

ПРОЕКТЫ 7(9)20.001.11. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ
(Отопление, одна зона ГВС и подпитка по давлению или уровню)**1 ВСТУПЛЕНИЕ**

Описание распространяется на два проекта: **720.001.11** и **920.001.11**.

Проекты реализуют следующие функции:

- Регулирование температуры в системе отопления.
- Для проекта 720.001.11 - управление подпиткой по уровню.
- Для проекта 920.001.11 - управление подпиткой по давлению.
- Регулирование температуры в системе ГВС
- Управление тремя парами насосов (резервный насос в каждой паре включается при выходе из строя основного).

Проекты реализованы с помощью программно-технического комплекса КОНТАР в составе:

- А1 – контроллер измерительный MC8.1011212 (с интерфейсным submodule WebLinker EM);
- А2 - контроллер измерительный MC8.1011012;
- А3-А4 – модули МУН 02.Р.31 или модули релейные MR8.1231 (2шт.);
- А6 - модуль МУН 02.К или модуль релейный MR8.1221.

Все приборы объединяются между собой в сеть по интерфейсу RS485.

В комплект документации на каждый проект входят:

- Описание проекта (этот документ).
- Комплект чертежей (схема автоматизации, схемы подключения и т.д.).
- Проект функционального алгоритма в программе КОНГРАФ.
- Bin-файлы для загрузки в приборы с помощью программы КОНСОЛЬ.
- Проекты диспетчеризации для систем КОНТАР SCADA и КОНТАР АРМ.

Назначение модулей (контроллеров):

Модуль А1 (выполняет функцию Master, сетевой номер – 1):

- Исполнение алгоритмов управления (регулирование температуры воды в системах отопления и ГВС, формирование задания в соответствии с отопительным графиком, и т. д.),
- Сбор технологических параметров от датчиков температуры, с устройства учета тепла, с датчика возникновения пожара, датчика состояния двери (геркон) и т. д.
- Обеспечение связи по интерфейсу RS485 между остальными модулями.
- Связь с верхним уровнем управления по каналам связи RS232C и Ethernet.
- Выдача суммарного сигнала отказа модулей А1-А4 для передачи его на вход модуля А6.

Модуль А2 (сетевой номер – 2):

- Сбор технологических данных с датчиков давления.
- Контроль времени наполнения бака (для проекта 720.001.11).
- Контроль времени открытия задвижки подпитки.
- Контроль высокого давления подпитки - давление выше уставки.
- Возможность закрытия задвижки подпитки, если задвижка открыта слишком долго или если давление подпитки велико (для проекта 720.001.11).
- Контроль состояния насосов подпитки.
- Обеспечение защиты насосов отопления от «сухого хода» и т.д.
- Передача полученных данных по интерфейсу RS485 в модуль А1 для дальнейшего использования.
- Обеспечение SMS-диспетчеризации с помощью сотового модема.

Модули А3, А4 и А6 (сетевые номера - 3, 4 и 6):

- А3 - управление в системе отопления;
- А4 - управления в системе ГВС;
- А6 - управление в системе подпитки.

Модули типа МУН осуществляют:

- прием дискретных сигналов от контроллера А1 для управления электрическими исполнительными клапанами (в системах отопления и ГВС) – для модулей А3, А4;
- исполнение алгоритмов управления парой насосов и управление пусковыми устройствами насосов;
- исполнение алгоритма управления задвижкой подпитки – для модуля А6,
- переключение режимов управления (автоматический/ручной) и ручное управление электрическими исполнительными клапанами и пусковыми устройствами насосов с помощью механических переключателей (тумблеров) на передней панели;
- передачу информации по интерфейсу RS485 в контролер А1 (для верхнего уровня управления);
- формирование нестабилизированного напряжения 24В постоянного тока для питания цепей дискретных входов контроллеров МС8.1;
- формирование сигнала суммарного отказа системы – для модуля А6.

