этого клапана соответственно.

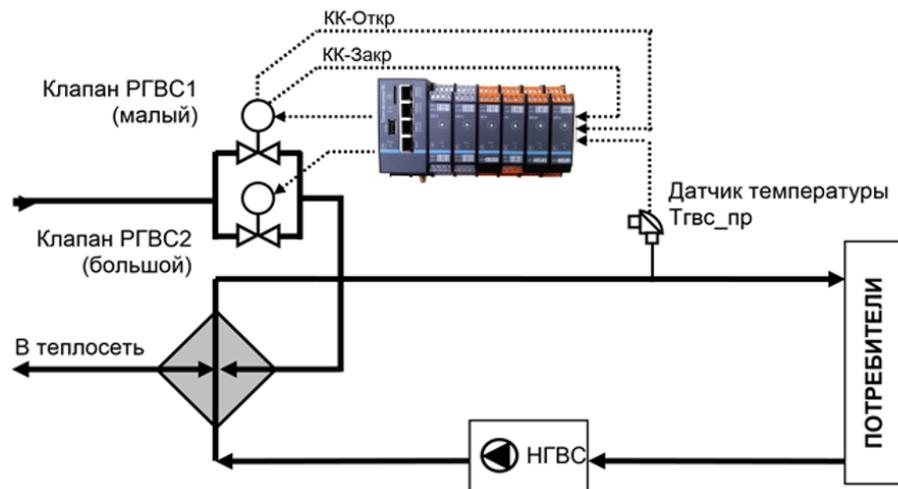


Рисунок 3.3 – Мнемосхема двухклапанной системы регулирования температуры ГВС

При малом расходе горячей воды клапан РГВС2 работает только на закрытие, и в полном управлении участвует только клапан РГВС1, как правило, малого расхода, обеспечивая управление

как обычная одноклапанная система. При большем расходе воды у потребителя клапан РГВС2 работает только на открытие, и в полном управлении участвует только клапан РГВС1.

КК-Откр – сигнал от концевого контакта клапана РГВС1 о полном открытии этого клапана.

КК-Закр – сигнал от концевого контакта клапана РГВС1 о полном закрытии этого клапана.



В работе концевых контактов имеется гистерезис – после замыкания концевого контакта его размыкание происходит при некотором ходе штока клапана в противоположном направлении.

Если концевой контакт полного закрытия клапана КК-Закр замкнут, то клапан РГВС1 управляется в обычном реверсивном режиме, а клапан РГВС2 управляется от того же регулятора с блокировкой на открытие.

Если концевой контакт полного открытия клапана КК-Откр разомкнут, и КК-Закр разомкнут, то клапан РГВС1 управляется в обычном реверсивном режиме, а клапан РГВС2 блокируется к управлению.

Если концевой контакт полного открытия клапана КК-Откр замкнут, то клапан РГВС1 управляется в обычном реверсивном режиме, а клапан РГВС2 управляется с блокировкой на закрытие.

Если оба концевых контакта замкнуты, то клапаны блокируются к управлению, и на ЖКИ выводится сообщение об аварии.

Информация о состоянии концевых контактов регулятора РГВС выводится на ЖКИ в режиме «Индикация».

Зависимость режима работы клапанов РГВС1 и РГВС2 от состояния концевых контактов регулятора РГВС указана в таблице 3.4.

Таблица 3.4

КК-Откр	КК-Закр	РГВС1	РГВС2
Разомкнут	Разомкнут	Обычный режим	Блокировка
Разомкнут	Замкнут	Обычный режим	Блокировка на открытие
Замкнут	Разомкнут	Обычный режим	Блокировка на закрытие
Замкнут	Замкнут	Блокировка	Блокировка

3.3 Управление регулятором отопления

Система регулятора отопления (см. рисунок 3.4) включает в себя:

- датчики температуры в прямом (Тот_пр) и обратном (Тот_обр) трубопроводе отопления;
- датчик температуры наружного воздуха (Тнв);
- датчик температуры в обратном (Ттс_обр) трубопроводе теплосети;
- регулирующий клапан (КЗР с питанием электропривода от сети переменного тока);
- 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 при превышении обратной температуры теплоносителя.

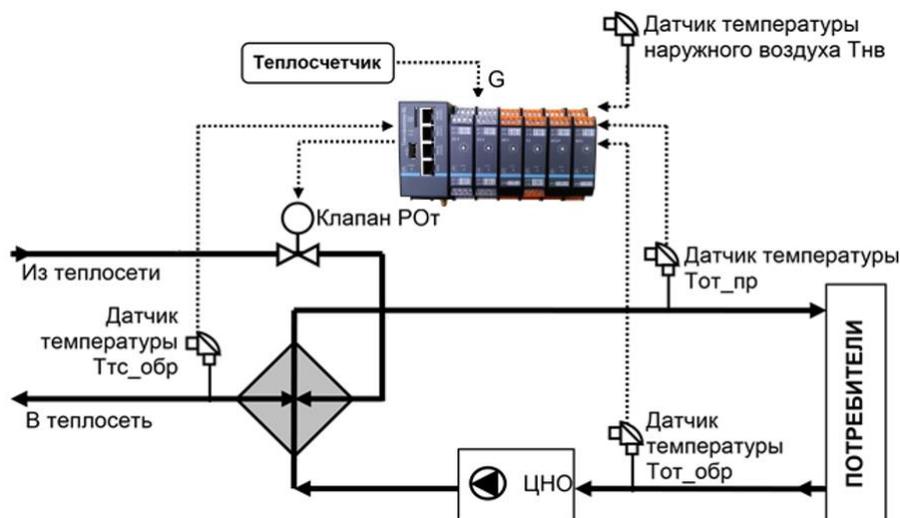


Рисунок 3.4 – Мнемосхема системы регулирования температуры отопления

3.3.1 Температурные графики

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

Отопительный график «Прямой» обеспечивается зависимостью:

$$T_{от_пр_зад} = f_{пр}(T_{нв}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование – температура в подающем трубопроводе отопления ($T_{от_пр}$).

Отопительный график «Обратный» обеспечивается зависимостью:

$$T_{от_обр_зад} = f_{обр}(T_{нв}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование – температура в обратном трубопроводе отопления ($T_{от_обр}$).

Отопительный график «Разностный» обеспечивается расчётной зависимостью:

$$dT_{разн.зад} = f_{пр}(T_{нв}) - f_{обр}(T_{нв}),$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой разность $T_{от_пр} - T_{от_обр}$.

Отопительный график «Средний» обеспечивается расчётной зависимостью:

$$T_{ср} = (f_{пр}(T_{нв}) + f_{обр}(T_{нв}))/2,$$

при этом измеренное значение температуры воды на регулирование представляет собой среднее значение $(T_{от_пр} + T_{от_обр})/2$.

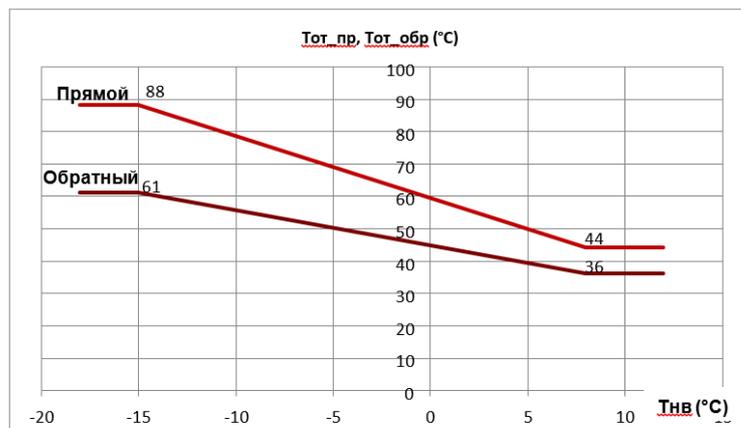


Рисунок 3.5 – Температурные графики

Дополнительные настроечные параметры регулятора отопления указаны в таблице 3.5.

Таблица 3.5

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Максимальная срезка Тнар.возд, °С	Тнв.min	-70	70	-15	Максимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика.
2	Минимальная срезка Тнар.возд, °С	Твн.max	-70	70	8	Минимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика.
3	Максимальная срезка Тот_пр, °С	Тпр.max	0	150	88	Максимальная срезка температуры в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Минимальная срезка Тот_пр, °С	Тпр.min	0	150	44	Минимальная срезка температуры в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Максимальная срезка Тот_обр, °С	Тобр.max	0	150	61	Максимальная срезка температуры в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Минимальная срезка Тот_обр, °С	Тобр.min	0	150	36	Минимальная срезка температуры в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра Тнар.возд, с	тф, с	1	3600	3600	Время 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 режима ограничения	Реж.огр.	Нет/Т2/G		Нет	Включение и выбор параметра для режима ограничения (см. п. 7)
11	Выбор параметра для регулирования	Режим	Тпр/Тобр/dT/Тср		Тпр	Отопительный график: Тпр – прямой; Тобр – обратный; dT – разностный; Тср – средний.
12	Масштаб датчика * Тот_пр, °С	Тот_пр (4 мА)	-100	350	-50	Показания датчика Тот_пр при значении тока 4 мА.
13	Масштаб датчика * Тот_пр, °С	Тот_пр (20 мА)	-100	350	150	Показания датчика Тот_пр при значении тока 20 мА.
14	Диапазон датчика * Тот_пр, %	Тот_пр (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика. Устанавливается соответственно классу точности датчика.

* Аналогичным образом задаются значения масштабов для датчиков Тот_пр, Ттс_пр, Ттс_обр и Тнв.



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

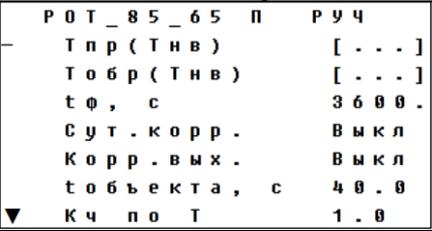
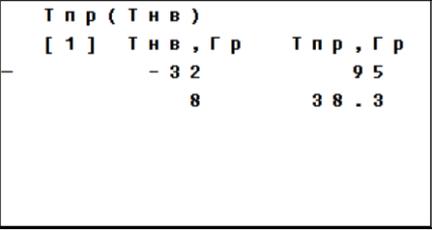
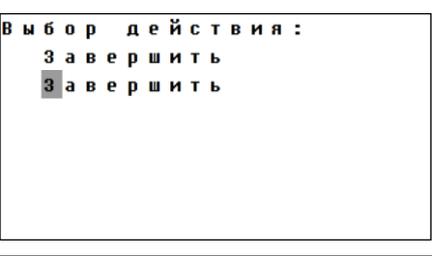
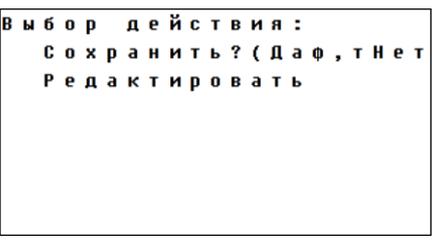
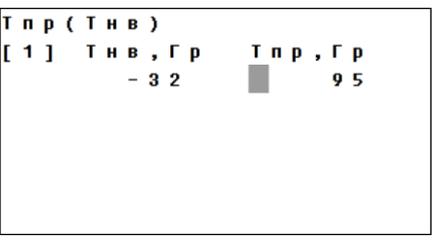
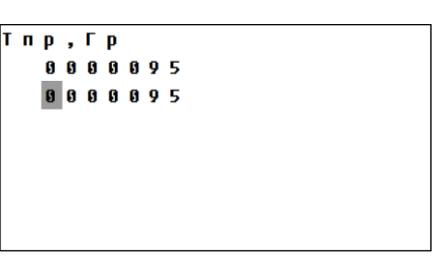
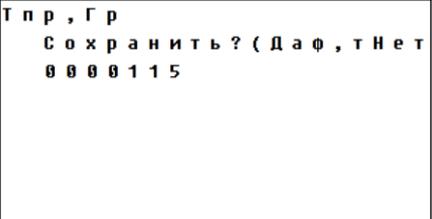
3.3.2 Задание температурных графиков с помощью табличной функции

Для повышения точности регулирования температуры в системах отопления в приборе может быть установлена версия ПО (по заказу) с возможностью задания температурного графика с помощью табличной функции.

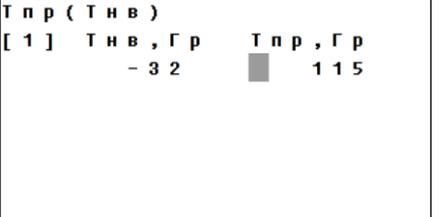
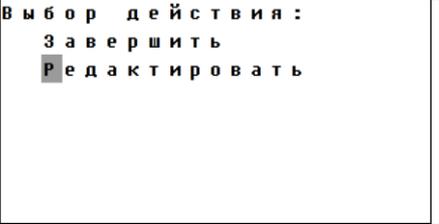
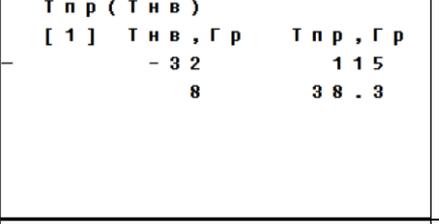
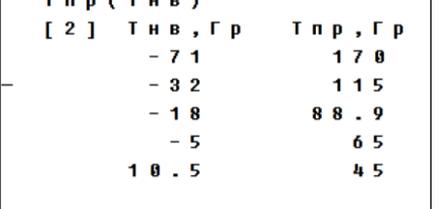
Табличная функция – это функция, заданная пользователем в виде таблицы. Параметры настройки графика управления заданным значением температуры для регуляторов программируются в режиме «Параметры». Количество пар значений – не более 20-ти.

Порядок работы и краткое описание структуры меню настройки табличной функции приведено в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Описание	Снимок экрана
<p>В отличие от обычного графика отопления табличные функции отображаются на дисплее как «[...]».</p> <p>Для переключения в режим редактирования табличной функции выберите необходимый параметр, используя кнопки ▲ и ▼, и нажмите кнопку ●.</p>	 <pre> РОТ_85_65 П РУЧ Т пр (Т н в) [. . .] Т о б р (Т н в) [. . .] т ф , с 3 6 0 0 . С у т . к о р р . В ы к л К о р р . в ы х . В ы к л т о б ъ е к т а , с 4 0 . 0 ▼ К ч по Т 1 . 0 </pre>
<p>На экране отобразится список настроечных параметров табличной функции выбранного параметра. В левой верхней части экрана отображается номер текущей строки табличной функции. Для перехода между строками таблицы используйте кнопки ▲ и ▼. Для добавления, удаления или редактирования строк таблицы нажмите кнопку ►.</p>	 <pre> Т пр (Т н в) [1] Т н в , Г р Т пр , Г р - 3 2 9 5 8 3 8 . 3 </pre>
<p>На экране отобразится запрос «Выбор действия»:</p> <p>Завершить – выход без сохранения;</p> <p>Редактировать – редактирования выбранной уставки;</p> <p>Удалить – удаление выбранной уставки;</p> <p>Добавить – добавление новой уставки.</p> <p>Выберите необходимое действие, используя кнопки ▲ и ▼, и нажмите кнопку ●.</p>	 <pre> В ы б о р д е й с т в и я : З а в е р ш и т ь 3 а в е р ш и т ь </pre>
<p>Для подтверждения действия нажмите кнопку ◀.</p> <p>При выборе вариантов «Редактировать» или «Добавить» произойдёт переход в меню редактирования уставки.</p> <p>При выборе вариантов «Завершить» или «Удалить» произойдёт переход к списку настроенных уставок.</p> <p>Для отмены действия нажмите кнопку ►. Произойдёт возврат к запросу «Выбор действия».</p>	 <pre> В ы б о р д е й с т в и я : С о х р а н и т ь ? (Д а ф , т н е т Р е д а к т и р о в а т ь </pre>
<p>При выборе варианта «Редактировать» отобразятся значения текущей уставки.</p> <p>При выборе варианта «Добавить» отобразятся нулевые значения уставки «0 0».</p> <p>Для перехода между значениями используйте кнопку ►.</p> <p>Для завершения редактирования нажмите кнопку ●.</p> <p>Для завершения редактирования значений нажмите кнопку ►.</p>	 <pre> Т пр (Т н в) [1] Т н в , Г р Т пр , Г р - 3 2 9 5 </pre>
<p>При входе в редактирования параметра на экране отобразится:</p> <p>в 1-й строке – название существующего датчика;</p> <p>во 2-й строке – текущее значение параметра;</p> <p>в 3-й строке – редактируемое значение.</p> <p>С помощью кнопок ◀ и ► переместите курсор на требуемый разряд числового значения температуры, и с помощью кнопок ▲ и ▼ измените значение.</p> <p>Для сохранения значения нажмите кнопку ●.</p>	 <pre> Т пр , Г р 0 0 0 0 0 9 5 0 0 0 0 0 9 5 </pre>
<p>Для подтверждения сохранения нового значения нажмите кнопку ◀. Произойдёт переход к текущим значениям уставки с сохранением нового значения.</p> <p>Для отмены сохранения нажмите кнопку ►. Произойдёт возврат к текущим значениям уставки без сохранения.</p>	 <pre> Т пр , Г р С о х р а н и т ь ? (Д а ф , т н е т 0 0 0 0 1 1 5 </pre>

Продолжение таблицы 3.6

Описание	Снимок экрана
<p>При сохранении значения на экране отобразится уставка с новым значением температуры для соответствующего датчика. При необходимости изменения второго значения нажмите кнопку ◀.</p> <p>Для завершения редактирования значений нажмите кнопку ▶.</p>	
<p>На экране отобразится запрос «Выбор действия».</p> <p>Для сохранения уставки выберите «Завершить» с помощью кнопок ▲ и ▼, и подтвердите завершение нажатием кнопки ●.</p>	
<p>На экране снова отобразятся все уставки табличной функции редактируемого параметра графика.</p> <p>Для выхода к основным параметрам регулятора нажмите кнопку ◀.</p>	
<p>Пример с настройкой нескольких уставок для температурного графика, настроенного с использованием табличной функции.</p> <p>Сортировка всех уставок табличной функции происходит автоматически по параметру Тнв.</p>	

3.4 Система автоматического регулирования зависимой системы отопления

Мнемосхема системы автоматического регулирования зависимой системы отопления (далее – САР ЗСО) приведена на рисунке 3.6.

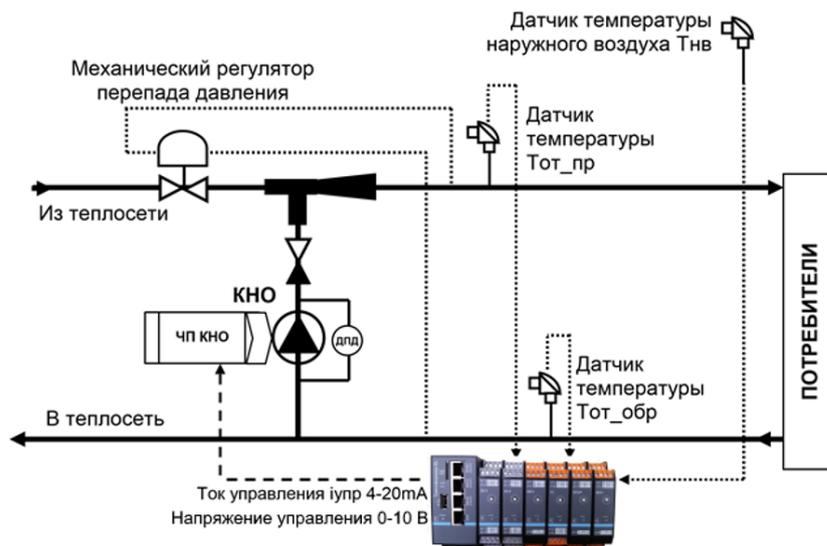


Рисунок 3.6 – Мнемосхема системы регулирования температуры отопления

Механический регулятор перепада давления (далее – МРПД), обеспечивая требуемый перепад давления у потребителя, осуществляет поддержание температуры воды в системе отопления. В тёплое время года МРПД регулирует перепад давления в системе отопления, что приводит к снижению температуры у потребителя, однако имеется ограничение на минимальное значение давления, устанавливаемое в МРПД и ограничивающее минимальный расход теплоносителя. Для снижения температуры воды у потребителя необходимо увеличить объём теплоносителя, поступающего из обратного трубопровода системы отопления через насос КНО к

элеватору. МРПД уменьшит расход воды из теплосети, а дополнительная вода, поступающая из обратного трубопровода отопления, как отработанная и остывшая, снизит температуру воды на входе элеватора. На снижение температуры оказывают влияние два фактора:

- 1) уменьшение расхода воды из теплосети;
- 2) подмес в прямой трубопровод на входе элеватора охлажденной воды из обратного трубопровода отопления.

При выключенном состоянии насоса температура воды на входе элеватора определяется температурой воды теплосети.

Включение насоса 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 (далее – ЧП КНО) за счёт изменения тока управления в пределах 4-20 мА или напряжения управления в пределах 0-10 В, формируемого ЦАП, управляемым регулятором прибора.

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

В качестве $T_{от}$ используется температура отопления, измеренная на входе элеватора – $T_{от_пр}$ (в режиме управления по прямому трубопроводу), или температура отопления, измеренная на выходе от потребителя отопления – $T_{от_обр}$ (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 ($T_{от_обр_задан} = f(T_{нв})$).

Коррекционный насос включается только в диапазоне температур наружного воздуха, определяемых нижней границей включения коррекционного насоса ($T_{нв_гр1}$) и верхней границей включения коррекционного насоса ($T_{нв_гр2}$), то есть насос включён, если $T_{нв_гр1} \leq T_{нв} \leq T_{нв_гр2}$.

Описание параметров регулятора зависимой системы отопления (далее – РЗСО) приведено в таблице 3.7.

Таблица 3.7

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Максимальная срезка $T_{нв}$, °С	$T_{нв.min}$	-40	40	-25	Максимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика.
2	Минимальная срезка $T_{нв}$, °С	$T_{нв.max}$	-40	40	18	Минимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика.
3	Максимальная срезка $T_{от_пр}$, °С	$T_{пр.max}$	0	150	150	Максимальная срезка температуры в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
4	Минимальная срезка $T_{от_пр}$, °С	$T_{пр.min}$	0	150	18	Минимальная срезка температуры в подающем трубопроводе отопления для отопительного графика.
5	Максимальная срезка $T_{от_обр}$, °С	$T_{обр.max}$	0	150	75	Максимальная срезка температуры в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
6	Минимальная срезка $T_{от_обр}$, °С	$T_{обр.min}$	0	150	18	Минимальная срезка температуры в обратном трубопроводе отопления для отопительного графика.
7	Время фильтра $T_{нв}$, с	$tф$, с	1	3600	3600	Время 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	$di_{упр}$ *	Увел/Умен		Увел	Выбор изменения тока управления при увеличении значения температуры наружного воздуха.