В руководстве по эксплуатации имеются ссылки на следующие документы:

- [1] - Руководство по эксплуатации. «Контроллеры измерительные МС8».
- [2] - Руководство по эксплуатации. «Модуль управления насосами МУН.02Р».
- [3] - Руководство по эксплуатации. «Модуль управления насосами МУН.02К».
- [4] - Руководство пользователя. «Программа КОНСОЛЬ».
- [5] - Руководство пользователя. «Программа КОНСОЛЬ для КПК».
- [6] - Руководство пользователя. «Инструментальная система КОНГРАФ для разработки функциональных алгоритмов».
- [7] - Руководство пользователя «Система Интернет- диспетчеризации КОНТАР SCADA»
- [8] - Руководство пользователя «Система локальной диспетчеризации КОНТАР АРМ»

2 ИЗМЕРЕНИЕ СИГНАЛОВ ОТ ДАТЧИКОВ

2.1 Измерение аналоговых сигналов

Вход	Назначение	Примечание
Для модуля А1:		
А1.1	Температура прямой воды в системе отопления	Используются при регулировании температуры в системе отопления
А1.2	Температура обратной воды из системы отопления	
А1.3	Измерение температуры наружного воздуха.	Используются при регулировании температуры в системе ГВС
А1.4	Температура прямой воды в системе ГВС	
Измерение температур производится термометрами сопротивления ТСП 500П, подключаемых по двухпроводной схеме.		
А1.6	Положение клапана системы отопления	Контроль положения клапанов (сигналы от датчиков положения)
А1.7	Положение клапана системы ГВС	
Для модуля А2		
А1.1	Давление прямой воды в системе ГВС	Используются только для диспетчеризации
А1.3	Давление прямой воды в системе ХВС	
А1.5	Давление прямой воды из теплосети	
А1.6	Давление обратной воды в теплосеть	
А1.7	Давление обратной воды из системы отопления второго контура – давление подпитки	Используется также для воздействия на насосы отопления и подпитки
Измерение давлений производится датчиками давления, например, типа КОРУНД, с диапазоном изменения 0–5 мА (5 мА соответствует 10 кг/см ²). подключаемых по двухпроводной схеме.		

2.2 Измерение дискретных сигналов

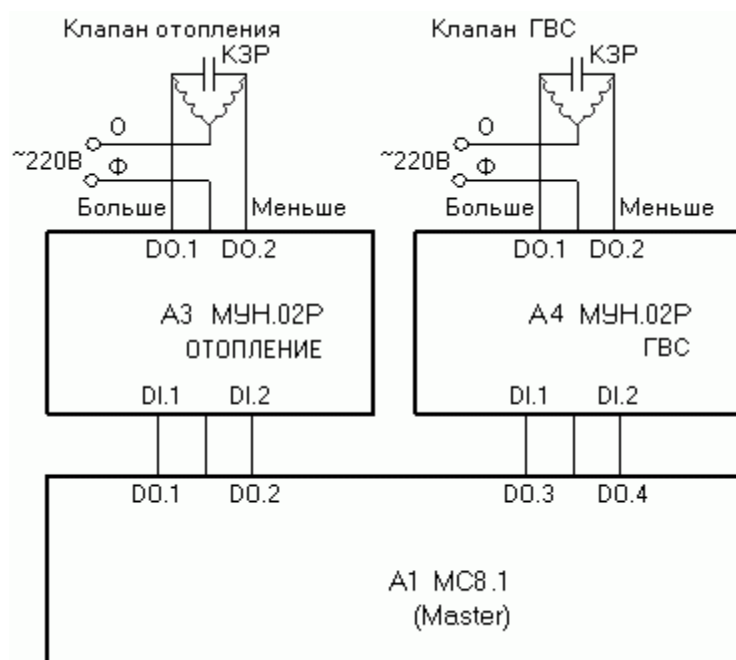
К каждому контроллеру А1 и А2 можно подключить до четырех дискретных сигналов типа "сухой" ключ. (согласно количеству имеющихся дискретных входов), К каждому модулю А3, А4, А6 - до двенадцати.

Назначение каждого используемого дискретного сигнала можно определить с помощью программы КОНСОЛЬ [4], [5] или с помощью схемы подключения.

3 УПРАВЛЕНИЕ КЛАПАНАМИ

Алгоритм регулирования температуры в системе отопления формируется контроллером А1 и через его выходы DO.1 и DO.2 происходит передача управляющих сигналов на входы DI.1 и DI.2 модуля А3, который используется в качестве усилителя мощности и с помощью своих симисторных выходов DO.1 DO.2 воздействует на клапан отопления.

Алгоритм регулирования температуры в системе ГВС формируется контроллером А1 и через его выходы DO.3 и DO.4 происходит передача управляющих сигналов на входы DI.1 и DI.2 модуля А4, который используется в качестве усилителя мощности и с помощью своих симисторных выходов DO.1 DO.2 воздействует на клапан ГВС.



3.1 Регулирование температуры в системе отопления

В проекте предусмотрено регулирование температуры теплоносителя системы отопления по ПИ-закону путем управления исполнительным клапаном постоянной скорости с трехпозиционным управлением. Также возможно ручное управление данным клапаном с помощью переключателей, расположенных на модуле А3.

Выполняемые функции:

- Формирование задания отопления по графику отопления.
- Возможность суточного, недельного и календарного изменения задания отопления.
- Возможность ограничения задания отопления по температуре обратной воды и(или) по расходу воды из теплосети.
- Контроль степени открытия исполнительного клапана (в %).

Примечания:

- Не меняя алгоритма контроллеров возможно регулирование температуры как подающей, так и обратной воды системы отопления, или же разности температур прямой и обратной воды. В последних двух случаях регулируемый параметр должен подключаться на вход AI.1, а к входу AI.2 рекомендуется подключить резистор.
- Без изменения алгоритма контроллеров возможно применение, как в закрытых, так и в открытых системах.

3.2 Регулирование температур в системах ГВС

В проекте предусмотрено регулирование температур горячей воды в системе ГВС по ПИ-закону путем управления исполнительным клапаном постоянной скорости с трехпозиционным управлением. Также возможно ручное управление данными клапанами с помощью переключателей, расположенных на модуле А4. Предусмотрен контроль степени открытия исполнительных клапанов (в %).

4 УПРАВЛЕНИЕ ПОДПИТКОЙ

Для проекта 720.001.11 предусмотрено управление задвижкой и двумя насосами подпитки по уровню. Управление осуществляется с помощью дискретных датчиков уровня, расположенных в баке подпитки. Данные датчики подключаются к входу DI.1 («Уровень высок») и DI.2 («Уровень низок») модуля А6. Команда на открытие задвижки и включение насоса подпитки формируется, если уровень в баке падает ниже нижнего уровня, и на закрытие задвижки и выключение насоса подпитки формируется, если уровень в баке возрастает выше верхнего уровня.

Для проекта 920.001.11 предусмотрено управление задвижкой и двумя насосами подпитки по давлению. Управление может быть осуществлено двумя способами:

- С помощью аналогового датчика давления, расположенного в обратном трубопроводе отопления. Данный датчик подключается к входу AI.7 контроллера А2, далее выход DO.4 контроллера А2 подключается к объединенным между собой входам DI.1 («Давление подпитки велико - уровень высок») и DI.2 («Давление подпитки мало - уровень низок») модуля А6. Команда на открытие задвижки и включение насоса подпитки формируется на выходе DO.4 контроллера А2, если давление подпитки падает ниже уставки «Мин давл подп». Контроль может осуществляться по состоянию параметра «Давл подп мало» контроллера А2.
- С помощью дискретного датчика давления. Данный датчик подключается к объединенным между собой входам DI.1 («Давление подпитки велико - уровень высок») и DI.2 («Давление подпитки мало - уровень низок») модуля А6. При этом выход DO.4 контроллера А2 с входами DI.1 и DI.2 модуля А6 соединять не нужно. Команда на открытие задвижки и включение насоса подпитки формируется, если контакт датчика давления разомкнут.

Контроль состояния каждого насоса подпитки осуществляется с помощью реле тока на входах DI.1 и DI.2 контроллера А2, контроль полного открытия задвижки подпитки осуществляется с через вход DI.3 контроллера А2.

5 УПРАВЛЕНИЕ НАСОСАМИ

Алгоритм управления насосами отопления формируется модулем А3.

Алгоритм управления насосами ГВС формируется модулем А4.

Алгоритм управления насосами подпитки формируется модулем А6.

Подробную информацию о данных алгоритмах управления см. в руководствах пользователя [2] (для А3-А4) и [3] (для А6).