Продолжение таблицы 3.7

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
12	Минимальное значение тока управления, мА	iy.min, мА *	4	20	15	Минимальное значение тока управления
13	Максимальное значение тока управления, мА	iy.max, мА *	4	20	20	Максимальное значение тока управления
14	Температура блокировки	dТблок,гр	0	20	4	Допустимое значение снижения температуры Тот относительно заданного температурным графиком. При выполнении условий: температура ниже заданной на установленное значение (заводская настройка 4), текущее значение тока управления равно минимальному (iy.min), активируется таймер «Блокировка регулятора».
15	Время блокировки регулятора, мин	tблок,мин	1	480	1	Таймер «Блокировка регулятора». Задержка времени, по истечении которой автоматика отключает насос.
16	Время выключения насоса, мин	tвыкл,мин	1	480	10	Задержка времени, в течение которой насос будет отключён после окончания работы таймера «Блокировка регулятора».
17	Приращение тока управления, мА	di*	0,004	1	0,004	Параметр, определяющий на какое значение будет изменяться ток управления за каждый цикл.
18	Нижняя граница включения насоса	Tнв_гр1	-50	8	3	Параметры, определяющие диапазон температур работы насоса. Насос будет включён при выполнении условия: $T_{нв_гр1} \leq T_{нв} \leq T_{нв_гр2}$
19	Верхняя граница включения насоса	Tнв_гр2	10	25	18	
20	Начальный ток управления, мА	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_{max} – максимальное значение тока управления; i_{min} – минимальное значение тока управления; $i_{руч}$ – значение тока, установленное в дистанционном режиме.
21	Время запуска частотного привода, с	Тп,с	0	10	5	Таймер блокировки регулятора (значение тока управления остаётся постоянным) на время запуска частотного привода.

* В случае управляющего выхода по напряжению данные параметры имеет наименования: du.упр; uy.min, В; uy.max, В; Нач.напр. ($i_{авт}$, i_{max} , i_{min} , $i_{руч}$).

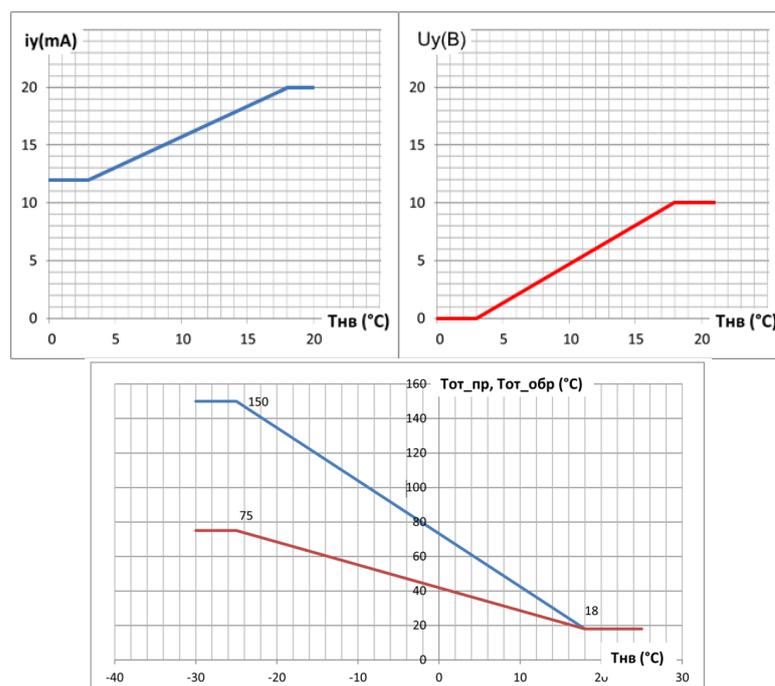


Рисунок 3.7 – Отопительные графики CAP 3CO

3.5 Система автоматического регулирования перепада давления в теплосети

Система регулятора перепада давления включает в себя:

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

Для поддержания в трубопроводе заданного перепада давления производится измерение давления на входе и на выходе ЦТП. Вычисляется разность (перепад) измеренного давления

$$dP_{\text{сети}} = P_{\text{тс_пр}} - P_{\text{тс_обр}},$$

которая стабилизируется относительно заданного на регулирование значения $dP_{\text{Задан}}$.

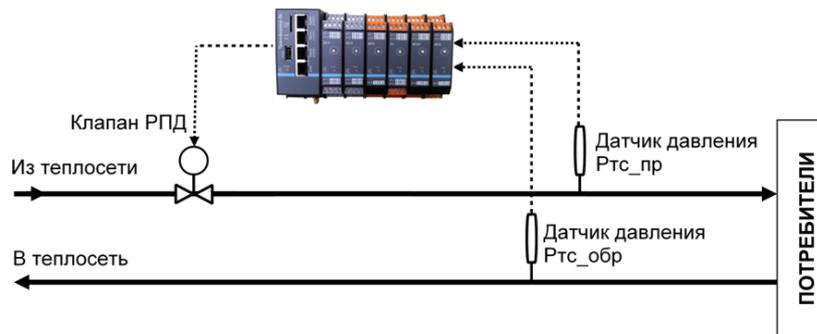


Рисунок 3.8 – Мнемосхема системы регулирования температуры отопления

Дополнительные параметры регулятора перепада давления приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	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 (в режиме РД – давления)	$dP_{\text{Задан}}$	-1000	1000	2	Заданное значение давления/перепада давления
3	Масштаб датчика Ртс_пр, атм	Ртс_пр (4 мА)	0	200	0	Показания датчика Ртс_пр при значении тока 4 мА
4	Масштаб датчика Ртс_пр, атм	Ртс_пр (20 мА)	0	200	25	Показания датчика Ртс_пр при значении тока 20 мА
5	Масштаб датчика Ртс_обр, атм	Ртс_обр (4 мА)	0	200	0	Показания датчика Ртс_обр при значении тока 4 мА
6	Масштаб датчика Ртс_обр, атм	Ртс_обр (20 мА)	0	200	25	Показания датчика Ртс_обр при значении тока 20 мА
7	Диапазон датчика Ртс_пр	Ртс_пр (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика.
8	Диапазон датчика Ртс_обр	Ртс_обр (%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика. Значение устанавливается от предельных значений измерения датчика.

4 Работа прибора совместно со станцией управления частотно-регулируемым клапаном

4.1 Станция управления

Станция управления – станция управления (далее – СУ) частотно-регулируемым электроприводом насосных агрегатов (ЧП), комплектное устройство с преобразователем частоты (далее – ПЧ), предназначенное для управления электроприводом насосных агрегатов. Станция выполняет функции пуска, останова, чередования насосов и поддержания давления в трубопроводе на заданном уровне по командам, получаемым от внешнего контроллера.

Авария СУ – обобщённый сигнал аварии станции управления. Формируется в форме дискретного сигнала («сухой контакт») станцией управления.

СУ обеспечивает запуск каждого из насосов как напрямую от сети, так и через преобразователь частоты (см. рисунок 4.1), при этом через ПЧ может работать только один насос в группе. Количество работающих насосов определяется контроллером.

СУ обеспечивает изменение выходной частоты ПЧ, которая линейно зависит от тока или напряжения управления, в зависимости от выходного модуля.

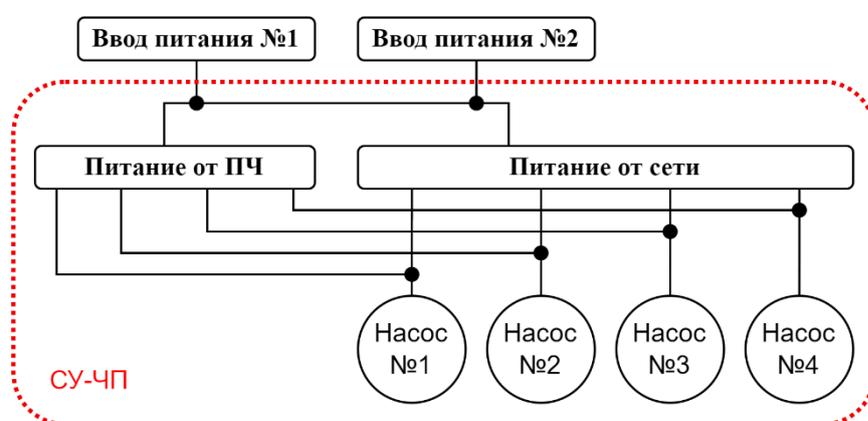


Рисунок 4.1 – Принципиальная схема силовой части станции управления

4.2 Контроллер

Автоматическое управление работой насосных агрегатов через СУ ЧП осуществляется прибором. Программное обеспечение устанавливается в вычислительный модуль. Управляющие сигналы (дискретные сигналы, поступающие на СУЧЭ) формируются модулем МП4 или МП2Р. Ток управления (управляющий сигнал постоянного тока 4-20 мА от модулей АА0-4 или А5-01) или напряжение управления (управляющий сигнал 0-10 В от модуля АV0-4) формируются контроллером в зависимости от давления на выходе насосной группы. Настройка (наладка) алгоритма управления осуществляется на объекте посредством панели индикации.

Контроллер в автоматическом режиме работы выполняет следующие задачи:

- включение/выключение насосов;
- управление частотой вращения в зависимости от давления или перепада давления.

ПО контроллера обеспечивает:

- реализацию алгоритма управления;
- динамический режим работы насосов;
- индикацию состояния насосов, состояния датчиков перепада давления, режима питания каждого насоса (от сети/от ПЧ), наличия сигнала «Авария СУ», текущего значения давления (перепада давления), заданного значения на регулирование и рассогласования на панели индикации.

Схема подключения модулей прибора к СУ ЧП приведена в приложении А.



В общем случае ПО прибора обеспечивает управление группой из 4-х насосных агрегатов.

4.3 Алгоритм управления

График работы системы приведён на рисунке 4.2.

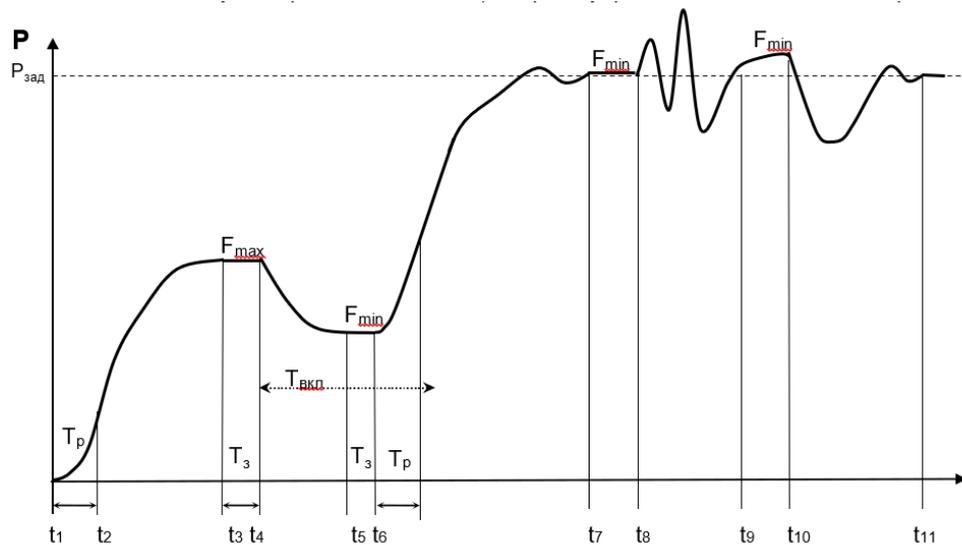


Рисунок 4.2 – График работы системы

На рисунке 4.2 указаны следующие обозначения:

- t_p – время разгона насоса;
- t_3 – время гистерезиса (таймер задержки) – время с момента выхода ПЧ на максимальную (минимальную) частоту до отключения насоса от ПЧ;
- t_1-t_3 – период запуска первого рабочего насоса от ПЧ – в момент времени t_3 насос работает на максимальной частоте;
- t_4-t_5 – период снижения частоты до минимального значения для последующего пуска дополнительного насоса от сети – в этот период контроллер снижает ток управления до минимального значения, игнорируя сигнал рассогласования;
- t_6-t_7 – период включения в работу дополнительного насоса от сети – в этот период работают два насоса (один от ПЧ, второй от сети), контроллер возобновляет формирование тока управления по заданному алгоритму;
- t_7-t_8 – период работы, при котором два насоса поддерживают заданное значение давления; частота вращения двигателя, работающего от ПЧ, находится в интервале между максимальным и минимальным значением;
- t_8-t_9 – период низкого водоразбора – в момент времени t_9 частота достигла минимального значения, но давление выше заданного;
- t_9-t_{10} – время, в течение которого сохраняется перерегулирование при минимальной частоте вращения насоса;
- $t_{10}-t_{11}$ – время отключения насоса, работающего от сети – давление в системе поддерживается одним насосом, работающим от ПЧ.