6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

6.1 Извещение о пожаре

Контроллер А1 обеспечивает формирование сигнала тревоги при возникновении пожара, когда замыкается дискретный датчик, подключенный к входу DI.1.

6.2 Контроль доступа в помещение

Контроллер А1 обеспечивает формирование сигнала тревоги о несанкционированном доступе в помещение. Для этого применяется датчик, устанавливаемый на двери в помещение. При замыкании датчика начинается отсчет времени - 2 минуты. Если в течение этого времени кнопка снятия тревоги (подключается к входу DI.3) не была нажата, то появляется сигнал тревоги. Для снятия сигнала тревоги используется та же кнопка.

6.3 Ручное изменение режима зима/лето

Контроллер А1 позволяет вручную изменять режим работы алгоритма в системах отопления и подпитки.

Для включения летнего режима, тумблер, подключенный к входу DI.4 необходимо замкнуть. Данное состояние переключателя рекомендуется устанавливать при выключении отопления. При этом:

- Выдается сигнал на закрытие клапана отопления (в контроллере А1);
- Запрещается появление отказа «Рассог отоп более 20» превышения рассогласования отопления допустимого уровня (в контроллере А1);
- Меняется величина уставки для выработки отказа «Дав подп авар высоко» (давление подпитки аварийно высокое) с «Макс давл подп зимой» на «Макс давл подп летом» (в контроллере А2);
- Блокируется работа насосов отопления и подпитки (в модулях А3 и А6).

7 УЗЕЛ УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

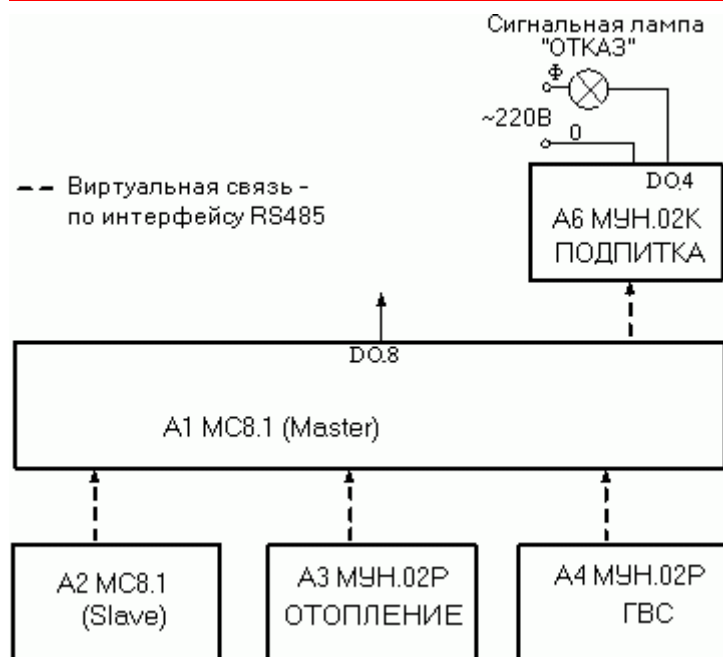
Для подсчета расхода тепла в проектах используется теплосчетчик ВИС.Т. Подключение теплосчетчика для считывания с него данных осуществляется по интерфейсу RS232C к клеммам TxD, DC и RxD контроллера А1.

Возможно закрытие клапана отопления при превышении расхода.

8 ФОРМИРОВАНИЕ ОТКАЗОВ

Отказы, формируемые контроллером А2, модулями А3 и А4 передаются через интерфейс RS485 в контроллер А1, суммируются с отказами, формируемыми в контроллере А1 и выдаются на выход DO.8 этого контроллера. Этот сигнал может использоваться, например, для подключения сигнальной лампы «Отказ» (~24В) в случае, если модуль А6 не используется.

Кроме того, этот суммарный отказ четырех модулей передается через интерфейс RS485 на модуль А6, в нем отказ суммируется с отказами, формируемыми в модуле А6. Полученный суммарный отказ пяти приборов выдается на выход DO.4 модуля А6.



9 АРХИВИРОВАНИЕ

В контроллере A1 организовано автоматическое архивирование. Архивирование предназначено для фиксации значений выбранных параметров, включенных в список архива, по какому-либо событию, например по времени или при возникновении отказа. Вместе со значениями параметров сохраняется дата и время их записи в архив. Считать заархивированные параметры можно через верхний уровень управления. Количество записей в архиве – ограничено. При заполнении памяти под архив – процесс архивирования не ведется, поэтому необходима периодическая очистка архива. В алгоритме предусмотрена архивация 4 параметров, которые соответствуют:

- возникновению неисправности хотя бы одного из термометров;
- обрыву связи по интерфейсу RS485 с любым прибором;
- рассогласованию отопления, ГВС более 20;

очистке архива с помощью параметра «Сброс архива».

10 РАБОТА С ПРОЕКТОМ

10.1 Внесение изменений в проект

При необходимости данный проект может быть модифицирован, например, задействованы другие типы датчиков для измерения температуры и давления или другой тип теплосчетчика и т.д. Для этого необходимо внести изменения в проект функционального алгоритма с помощью программы КОНГРАФ (см. руководство пользователя [6]) путем замены соответствующих алгоблоков и провести компиляцию проекта для получения bin-файлов.

10.2 Загрузка функциональных алгоритмов и настройка приборов

Загрузка bin-файлов в приборы и настройка параметров осуществляется с помощью программы КОНСОЛЬ (см. руководство пользователя [4] или [5]).

В модули АЗ-А6 загружать алгоритмы не обязательно. Если вместо модулей МУН используются релейные модули MR8, то должны быть запрограммированы все приборы. Для модулей типа МУН необходимо установить соответствующие сетевые номера. Рекомендации по настройке некоторых параметров приведены в приложении 2.

11 ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ

11.1 Диспетчеризация с помощью системы КОНТАР SCADA (Интернет диспетчеризация)

При использовании системы КОНТАР SCADA приборы должны быть подключены к сети Интернет.

Возможности:

- Для работы с системой используется обычный веб-браузер. Установка специализированного программного обеспечения на компьютере пользователя не требуется. Диспетчеризация возможна с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.
- Различные права доступа (гость, пользователь-диспетчер, администратор).
- Мониторинг объекта и управление им с помощью мнемосхемы.
- Разработка мнемосхем с помощью широкого набора графических элементов.
- Ведение архива, отображение архивируемых параметров в виде графиков и таблиц.
- Изменение дискретных параметров в заданное время.
- Ведение архива тревог. Рассылка уведомлений о произошедших тревогах по SMS и электронной почте.
- Интеграция с системой видеонаблюдения.

Примеры мнемосхем расположены по адресу <http://scada.kontar.ru/>. Для входа в систему используйте логин **tp** пароль **tp**. Для использования данных мнемосхем в своих проектах необходимо обратиться в службу технической поддержки МЗТА.

На мнемосхеме отображаются:

- Величины параметров, считываемые датчиками, подключенными к модулям КОНТАР (например, температуры, давления, расходы, тепловая мощность);
- Вычисляемые модулями значения (например, заданные значения температур в системах отопления и ГВС);
- Реальное состояние оборудования (например, наличие перепада давления на насосах, состояние контактора сигнализирующего, что насос включен, состояние датчиков уровня, степень открытия клапанов, режим управления - автоматический или ручной),
- Параметры настройки регуляторов, параметры для коррекции задания отопления (графиков отопления, временной коррекции) и т.д.
- Часть информации для наглядности отображается после открытия дополнительных окон.

Информацию по использованию системы КОНТАР SCADA см. в справке или руководстве пользователя [7].

11.2 Локальная диспетчеризация с помощью системы КОНТАР АРМ

Подключение приборов к компьютеру осуществляется через локальную сеть (по интерфейсу Ethernet) либо непосредственно (Ethernet, RS232C).

Возможности:

- Установка при необходимости дополнительных рабочих мест.
- Различные права доступа для работы с проектом.
- Мониторинг объекта и управление им с помощью мнемосхемы.
- Разработка мнемосхем на базе стандартных и пользовательских графических элементов.
- Ведение архива, отображение архивируемых параметров в виде графиков.
- Изменение аналоговых и дискретных параметров по расписанию в заданное время.
- Ведение архива тревог. Звуковое оповещение в случае тревоги.