При переводе техпроцесса в автоматический режим (АВТ) контроллер формирует управляющий сигнал пуска первого насоса от ПЧ (при условии отсутствия сигнала «Авария СУ», при этом остальные насосы выключены (см. рисунок 4.2)). После истечения таймера времени разгона t_p анализируется состояние датчика-реле перепада давления первого насоса (ДПД Насос №1), и при наличии замкнутого состояния контактов ДПД насос переходит в состояние «РАБОТА».

Одновременно с запуском в работу насоса регулятором контроллера формируется ток управления I_u или напряжение управления U_u , которые обеспечивают обратную связь между измеряемой величиной (давление или перепад давления) и числом оборотов двигателя.

При достижении максимальной частоты вращения насоса F_{max} (см. рисунок 4.2), работающего от ПЧ, контроллер переходит в режим подключения дополнительного насоса от сети.

Режим подключения дополнительного насоса (Твкл) – режим работы контроллера с момента окончания работы таймера t_3 до окончания работы таймера t_p (см. рисунок 4.2). Данный режим активируется, если ток (напряжение) управления имеет значение 20 мА (10 В) больше, чем определено таймером t_3 . Контроллер уменьшает ток (напряжение) управления с текущего (максимального) значения до минимально допустимого, включает таймер задержки и после окончания его работы формирует сигнал пуска дополнительного насоса от сети. После формирования состояния «РАБОТА» дополнительного насоса (наличие перепада давления после времени разгона) контроллер выходит из режима подключения дополнительного насоса и начинает формировать ток (напряжение) управления.

Минимальная частота вращения определяется конструктивными особенностями электродвигателей (обычно 35-40% от максимальной частоты вращения). Минимальная частота вращения ограничивается с помощью настроечного параметра $i_{\text{мин}}$ ($v_{\text{мин}}$) – минимально допустимого тока (напряжение) управления, формируемого контроллером. Время от достижения максимальной или минимальной частоты вращения до включения дополнительного насоса от сети устанавливается с панели индикации (настраиваемый параметр).

При снижении расхода контроллер уменьшает частоту вращения насоса, работающего от ПЧ, а при достижении минимальной частоты его вращения поочерёдно выключает дополнительные насосы.

Контроллер обеспечивает контроль работы насосов по состоянию ДПД на каждом насосе. При аварии насоса контроллер отключает неработоспособный насос и подаёт сигнал запуска резервного насоса, при этом сохраняя на резервном насосе режим питания (от сети/от ПЧ).

Если во время автоматической работы насосов возникает дискретный сигнал «Авария СУ» (состояние контактов изменилось), контроллер отключает работающий в этот момент от ПЧ насос и запускает его от сети. Работа насосов от сети продолжается до тех пор, пока оператор не снимет состояние «Авария» в техпроцессе (перевод техпроцесса в ручной режим), при этом контроллер осуществляет включение/выключение дополнительных насосов в зависимости от текущего рассогласования (алгоритм управления без частотного привода).

4.4 Алгоритм аварийного управления

Режим работы системы при аварии СУ ЧП (замкнутое состояние контактов датчика «Авария СУ») отличается от вышеописанного алгоритма. Авария СУ ЧП характеризуется невозможностью преобразовать изменение тока управления в изменение частоты вращения двигателя, поэтому в данном режиме управляющие сигналы формируются только на пуск насосов от сети. Контроль состояния датчика «Авария СУ» имеет наивысший приоритет.

При переводе техпроцесса в автоматический режим (АВТ) контроллер анализирует состояние датчика «Авария СУ» и определяет режим работы. Если станция работоспособна (нет сигнала аварии), контроллер работает по вышеописанному алгоритму (см. п. 4.3). Если станция выдаёт сигнал аварии, контроллер входит в режим управления без частотного привода, который характеризуется следующим:

- ток управления не формируется (регулятор заблокирован);
- давление в системе поддерживается ступенчатым регулированием путём включения или выключения насосов;
- аналоговый датчик давления выполняет роль ЭКМ в алгоритме включения/выключения дополнительных насосов.

4.5 Структура ПО

ПО разделено на два взаимосвязанных техпроцесса:

- регулятор (ЧРП ХВС);
- управление насосной группой (ХВС).

Регулятор обеспечивает формирование управляющего токового сигнала на модуле. На втором уровне меню отображается состояние оборудования и значения параметров техпроцесса.



Рисунок 4.3 – Меню настройки регулятора

Настроечные параметры техпроцесса «Регулятор (ЧРП ХВС)» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Задание	dPзадан	-	-	2.0	Заданное на регулирование значение давления, атм.
2	Ток предустановленный	iy default	-	-	4.0	Значение тока управления, формируемое при пуске насоса (от ЧП) и при подключении дополнительного насоса.
3	Минимальное значение тока управления	iy min	4	20	12	Минимальное значение тока управления, мА. Определяет момент включения таймера «Время паузы» для выключения дополнительного насоса.
4	Максимальное значение тока управления	iy max	4	20	20	Максимальное значение тока управления, мА. Определяет момент включения таймера «Время паузы» для включения дополнительного насоса.
5	Зона нечувствительности	Pнечувств	-	-	0.01	Предел изменения давления, не вызывающий изменение тока управления
6	Пауза между циклами управления	tцикла	-	-	1	Временной интервал между выдачей управляющих воздействий на ПЧ.
7	Приращение тока управления	Ki	0.004	1	0.005	Параметр, определяющий, на какой значение будет изменяться ток управления iy за каждый цикл управления (мА).
8	Масштаб датчика Pхвс	Pхвс(4мА)	0	200	0	Показания датчика при значении тока 4 мА (атм.)
9	Масштаб датчика Pхвс	Pхвс(20мА)	0	200	25	Показания датчика при значении тока 20 мА (атм.)
10	Диапазон датчика Pхвс, %	Pхвс(%)	0	10	2	Параметр, определяющий границы достоверности показаний датчика.
11	Пауза переключения	tпаузы	-	-	60	Таймер задержки перед переключением режима работы насосов (включение дополнительного насоса, отключение насоса).
12	Пауза пускового режима, с	tn	0	10	0	Таймер блокировки регулятора (значение тока управления остаётся постоянным) на время запуска частотного привода.
13	Диапазон тока управления	(4 мА)	-	-	0.0	Настройка диапазона тока управления
14		(20 мА)	-	-	50.0	

Насосная группа (ХВС) управляется дискретными сигналами модуля «МП4» или «МП2Р». Настроечные параметры техпроцесса насосной группы см. в п. 2.1.3.

На втором уровне меню отображается следующая информация:

- состояние насосов (Работа, Авария, Пуск, Стоп);
- состояние датчиков перепада давления («+» – перепад есть, «-» – перепада нет);
- контроль фазы (опционально);
- блокировка насосной группы по сигналу датчика контроля наличия воды («НетВ»).

5 Контроль входа в ЦТП

Для активации функции контроля несанкционированного доступа в помещение ЦТП необходимо:

- войти в раздел меню «Параметры»;
- установить значение таймера «Блокировка сигнализации» (тблок);
- установить значение параметра «Блокировка» – «Вкл.»

В момент открытия двери происходит размыкание контактов охранного извещателя. Если в приборе включена охранная функция «Блокировка – Вкл.», то включается таймер обратного отсчёта 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 приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Таймер блокировки сигнализации, с	тблок	1	3000	600	Значение таймера блокировки сигнализации.
2	Охранная функция	Блокировка	Вкл./Выкл.		Выкл.	Включение/выключение охранной функции.
3	Тип датчика двери	Тип дат.	Инвер./Прям.		Прям	Инвертирование датчика двери при необходимости изменения его состояния по признаку «нормально замкнутый» или «нормально разомкнутый».

Порядок работы и краткое описание структуры меню настройки техпроцесса «Дверь» приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Описание	Снимок экрана
Индикация техпроцесса контроля несанкционированного доступа в помещение ЦТП. Дверь закрыта (состояние контактов охранного извещателя – замкнуто), таймер блокировки выключен.	<pre> ▲ Техпроцессы > Теленетрия Дискретн. датчики - ► дверь Откр. > Теленетрия Счетчики </pre>
Переход в раздел «Параметры» осуществляется нажатием кнопки ►.	<pre> Дверь Откр. - ► Паранетры </pre>
Функция контроля несанкционированного доступа отключена («Блокировка» – «Откл.»). Для включения функции необходимо перейти в режим редактирования нажатием кнопки ●.	<pre> Дверь П - Блокировка Откл. т блок, с 6 0 0 </pre>
С помощью кнопок ▼ и ▲ можно изменить значение параметра.	<pre> Б л о к и р о в к а О т к л . ■ О т к л . </pre>

Продолжение таблицы 5.2

Описание	Снимок экрана
<p>Установить значение «Вкл.» Нажать кнопку ● и подтвердить изменение нажатием кнопки ◀.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Б л о к и р о в к а О т к л . В к л . </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Б л о к и р о в к а С о х р а н и т ь ? (Д а ◀, ▶ Н е т В к л . </div>
<p>Для изменения параметра «tблок» выберите его с помощью кнопок ▼ и ▲ и войдите в режим редактирования нажатием кнопки ●.</p> <p>В режиме редактирования доступно изменение значения таймера блокировки сигнализации.</p> <p>Начальная настройка – 600 с.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> t б л о к , с 6 0 0 6 0 0 </div>
<p>Если по окончании работы таймера не будет произведено подтверждение санкционированного входа, прибор сформирует сигнал аварии по открытию двери и индикацию «Тревога» в техпроцессе.</p> <p>Чтобы снять сигнал «Тревога» необходимо отключить блокировку двери в меню техпроцесса.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> ▲ Т е х п р о ц е с с ы > Т е л е н е т р и я Д и с к р е т н . д а т ч и к и – ► Д в е р ь О т к р . 4 1 1 > Т е л е н е т р и я С ч е т ч и к и </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ▲ Т е х п р о ц е с с ы > Т е л е н е т р и я Д и с к р е т н . д а т ч и к и – ► Д в е р ь Т р е в о г а О т к р . > Т е л е н е т р и я С ч е т ч и к и </div>



Существует вариант алгоритма «Контроль входа ЦТП» по двум дискретным датчикам: «Дверь» и «Тумблер охраны», в котором нет необходимости для подтверждения санкционированного доступа использовать параметр «Блокировка» на индикации прибора в техпроцессе «Дверь», а необходимо нажать кнопку «Охрана».

6 Контроль сопротивления ППУ изоляции

Программное обеспечение прибора позволяет производить контроль состояния ППУ изоляции 2-х трубопроводов. Для этого в составе прибора должен быть модуль контроля сопротивления изоляции КСИ2 (см. РЭ Часть 1, п. 2.8), подключённый к вычислительному модулю. Значение сопротивления изоляции отображается на дисплее панели индикации.

7 Режим ограничения

Режим ограничения может быть реализован по двум параметрам:

- расход теплоносителя;
- температура обратного теплоносителя ($T_{тс_обр}$) в функции от температуры наружного воздуха ($T_{нв}$).

Настроечные параметры алгоритмов входят в техпроцесс регулятора отопления.

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

7.1 Алгоритм ограничения по сигналу расхода от теплосчётчика

При расходе теплоносителя G больше максимально допустимого $G_{гр}$, регулятор отопления блокируется, и включается алгоритм ограничения расхода. Прибор в режиме ограничения формирует импульсы на закрытие клапана отопления с периодом «Время между циклами управления» $t_{цикла}$, снижая расход теплоносителя.

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

При снижении расхода теплоносителя ниже $G_{гр}$ алгоритм ограничения выключается, регулятор отопления работает только на закрытие клапана.

При снижении расхода теплоносителя ниже $d \times G_{гр}$ регулятор отопления начинает работать в нормальном режиме.

Для определения времени паузы между циклами $t_{цикла}$ при ограничении G следует руководствоваться постоянной времени теплосчётчика, которая, как правило, составляет не более 60 секунд.

Параметры алгоритма ограничения расхода приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра	
			мин.	макс.	уст.		
1	Режим ограничения	Реж.огр.	G/T2/Нет			Нет	Включение/выключение режима: G – режим ограничения по сигналу расхода от теплосчётчика; T2 – режим ограничения по температуре обратного теплоносителя; Нет – режим ограничения выключен.
2	Число импульсов управления	Нимп	1	300	1	Количество импульсов управления (закрытия) за 1 цикл.	
3	Время паузы между циклами, с	$t_{цикла}$	60	1800	60	Время паузы между циклами управления.	
4	Зона блокировки клапана на открытие	v	0,5	0,99	0,9	Коэффициент, определяющий зону блокировки клапана на открытие.	
5	Граничное значение расхода, м ³ /ч	$G_{гр}$	0	200	200	Граничное значение расхода теплоносителя. Определяется по технической документации на тепловой пункт.	

7.2 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 и блокируется клапан, устанавливается в настроечном параметре $dT_{гр}$.

Таблица 7.2

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра	
			мин.	макс.	уст.		
1	Режим ограничения	Реж.огр.	G/T2/Нет			Нет	Включение/выключение режима: G – режим ограничения по сигналу расхода от теплосчётчика; T2 – режим ограничения по температуре обратного теплоносителя; Нет – режим ограничения выключен.
2	Число импульсов управления	Нимп	1	300	1	Количество импульсов управления (закрытия) за 1 цикл.	
3	Время паузы между циклами, с	Тцикла	60	1800	60	Время паузы между циклами управления.	
4	Граничное значение снижения температуры отопления	dTгр	5	30	8	Предельное рассогласование температуры Tот_пр относительно Tот_пр зад в сторону снижения, при котором регулятор блокируется на управление.	
5	Максимальная срезка Tнв	Tнв1	-40	150	-15	Максимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика режима ограничения.	
6	Минимальная срезка Tнв	Tнв2	-40	150	8	Минимальная срезка температуры наружного воздуха для отопительного графика режима ограничения.	
7	Максимальная срезка Tтс_обр_гр1	T2гр1	10	150	48	Максимальная срезка температуры в обратном трубопроводе теплосети для отопительного графика.	
8	Минимальная срезка Tтс_обр_гр2	T2гр2	10	150	37	Минимальная срезка температуры в обратном трубопроводе теплосети для отопительного графика.	

Для определения времени установления переходного процесса по температуре теплоносителя T2 необходимо:

- установить все регуляторы (Рот, РГВС, РД) в ручной режим;
- установить техпроцесс Рот в дистанционный режим, записать значение температуры теплоносителя T2;
- включить режим закрытия клапана, одновременно включить 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 С за 10 секунд, выключить таймер и записать время отключения топ.

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

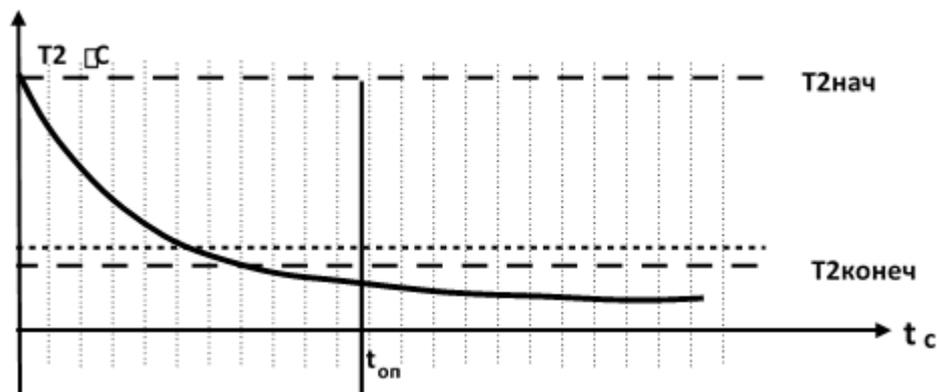


Рисунок 7.1 – Переходный процесс изменения температуры

8 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 задаётся своё отклонение от заданной температуры ГВС или температуры отопления, заданной отопительным графиком.

При задании интервала суточной коррекции не допускается их пересечение, то есть 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 панели индикации.

Параметры техпроцесса суточной коррекции температуры приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	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	07.30	Конец первого интервала коррекции (часы.минуты)
4	Коррекция температуры для интервала №1	dTкорр1	-30	+30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период первого интервала.
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	+30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период второго интервала.

9 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 задаётся своё 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).

Таблица 9.1

№	Название	Отображение	Значение параметра			Описание параметра
			мин.	макс.	уст.	
1	Коррекция по выходным дням	Корр.вых.	Вкл/Выкл		Выкл	Включение/выключение алгоритма коррекции по выходным дням
2	Коррекция температуры	dTвых	+30	30	-2	Отклонение температуры от заданного значения в период выходных и праздничных дней.

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



Праздничные дни назначаются в конфигурации прибора на момент выпуска.

10 Обобщённый сигнал аварии

В приборе реализован алгоритм формирования обобщённого сигнала аварии (далее – ОСА). Сигнал аварии формируется при неисправности любого насоса, ДРД, датчиков уровня, датчиков из группы Телеметрия ДД, аварии ПЧ и др..

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

Пример индикации аварийного состояния техпроцессов приведён в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Описание	Снимок экрана
<p>Авария в двух техпроцессах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дверь (по окончании работы таймера не произошло подтверждения санкционированного входа); – ПНО. <p>Нажатием кнопок ▼ и ▲ можно установить курсор на аварийный техпроцесс и перейти на третий уровень меню нажатием кнопки ► для анализа ситуации.</p>	<pre> ▲ Авария > Общие настройки > Диспетчеризация > Поверка Аварии (3 шт) - >> ГВС АВТ >> ДРН АВТ >> Дискретн. датч АВТ </pre>
<p>Техпроцесс горячего водоснабжения находится в состоянии «Авария» по состоянию ДРД.</p>	<pre> ГВС Авария АВТ А РСС +++ - ► Параметры > Управление > Журнал событий </pre>

11 Контроль наличия фазы

Алгоритм контроля фаз реализован на аппаратной платформе каждого силового модуля управления (МП2Р, МП4, Р3), и проверяет наличие фазы непосредственно на каждом коммутируемом входе каждого модуля отдельно и независимо от других входов.



Вместо алгоритма «Контроль фазы» возможно использование дискретного сигнала «Автоматический режим управления насосом».



Имеется возможность отключения алгоритма «Контроль фазы» отдельно в любом техпроцессе согласно заявке заказчика или с использованием модуля индикации (см. п. 11.3).

11.1 Контроль наличия фазы для насосов

Алгоритм контроля фаз при отключении питания насосов переводит их в состояние «НЕТ ФАЗЫ» и не считает аварийными. После восстановления электроснабжения насосы автоматически переводятся в состояние «СТОП» и готовы к включению в соответствии с логикой основной программы управления (по показаниям датчик-реле давления).

Использование алгоритма «Контроль фазы» позволяет резко сократить количество ложных аварийных ситуаций, произошедших не по причине неисправности оборудования, а по причине перебоев питания. Новый алгоритм экономит время и средства, затраченные на дополнительные выезды аварийных бригад и работу наладчиков, вынужденных отслеживать и переключать исправные насосы из состояния «АВАРИЯ» в работоспособное состояние.

Но следует учитывать, что состояние «НЕТ ФАЗЫ» на насосе может быть вызвано переводом насоса в ручной режим переключателем на пульте местного управления, при этом насос может быть включён от местного пульта. Поэтому с целью предотвращения аварийных ситуаций в связи с некорректным обслуживанием насосного оборудования предусмотрен следующий алгоритм включения насоса:

- 1) прибор анализирует состояние датчика-реле давления на выходе насосной группы (если давление на выходе недостаточное, формируется логическая команда на необходимость включения насоса);
- 2) прибор проверяет количество работающих насосов по показаниям датчиков перепада на каждом насосе (прибор учитывает насосы, работающие в ручном режиме);
- 3) прибор сравнивает количество работающих насосов с максимальным числом насосов $N_{нас.мах}$ и принимает решение о возможности включения насоса или отключает насос, если количество работающих насосов больше, чем $N_{нас.мах}$.

11.2 Контроль наличия фазы для регуляторов

Алгоритм «Контроль фазы» при отключении питания клапана переводит его в состояние «НЕТ ФАЗЫ», а техпроцесс блокируется на управление. После восстановления электроснабжения регулятор автоматически продолжает работу в соответствии с логикой основной программы управления.

11.3 Отключение алгоритма «Контроль фазы»

Отключение алгоритма «Контроль фазы» доступно только в ручном режиме работы техпроцесса.

Таблица 11.1

Описание	Снимок экрана
<p>Нажатием кнопок ▼ и ▲ установите курсор на нужный техпроцесс и перейдите на третий уровень меню нажатием кнопки ►.</p>	<pre> ▲ Техпроцессы > Дверь Закр. > ВВ Авария Руч А С - - ► ПВ Авария Руч А С - </pre>

Продолжение таблицы 11.1

Описание	Снимок экрана
С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите пункт меню «Параметры» и нажмите кнопку ►.	<pre> пв авария руч ас - > индикация - ► параметры > управление > журнал событий </pre>
С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите параметр, отвечающий за включение алгоритма «Контроль фазы» для нужного исполнительного устройства (например, КФ_ПВвнт), и нажмите кнопку ● для перехода к редактированию значения.	<pre> ▲ пв п руч минтип порог 5.0 махтип порог 23.0 тдрк.дпд 2.5 - КФ_ВВвнт вкл КФ_ПВвнт вкл тип(4мА) -50.0 ▼ тип(20мА) 150.0 </pre>
В данном разделе выбор значения осуществляется с помощью кнопок ▲ и ▼. Для отключения алгоритма «Контроль фазы» установите значение «Выкл». После выбора требуемого значения нажмите кнопку ●.	<pre> КФ_ВВвнт вкл ▼ выкл </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить новое значение, или кнопку ► для выхода без сохранения.	<pre> КФ_ВВвнт Сохранить? (Да ◀, ▶Нет) выкл </pre>
В результате алгоритм «Контроль фазы» для данного исполнительного устройства будет отключён.	<pre> ▲ пв п руч минтип порог 5.0 махтип порог 23.0 тдрк.дпд 2.5 - КФ_ВВвнт выкл КФ_ПВвнт вкл тип(4мА) -50.0 ▼ тип(20мА) 150.0 </pre>

12 Журналы событий

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

В журналах насосных групп фиксируются следующие данные:

- время переключения состояния техпроцесса «Р» - ручной, «А» – автоматический, «!» - авария;
- время перехода насоса в состояние «Р» – работа, «С» – стоп, «А» – авария, «п» – пауза, «П» – пуск, «с» – сброс, «-» – заблокирован;
- время перехода датчика-реле давления в состояние «_» – мин, «-» – норма, «^» – макс, «А» – авария;
- время размыкания контактов датчика КВ «НетВ».

В журналах регуляторов фиксируются следующие данные:

- время переключения режимов «Р» – ручной, «А» – автоматический;
- время пересечения регулируемым параметром любой из границ допуска.

Каждому диапазону между двух границ присвоено характеризующее наименование (см. рисунок 12.1).