На мнемосхеме отображается та же информация, что и для системы КОНТАР SCADA.

Информация по установке и использованию КОНТАР АРМ см. в справке к программе или в руководстве пользователя [8].

11.3 SMS-диспетчеризация с использованием сотового модема

К контроллеру А2 может быть подключен сотовый модем (А7) для передачи информации в виде SMS-сообщений на мобильный телефон диспетчера.

Возможности:

- Автоматическая передача информации об отказе в случае его возникновения (до 10 параметров из списка отказов, заложенных в алгоритмах всех модулей). Номер мобильного телефона для отправки SMS-сообщения определяется 10-й ячейкой SIM-карты сотового модема.
- Передача информации по запросу о значениях любых параметров функциональных алгоритмов всех модулей (до 10 параметров, занесенных в список SMS-модема). Для этого необходимо с любого мобильного телефона отправить SMS сообщение «0» на номер сотового модема. Через несколько секунд должно прийти ответное SMS-сообщение со значениями параметров.

Подключение модема осуществляется по интерфейсу RS232C к клеммам контроллера TxD, DC и RxD.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСКИ ПАРАМЕТРОВ АЛГОРИТМА

Для модуля А1 (сетевой номер 1)

Список **Рег отопления**, содержащий параметры регулятора отопления

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Т пр отоп	Текущее значение регулируемой температуры прямой воды в системе отопления	°C	-
Пост филт Т пр отоп	Уставка постоянной фильтра по входу измерения регулируемой температуры в системе отопления	сек	2
Козф пер рег отоп	Уставка коэффициента пропорциональности регулятора	%/°C	2,5
Пост интег рег отоп	Уставка постоянной интегрирования регулятора	сек	30
Длит имп рег отоп	Уставка минимальной длительности импульсов	сек	0,5
Положение кл отоп	Текущее положение исполнительного клапана	%	-

Список **График отопления**, содержащий параметры для формирования задания отопления по графику

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Т нар возд	Текущая температура наружного воздуха	°C	-
Пост филт Т н в	Постоянная фильтра по входу от датчика наружного воздуха	мин	20
Верх срезка гр отоп	Максимальное значение температуры в прямом трубопроводе теплоносителя по отопительному графику (верхняя срезка)	°C	93,0
Излом граф отоп	Уставка излома графика отопления	°C	3,0
Ниж срез гр отоп	Минимальное значение температуры в прямом трубопроводе теплоносителя по отопительному графику (нижняя срезка)	°C	42,0
Т нв верхней срез графиков	Уставка температуры наружного воздуха, соответствующая выходу отопительного графика на максимальное значение	°C	-25
Т нв излома гр отоп	Уставка температуры наружного воздуха, при которой происходит излом графика отопления	°C	4,0
Т нв нижней срез графиков	Уставка температуры наружного воздуха, соответствующая выходу отопительного графика на минимальное значение	°C	8,0

Список **Коррекц задан отоп**, содержащий параметры для коррекции задания отопления при превышении температуры обратной воды, а также для временной коррекции

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Т обр отоп	Текущая температура обратной воды в системе отопления	°C	-
Пост филт Т обр воды	Уставка постоянной фильтра по входу температуры в обратном трубопроводе системы отопления	сек	2
Верх срез гр обр воды	Уставка максимального допустимого значения температуры в обратном трубопроводе теплоносителя по графику теплосети (графику «защиты») (верхняя срезка)	°C	74,00
Нижн срез гр обр воды	Уставка минимального значения температуры в обратном трубопроводе теплоносителя по «графику защиты» (нижняя срезка)	°C	38,00
Доп превыш Т обр воды	Уставка предельного отклонения от графика «защиты» температуры в обратном трубопроводе, при котором срабатывает защита от превышения температуры обратной воды	°C	10

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Сниж зд отоп ночью	Уставка температуры изменения задания ночью на первом участке (например, снижение задания)	°C	-10,0
Натоп отоп	Уставка температуры изменения задания ночью на втором участке (например, натоп)	°C	10
Начало снижения отоп	Уставка времени начала ночного изменения задания	часы/мин	06:00 PM
Нач натопа отоп при мин 10	Уставка времени начала второго участка	часы/мин	04:00 AM
Конец натопа отоп	Уставка времени окончания ночного изменения задания	часы/мин	08:00 AM
Сниж зд отоп в выходные	Уставка температуры снижения задания в выходные дни	°C	-10,0
Запрет изм зд отоп по врем	Запрет изменения задания отопления по времени в ночные часы или в выходные. Для запрета следует установить параметр = «Вкл.», «Отп», или «1»	-	-
Суммарное зд отоп	Текущее значение суммарного задания в системе отопления	°C	-

Список **Рег ГВС**, содержащий параметры регулятора ГВС

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Т ГВС	Текущее значение регулируемой температуры в системе ГВС	°C	-
Пост филт Т ГВС	Уставка постоянной фильтра по входу температуры в системе ГВС	сек	2
Задание ГВС	Уставка температуры в системе ГВС	°C	50
Козф пер рег ГВС	Уставка коэффициента пропорциональности регулятора для ГВС	%/°C	2,5
Пост интег рег ГВС	Уставка постоянной интегрирования регулятора для ГВС	сек	300
Длит имп рег ГВС	Уставка минимальной длительности импульсов регулятора для ГВС	сек	0,5
Положение кл ГВС	Текущее положение исполнительного клапана	%	-

Список **Контроль**, содержащий параметры только для контроля состояния объекта через верхний уровень управления.

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность
Время	Текущее время (контроллер А1). Для установки времени откройте программу КОНСОЛЬ и выберите опцию Установить часы	чч:мм
Время выключения	Время последнего включения напряжения питания контроллера А1	чч:мм
Дата	Текущая дата (контроллер А1). Для установки даты откройте программу КОНСОЛЬ и выберите опцию Установить часы	дд.мм
Дата выключения	Дата последнего включения напряжения питания контроллера А1	дд.мм
Дверь ЦТП открыта	Состояние контакта на двери в помещение.	-
Зима	Состояние внешнего переключателя «Зима/Лето».	-
Корр по обр воде есть	В настоящий момент коррекция по величине температуры обратной воды есть	-
Огр отоп по расходу есть	В настоящий момент ограничение по расходу есть.	-
Снять сигн несанкц дост	Состояние внешнего переключателя «Снять сигнал несанкционированного доступа»	-

Список **Архив**, содержащий параметры архива контроллера А1.

Обозначение параметров	Назначение параметров
Неиспр термометров	Вкл – при неисправности хотя бы одного из датчиков температуры
Нет связи RS485	Вкл – при отсутствии связи контроллера А1 хотя бы с одним из модулей А2, А3, А4 и А6
Рассог ГВС более 20	Вкл. - при рассогласовании ГВС более 20
Рассог отоп более 20	Вкл.- при рассогласовании отопления более 20
Сброс архиватора	Вкл – очистка архива контроллера А1, запрет записи в архив Выкл – запись в архив поддерживается

Список **Разное**, содержащий параметры для настройки датчиков положения, параметры для дистанционного сброса отказов насосов в модулях МУН, а также параметр для формирования снижения задания отопления в праздничные дни через планировщик (устанавливается через программу КОНСОЛЬ).

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Вход ДП кл отоп	Текущее положение клапана системы отопления (сигнал от датчика положения)	%	-
Верх уст ДП отоп	Уставка верхнего предела положения клапана системы отопления	%	500
Ниж уст ДП отоп	Уставка нижнего предела положения клапана отопления	%	0
Вход ДП кл ГВС	Текущее положение клапана системы ГВС (сигнал от датчика положения)	%	-
Верх уст ДП кл ГВС	Уставка верхнего предела датчика положения клапана системы ГВС	%	500
Ниж уст ДП кл ГВС	Уставка нижнего предела датчика положения клапана системы ГВС	%	0
Планир празднч дней	Планировщик праздничных дней. Параметр задается ТОЛЬКО через планировщик программы КОНСОЛЬ	-	-
Сброс отк нас ГВС	Сброс отказов насосов в системе ГВС. Предназначен для дистанционного сброса отказов насосов через верхний уровень управления	-	Выкл
Сброс отк нас отоп	Сброс отказов насосов в системе отопления. Предназначен для дистанционного сброса отказов насосов через верхний уровень управления	-	Выкл
Сброс отк нас подп	Сброс отказов насосов в системе подпитки. Предназначен для дистанционного сброса отказов насосов через верхний уровень управления	-	Выкл

Список **Наладка**, содержащий параметры, используемые при наладке..