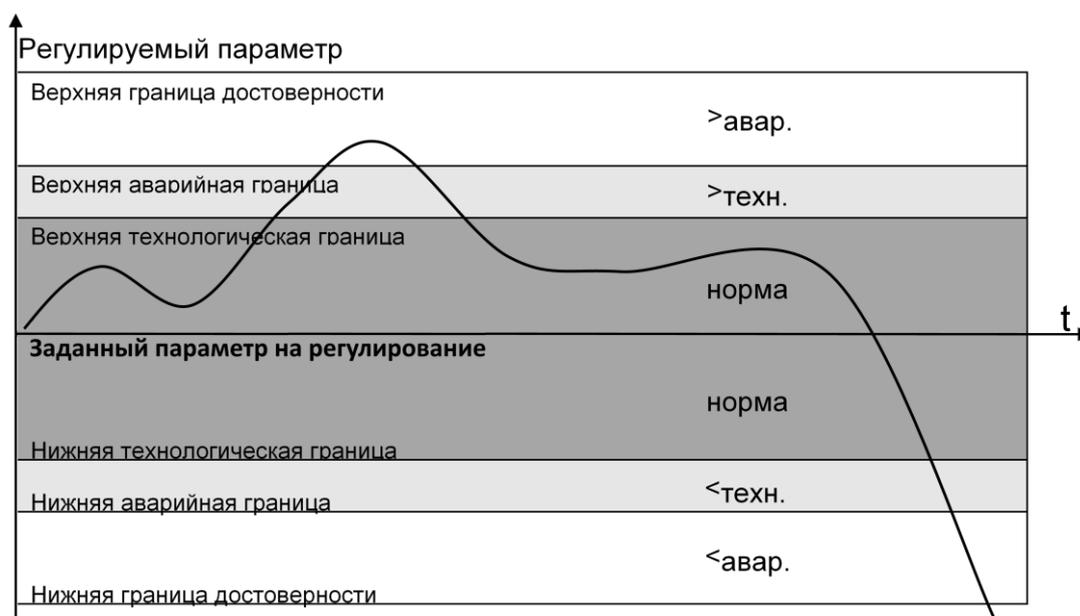


Рисунок 12.1 – Пример графика изменения температурного графика

Нажатием кнопки ► в журнале событий можно перейти на уровень меню настройки аварийных и технологических границ (см. рисунок 12.2).

Г р а н и ц ы	
Н и ж . а в а р .	- 2 0 . 0
Н и ж . т е х н .	- 5 . 0 0
В е р х . т е х н .	5 . 0 0 0
В е р х . а в а р .	2 0 . 0 0

Рисунок 12.2 – Пример настройки границ температурного графика

Если регулируемый параметр перешёл в диапазон между нижней и верхней технологическими границами, то в журнале фиксируется состояние «норма».

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

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

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

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

Для установки значений границ используйте раздел меню «Границы» (см. п. 12.1).

12.1 Раздел меню «Границы»

Для просмотра и изменения границ нажмите кнопку ▼ из любого экрана меню «Журнал событий». Пользователь может изменять верхние и нижние значения технологических и аварийных границ.

Технологические границы определяют рабочий диапазон изменения регулируемой величины; задаются пользователем двумя значениями, определяющими отклонение регулируемого параметра от заданного в большую и/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 заданного в большую и/или меньшую сторону.

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

13 Дистанционное управление

13.1 Дистанционное управление насосами

При дистанционном управлении работа насосов в автоматическом режиме невозможна. Дистанционное управление насосами доступно только в ручном режиме, и производится с клавиатуры прибора.

Порядок настройки дистанционного управления насосами приведён в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Описание	Снимок экрана
<p>Для дистанционного управления насосами групп ХВС, ГВС, ЦНО, ПНО и ДРН перейдите на третий уровень меню. Переведите техпроцесс в ручной режим нажатием кнопки ●.</p>	<pre> Х В С Р У Ч А С С С С + + + + > П а р а м е т р ы - > У п р а в л е н и е > Ж у р н а л с о б ы т и й </pre>
<p>Войдите в раздел «Управление». Выберите нужный насос, пролистывая поочерёдно список насосов кнопкой ▼, и войдите в режим редактирования кнопкой ●.</p>	<pre> Х В С У Р У Ч Н а с о с Х В С 1 С т о п Н а с о с Х В С 2 С т о п Н а с о с Х В С 3 С т о п Н а с о с Х В С 4 С т о п </pre>
<p>Нажатием кнопок ▲ или ▼ выберите команду «Пуск» и нажмите кнопку ● для выполнения пуска насоса.</p>	<pre> Н а с о с Х В С 2 С т о п П у с к </pre>
<p>После ввода команды «Пуск» на экране отобразится: «пуск» – подготовка к пуску насосов; «Пуск» – разгон насоса с учётом параметра ТРАЗГОНА.</p> <p>Если ДПД, соответствующий насосу, отработает по таймеру, то насос продолжит работать в дистанционном режиме и перейдёт в состояние «Работа».</p> <p>Если ДПД, соответствующий насосу, не отработает по таймеру, то насос перейдёт в состояние «Авария» и остановится. Для выключения работающего насоса: войдите в режим редактирования нажатием кнопки ●; выберите команду «Стоп» кнопками ▲ или ▼; подтвердите выбранную команду кнопкой ●.</p> <p>После ввода команды «Стоп» на экране отобразится: «стоп» – подготовка к остановке насоса; «Стоп» – насос остановлен.</p> <p>Дистанционное управление даёт возможность проверить работоспособность управляемого оборудования. Перед включением в автоматический режим рекомендуется провести однократную проверку насосов. При выходе из раздела «Управление» на третий уровень меню все насосы переходят в состояние «Стоп».</p>	<pre> Х В С У Д И С Н а с о с Х В С 1 С т о п Н а с о с Х В С 2 П у с к Н а с о с Х В С 3 С т о п Н а с о с Х В С 4 С т о п </pre> <pre> Х В С У Д И С Н а с о с Х В С 1 С т о п Н а с о с Х В С 2 П у с к Н а с о с Х В С 3 С т о п Н а с о с Х В С 4 С т о п </pre> <pre> Х В С У Д И С Н а с о с Х В С 1 С т о п Н а с о с Х В С 2 Р а б о т Н а с о с Х В С 3 С т о п Н а с о с Х В С 4 С т о п </pre>

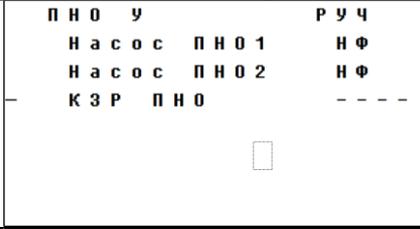
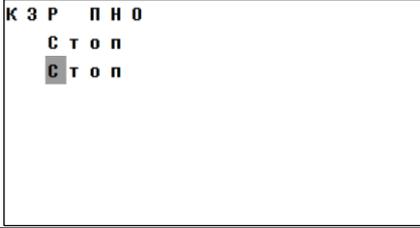
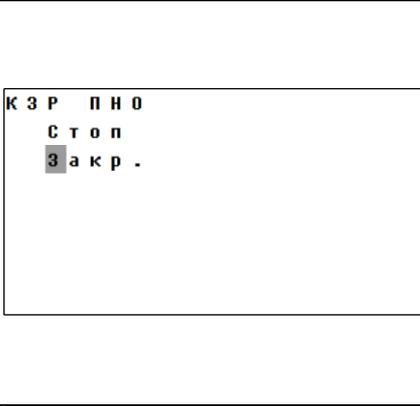
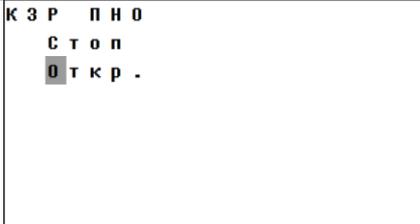
13.2 Дистанционное управление клапанами

При дистанционном управлении работа клапанов в автоматическом режиме невозможна. Дистанционное управление клапанами доступно только в ручном режиме, и производится с клавиатуры прибора.

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

Порядок настройки дистанционного управления клапанами приведён в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Описание	Снимок экрана
<p>Для дистанционного управления клапаном перейдите на третий уровень меню техпроцесса (Рот, РГВС, РД или ПНО). Переведите техпроцесс в ручной режим кнопкой ●.</p>	
<p>Войдите в раздел «Управление». Выберите нужный клапан, пролистывая поочерёдно список клапанов кнопкой ▼, и войдите в режим редактирования кнопкой ●.</p>	
<p>С помощью кнопок ▲ или ▼ выберите значение «Закр.» и нажмите кнопку ● для выполнения закрытия клапана. Клапан из состояния «Стоп» перейдёт в режим «Закр» – прибор формирует команду на закрытие клапана. Нажмите кнопку ●, затем кнопку ▼ и снова кнопку ● – клапан перейдёт в состояние «Стоп» (остановится).</p> <p>При дистанционном управлении клапанами техпроцессов регуляторов доступны варианты подачи единичных импульсов «+1» для открытия и «-1» для закрытия равных параметру «туи, с», настроенному в техпроцессе регулятора.</p>	
<p>Нажатием кнопки ▼ выберите значение «Откр» и нажмите кнопку ● для выполнения. Клапан из состояния «Стоп» перейдёт в режим «Откр» – прибор формирует команду на открытие клапана. Если не останавливать движение, то через 30 секунд клапан автоматически переходит в состояние «Стоп».</p>	

14 Параметры диспетчеризации

Программное обеспечение прибора помимо решения задач автоматизации технологических процессов включает в себя функцию передачи данных в диспетчерский пункт по различным каналам связи.

Настройка параметров канала связи производится на каждом объекте индивидуально.

Содержание меню «Диспетчеризация» приведено в таблице 14.1.

Таблица 14.1

Описание	Снимок экрана
Для того, чтобы войти в меню «Диспетчеризация», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню на главной заставке прибора и нажмите кнопку ►.	<pre> Т р а н с ф о р м е р 23.01.2019 14:58 > Т е х п р о ц е с с ы > О б щ и е н а с т р о й к и - ► Д и с п е т ч е р и з а ц и я > П о в е р к а </pre>
Меню «Диспетчеризация» включает в себя следующие разделы: <ul style="list-style-type: none"> - Теплосчётчик (см. п. 14.1); - LАРВ-адрес (см. п. 14.2); - Ethernet (см. п. 14.3); - RS-232 (см. п. 14.4). 	<pre> Д и с п е т ч е р и з а ц и я - ► Т е п л о с ч е т ч и к > L A P B - а д р е с > E t h e r n e t > R S - 232 </pre>

14.1 Раздел «Теплосчётчик»

В разделе «Теплосчётчик» отображаются параметры настройки прибора для получения данных с теплосчётчика.

Данное меню позволяет настроить подключение только одного теплосчётчика. Настройка подключения нескольких теплосчётчиков или многосистемных теплосчётчиков осуществляется посредством web-интерфейса прибора (см. РЭ, часть 4).

Таблица 14.2

Описание	Снимок экрана
Для того, чтобы войти в меню «Теплосчётчик», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню в разделе «Диспетчеризация» и нажмите кнопку ►.	<pre> Д и с п е т ч е р и з а ц и я - ► Т е п л о с ч е т ч и к > L A P B - а д р е с > E t h e r n e t > R S - 232 </pre>
В разделе «Настройка» доступно редактирование параметров канала Ethernet. Чтобы войти в раздел «Настройка», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню и нажмите кнопку ►.	<pre> Т е п л о с ч е т ч и к - ► Н а с т р о й к а > Т е к у щ е е с о с т о я н и е </pre>

Для корректного соединения подключаемого теплосчётчика с прибором необходимо установить в приборе следующие параметры:

- модель теплосчётчика (см. п. 14.1.1);
- серийный номер теплосчётчика (см. п. 14.1.2);
- СОМ-порт (см. п. 14.1.3);
- скорость информационного обмена (см. п. 14.1.4);
- тип системы (см. п. 14.1.5);
- номер системы (см. п. 14.1.6).

После настройки всех необходимых параметров необходимо применить установленные параметры (см. таблицу 14.3).

Таблица 14.3

Описание	Снимок экрана
Для того, чтобы применить настройки, необходимо выбрать пункт «Применить» и нажать кнопку ●.	<pre> ▲ Настройка Тип системы Ц 0 Номер системы 3 Применить </pre>
С помощью кнопок ▲ и ▼ необходимо выбрать «Да» для применения настроек и нажать ●. После этого настройки подключения теплосчётчика будут применены, а панель индикации будет перезагружена. Выбор значения «Нет» приведёт к возврату в меню «Теплосчётчик» без сохранения изменений.	<pre> Применить? Модуль ИК5.х будет перезапущен? Да Да </pre>

14.1.1 Параметр «Вид теплосчётчика»

Данный параметр позволяет выбрать модель подключаемого теплосчётчика из списка.

В зависимости от выбранной модели теплосчётчика, раздел «Теплосчётчик» включает различные параметры, например: «Серийный номер», «Сетевой номер», «Номер группы», «Адрес», «Номер ввода», «Номер канала», «Версия» и др.

Таблица 14.4

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●. Список теплосчётчиков, с которыми поддерживается информационный обмен, и параметры для настройки параметров связи с ними приведены в «Инструкции по настройке соединения с теплосчётчиками».	<pre> Настройка Вид теплосчетчика Нет Идентификация Не выбран ТС Порт Нет Скорость </pre>
Выбор модели теплосчётчика осуществляется с помощью кнопок ▲ и ▼. После выбора требуемой модели из списка поддерживаемых нажмите кнопку ●. Выбор значения «Нет» отключает данную функцию в приборе.	<pre> Вид теплосчетчика Нет SA94 </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Вид теплосчетчика Сохранить? (Да ◀, ▶Нет) SA94 </pre>

14.1.2 Параметр «Идентификация»

Данный параметр требуется для ввода серийного номера теплосчётчика, с которым настраивается информационный обмен.

Таблица 14.5

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.	<pre> Настройка Вид теплосчетчика 5A94 Идентификация 25991037 Порт Нет ▼ Скорость </pre>
В данном разделе выбор разряда осуществляется с помощью кнопок ► и ◀. Выбор значения разряда с помощью кнопок ▲ и ▼. После ввода требуемого значения нажмите кнопку ●.	<pre> Идентификация ▼ерийный номер 0 25991037 </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ► для выхода без сохранения.	<pre> Идентификация ▼ерийный номер Сохранить? (Да ◀, ►Нет 25991037 </pre>

14.1.3 Параметр «Порт»

При настройке данного параметра необходимо указать порт, к которому подключён теплосчётчик.

Таблица 14.6

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Настройка Идентификация 25991037 Порт Нет Скорость 2400 ▼ Тип системы </pre>
Выбор COM-порта, к которому подключён теплосчётчик, производится с помощью кнопок ▲ и ▼. После ввода требуемого значения нажмите кнопку ●. Вниз вверх (COM0 – COM1). Выбор.	<pre> Порт Нет Нет </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ► для выхода без сохранения.	<pre> Порт Сохранить? (Да ◀, ►Нет COM0 </pre>

14.1.4 Скорость

При настройке данного параметра необходимо указать скорость информационного обмена между теплосчётчиком и прибором путём выбора значения из списка.

Таблица 14.7

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Настройка Порт СОНВ - Скорость 2400 Тип системы ГВС ▼ Номер системы </pre>
Выбор значения скорости информационного обмена прибора с теплосчётчиком производится с помощью кнопок ▲ и ▼. После выбора требуемого значения нажмите кнопку ●.	<pre> Скорость 2400 4800 4800 </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Скорость Сохранить? (Да ◀, ▶Нет) 4800 </pre>

14.1.5 Тип системы

Данный параметр указывает тип диспетчеризуемой системы (узла учёта).

Таблица 14.8

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Настройка Скорость 4800 - Тип системы ГВС Номер системы 1 ▼ Применить </pre>
Выбор типа системы производится с помощью кнопок ▲ и ▼. После выбора требуемого значения нажмите кнопку ●.	<pre> Тип системы ГВС ЦО ЦО </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Тип системы Сохранить? (Да ◀, ▶Нет) ЦО </pre>

14.1.6 Номер системы

Данный параметр указывает номер диспетчеризуемой системы (узла учёта) при настройке диспетчеризации нескольких однотипных систем. Например, при диспетчеризации двух независимых зон ГВС с отдельными узлами учёта.

Таблица 14.9

Описание	Снимок экрана
Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.	<pre> ▲ Настройка Тип системы Ц 0 Номер системы 1 Применить </pre>
Выбор номера системы производится с помощью кнопок ▲ и ▼. Для выбора доступны значения от 1 до 5. После выбора требуемого значения нажмите кнопку ●.	<pre> Номер системы 1 3 </pre>
Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить значение, или кнопку ▶ для выхода без сохранения.	<pre> Номер системы Сохранить? (Да ◀, ▶Нет 3 </pre>
Чтобы применить установленные настройки, выберите пункт меню Применить.	<pre> ▲ Настройка Тип системы Ц 0 Номер системы 3 Применить </pre>
С помощью кнопок ▲ и ▼ выберите «Да»/«Нет» и нажмите кнопку ●. Модуль индикации перезагрузится.	<pre> Применить? Модуль ИК5.х будет перезапушен? Да Да </pre>

14.1.7 Текущее состояние

В данном разделе меню отображается текущее состояние канала связи с теплосчётчиком.

Таблица 14.10

Описание	Снимок экрана
Для того, чтобы войти в меню «Текущее состояние», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню в разделе «Теплосчётчик» и нажмите кнопку ▶.	<pre> Теплосчетчик > Настройка ▶ Текущее состояние </pre>

Продолжение таблицы 14.10

Описание	Снимок экрана
<p>В разделе «Текущее состояние» отображаются следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – «Состояние канала» – текущее состояние канала связи с теплосчётчиком (подключён/отключён). – «Принято/послано» – объём принятых/посланных данных. 	<pre>Текущее состояние Состояние канала Не настроен ТС Принято / Послано 0.00 / 0.00 в</pre>

14.2 LARВ-адрес прибора

В разделе «LARВ-адрес» доступна настройка LARВ-адреса данного прибора в подсети устройств производства ООО «ЭТК-Прибор».

Таблица 14.11

Описание	Снимок экрана
<p>Для того, чтобы войти в меню «LARВ-адрес», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню в разделе «Диспетчеризация» и нажмите кнопку ►.</p>	<pre>Диспетчеризация > Теплосчетчик - ► LARВ - адрес > Ethernet > RS - 232</pre>
<p>В разделе «Адрес в подсети» доступно редактирование LARВ-адреса. Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ●.</p>	<pre>LARВ - адрес - Адрес в подсети 0</pre>
<p>В данном разделе выбор разряда осуществляется с помощью кнопок ► и ◀. Выбор значения разряда с помощью кнопок ▲ и ▼. После ввода требуемого значения нажмите кнопку ●.</p>	<pre>Адрес в подсети 0 2 0</pre>
<p>Нажмите кнопку ◀, чтобы сохранить новое значение, или кнопку ► для выхода без сохранения. После этого прибору будет присвоен введённый LARВ-адрес.</p>	<pre>Адрес в подсети Сохранить? (Да ◀, ►Нет 2 0</pre>

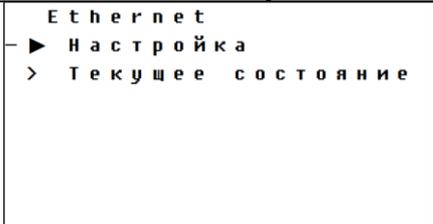
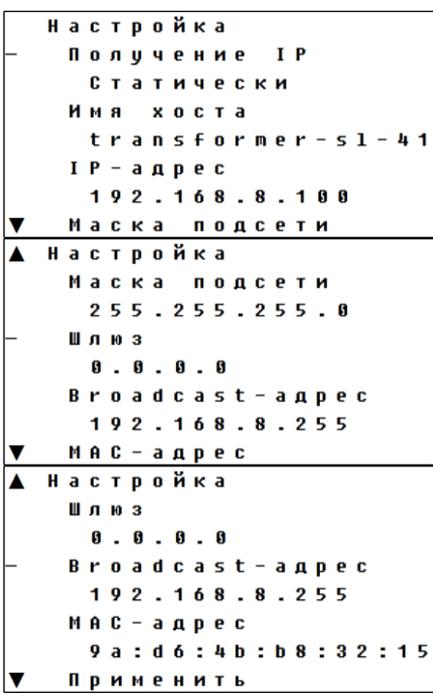
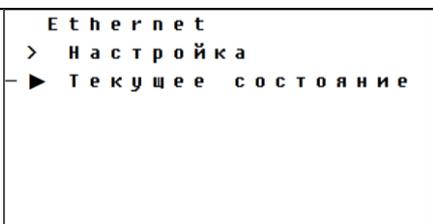
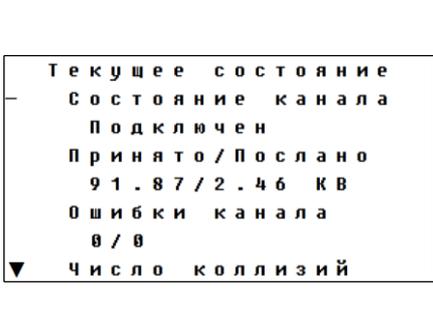
14.3 Параметры канала Ethernet

В разделе «Ethernet» доступны настройки, необходимые для подключения прибора в локальную сеть. Для настройки канала Ethernet необходимо предварительно соединить прибор с другим устройством, с которым требуется настроить связь, иначе все настройки будут иметь нулевые значения.

Таблица 14.12

Описание	Снимок экрана
<p>Для того, чтобы войти в меню «Ethernet», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню в разделе «Диспетчеризация» и нажмите кнопку ►.</p>	<pre>Диспетчеризация > Теплосчетчик > LARВ - адрес - ► Ethernet > RS - 232</pre>

Продолжение таблицы 14.12

Описание	Снимок экрана
<p>В разделе «Настройка» доступно редактирование параметров канала Ethernet. Чтобы войти в раздел «Настройка», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню и нажмите кнопку ►.</p>	 <pre> Ethernet - ► Настройка > Текущее состояние </pre>
<p>Параметры, доступные для редактирования: «Получение IP» – способ получения настроек сети (динамически/статически). Если данному параметру присвоено значение «Статически», то пользователю необходимо настроить параметры «IP-адрес», «Маска подсети», «Broadcast-адрес» (широковещательный) и, если необходимо, основной «Шлюз». Если данному параметру присвоено значение «Динамически», то вышеперечисленные настройки определяются автоматически, и их редактирование запрещено. «Имя хоста» – определяет имя прибора в сети и состоит из названия прибора на латинице и серийного номера данного прибора, который можно отредактировать в случае необходимости (например, transformer-sl-41188). «IP-адрес» – сетевой адрес прибора. «Маска подсети» – маска подсети, в которой находится прибор. «Broadcast-адрес» – широковещательный адрес прибора.</p> <p>Параметры, редактирование которых недоступно: «MAC-адрес» – адрес сетевой карты.</p>	 <pre> Настройка - Получение IP Статически Имя хоста transformer-sl-41 IP-адрес 192.168.8.100 ▼ Маска подсети ▲ Настройка Маска подсети 255.255.255.0 - Шлюз 0.0.0.0 Broadcast-адрес 192.168.8.255 ▼ MAC-адрес ▲ Настройка Шлюз 0.0.0.0 - Broadcast-адрес 192.168.8.255 MAC-адрес 9a:d6:4b:b8:32:15 ▼ Применить </pre>
<p>В разделе «Текущее состояние» отображается текущее состояние канала Ethernet. Чтобы войти в раздел «Текущее состояние», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню и нажмите кнопку ►.</p>	 <pre> Ethernet > Настройка - ► Текущее состояние </pre>
<p>Отображаемые параметры: «Состояние канала» – текущее состояние подключения прибора к коммуникационной сети (подключён/отключён). «Принято/послано» – количество принятых/посланных байт информации в диспетчерский пункт. «Ошибки канала» – показатель качества связи; количество ошибок, возникших при приёме/передаче информации в диспетчерский пункт. «Число коллизий» – число нарушенных при передаче информационных пакетов.</p>	 <pre> Текущее состояние - Состояние канала Подключен Принято / Послано 91.87 / 2.46 КВ Ошибки канала 0 / 0 ▼ Число коллизий </pre>

После завершения редактирования параметров сетевого подключения необходимо подтвердить или отменить сохранение новых значений, выбрав пункт «Применить» и нажав кнопку ●. В данном пункте необходимо выбрать «Да» для сохранения настроек, либо «Нет» для выхода без сохранения.

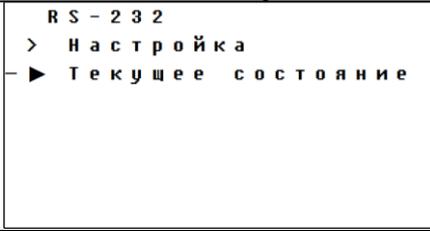
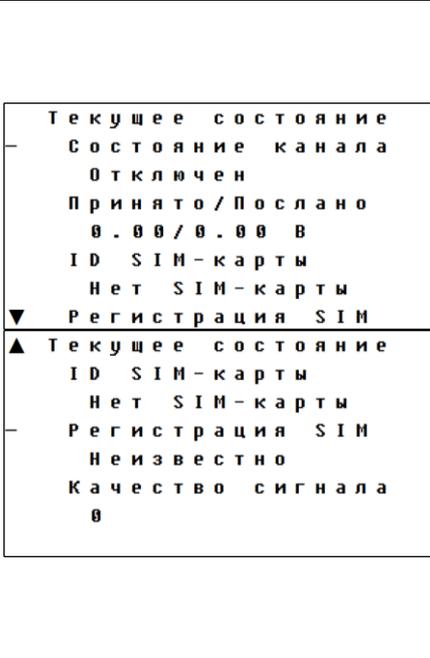
14.4 Параметры интерфейса RS-232

В разделе «RS-232» доступны настройки COM-порта для подключения к нему внешнего модема или другого устройства.

Таблица 14.13

Описание	Снимок экрана
<p>Для того, чтобы войти в меню «RS-232», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню в разделе «Диспетчеризация» и нажмите кнопку ►.</p>	<pre> Диспетчеризация > Теплосчетчик > L A P B - адрес > Ethernet - ► RS - 232 </pre>
<p>В разделе «Настройка» доступно редактирование параметров канала Ethernet. Чтобы войти в раздел «Настройка», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню и нажмите кнопку ►.</p>	<pre> RS - 232 - ► Настройка > Текущее состояние </pre>
<p>Параметры, доступные для редактирования: «Тип связи» – доступно подключение с COM-порту внешнего GSM/GPRS модема или другого устройства посредством проводной линии связи («Кабель RS-232»). Установка значения «Нет» отключает данную функцию прибора. «Режим» – при выборе в качестве внешнего подключаемого устройства GSM/GPRS модема необходимо задать режим работы модема. Доступны следующие режимы: GSM, GPRS, PPP-сервер и Line. «Порт» – порт подключения внешнего устройства (COM0 – COM5). Установка значения «Нет» отключает данную функцию прибора. «Параметры связи» – установленные параметры связи. Для редактирования данного параметра нажмите кнопку ►.</p>	<pre> Настройка - Тип связи GSM / GPRS модем Режим GSM Порт COM4 ▼> Параметры связи ▲ Настройка Режим GSM Порт COM4 - ► Параметры связи 1 1 5 2 0 0 : 8 : N : 1 </pre>
<p>В разделе «Параметры связи» настраиваются следующие параметры: «Скорость» – скорость обмена, бит/с. Доступные значения: 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400. «Число бит данных» – полезная нагрузка, бит. Доступные значения: 7, 8. «Контроль чётности» – проверка на наличие ошибок. Доступные значения: «Нет (N)», «Чётный (E)», «Нечётный (O)», «Mark (M)», «Space (S)». «Число стоп-бит» – пауза между передаваемыми блоками данных, определяя тем самым конец очередного блока данных. Доступные значения: 1, 2 бит. «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. Доступные значения: «Нет» – отключает данную опцию «R» – включение аппаратного управления потоком данных RTS/CTS, «T» – аппаратное стробирование потока данных, управляемое логической 1, «I» – аппаратное стробирование потока данных, управляемое логическим 0.</p>	<pre> Параметры связи - Скорость 1 1 5 2 0 0 Число бит данных 8 Контроль четности N ▼ Число стоп-бит ▲ Параметры связи Контроль четности N - Число стоп-бит 1 Квитирование Нет </pre>

Продолжение таблицы 14.13

Описание	Снимок экрана
<p>В разделе «Текущее состояние» отображается текущее состояние COM-порта. Чтобы войти в раздел «Текущее состояние», с помощью кнопок ▲ и ▼ выберите одноимённый пункт меню и нажмите кнопку.</p>	 <pre> RS - 232 > Настройка - ► Текущее состояние </pre>
<p>В разделе «Текущее состояние» отображаются следующие параметры: «Состояние канала» – текущее состояние канала RS-232 (подключён/отключён). «Принято/послано» – объём принятых/посланных данных.</p> <p>Если установлен тип связи «GSM/GPRS-модем», отображаются дополнительные параметры: «ID SIM-карты» – идентификатор установленной SIM-карты. «Регистрация SIM-карты» – состояние регистрации модема в сети провайдера. «Качество сигнала» – целое число, определяющее качество сигнала (чем больше число, тем лучше качество сигнала).</p> <p>Если модем работает в режиме GPRS, отображаются параметры: «IP-адрес», «Маска подсети», «Шлюз» и «Broadcast-адрес», содержащие настройки сетевого подключения, полученные у провайдера автоматически.</p>	 <pre> Текущее состояние - Состояние канала Отключен Принято / Послано 0.00 / 0.00 B ID SIM-карты Нет SIM-карты ▼ Регистрация SIM ▲ Текущее состояние ID SIM-карты Нет SIM-карты - Регистрация SIM Неизвестно Качество сигнала 0 </pre>

15 Каналы и протоколы связи с прибором

15.1 Ethernet

Для доступа к прибору по Ethernet-каналу необходимо использовать стандартный UTP-кабель (допускается использование CROSS-UTP кабеля).

Необходимо подключить кабель в разъем Ethernet на передней панели модуля МВ (МВ МСС) прибора.

Стандартный IP-адрес web-интерфейса прибора: 192.168.0.100.

IP-адрес прибора можно изменить через web-интерфейс прибора (см. РЭ, часть 4 и 5) или через меню диспетчеризации на индикации прибора (см. п. 14.3).

15.2 Wi-Fi с использованием совместимого USB-адаптера

Для доступа к прибору по Wi-Fi необходимо использовать «Беспроводной сетевой USB-адаптер» с поддержкой Ad Hoc.

Адаптер необходимо установить в USB-port на панели прибора.

На устройстве с поддержкой Wi-Fi, с которого необходимо подключиться к прибору, необходимо найти точку доступа «EltesoWiFi». При запросе пароля требуется ввести «12345678».

IP-адрес прибора при работе в режиме «Ad Hoc»: 192.168.8.1.

Изменение названия точки доступа и пароля доступно на закладке «Сеть» через web-интерфейс прибора (см. РЭ, часть 4).

15.3 Протокол Modbus

Прибор поддерживает возможность информационного обмена по протоколу Modbus для удалённого управления прибором.

Карта ModBus-регистров формируется автоматически после настройки протокола ModBus. Скачивание карты ModBus-регистров доступно через web-интерфейс прибора (см. РЭ, часть 4).

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Принципиальная схема подключения СУ ЧП к прибору

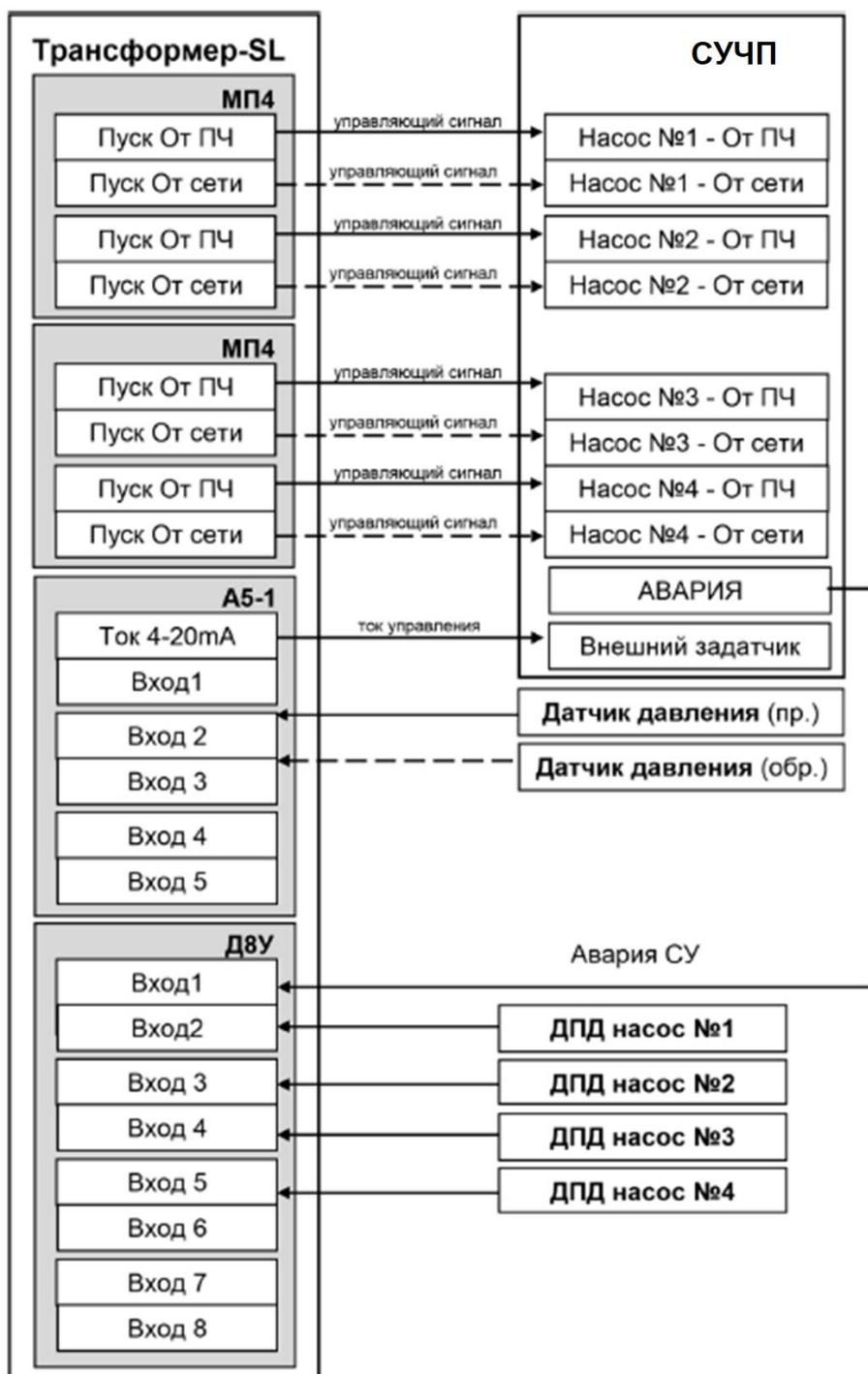


Рисунок А.1– Принципиальная схема подключения СУ ЧП к прибору