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность
Выход граф отоп	Выход графика отопления (для формирования задания отопления)	°С
Вых гр обр воды	Выход графика обратной воды (для коррекции задания отопления по температуре обратной воды)	°С
Рассоглас отоп	Текущее значение рассогласования отопления – разность между измеренной температурой прямой воды и суммарным заданием отопления	°С
Рассоглас ГВС	Текущее значение рассогласования ГВС – разность между измеренной температурой ГВС и заданием	°С
Выход ПДД рег отоп	Величина, поступающая на вход ШИМ по каналу отопления	%
Выход ПДД рег ГВС	Величина, поступающая на вход ШИМ по каналу ГВС	%

Список **Теплосчетчик**, содержащий параметры, считываемые с теплосчетчика ВИСТ

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Расход обр воды	Расход обратной воды в теплосеть G2	т/ч	-
Расход прям воды	Расход прямой воды из теплосети G1	т/ч	-
Темп обр воды	Температура обратной воды в теплосеть T2	°C	-
Темп прям воды	Температура прямой воды из теплосети T1	°C	-
Тепловая мощность	Тепловая мощность Q	Гкал/ч	-
Макс расход прям	Уставка максимально возможного расхода прямой воды (для ограничения расхода)	т/ч	40,24

Список отказов

Обозначение отказа	Условия формирования отказа	Действие при отказе
Неиспр Т пр отоп	Отказ формируется при обрыве или замыкании датчика температуры прямой воды в системе отопления	Регулирование в системе отопления прекращается, клапан остается в том же положении, в котором был до появления неисправности. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами неисправностей датчиков температуры, и суммарный сигнал отказа передается на архиватор и на модем для передачи SMS-сообщения
Неиспр Т обр отоп	Отказ формируется при обрыве или замыкании датчика температуры обратной воды в системе отопления	Прекращается коррекция заданной температуры в системе отопления по обратной воде. Регулирование продолжается. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами неисправностей датчиков температуры, и суммарный сигнал отказа передается на архиватор и на модем для передачи SMS-сообщения
Неиспр Т н в	Отказ формируется при обрыве или замыкании датчика температуры наружного воздуха	Запоминается отфильтрованное значение этой температуры. Регулирование продолжается. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами неисправностей датчиков температуры, и суммарный сигнал отказа передается на архиватор и на модем для передачи SMS-сообщения
Неиспр Т ГВС	Отказ формируется при обрыве или замыкании датчика температуры воды в системе ГВС	Регулирование в системе ГВС прекращается, клапан остается в том положении, в котором был до появления неисправности. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами неисправностей датчиков температуры, и суммарный сигнал отказа передается на архиватор и на модем для передачи SMS-сообщения
Рассог отоп более 20	Отказ формируется при больших отклонениях регулируемых температур в системе отопления от заданных значений	Отказ передается на архиватор и модем для передачи SMS-сообщения
Рассог ГВС более 20	Отказ формируется при больших отклонениях регулируемых температур в системе ГВС от заданных значений	Отказ передается на архиватор и модем для передачи SMS-сообщения
Обрыв ДП отоп	Отказ формируется при обрыве датчика положения	-

Обозначение отказа	Условия формирования отказа	Действие при отказе
Обрыв ДП ГВС	Отказ формируется при обрыве датчика положения	-
Несанк дост в ЦТП	Отказ формируется при несанкционированном доступе в помещение: дверь в помещение открылась, а кнопка с самовозвратом для снятия данной тревоги не была нажата	-
Пожар	Отказ формируется при размыкании датчика пожарной безопасности	Отказ передается на модем для передачи SMS-сообщения.
Теплосчетчик неисправен	Отказ «Теплосчетчик неисправен» формируется, если измеренный расход прямой воды менее 2 т\час.	Запрещается закрытие клапана при большом расходе воды.
Потеря связи с Slave	Отказ формируется при потере связи по интерфейсу RS485 контроллера A1 с контроллером A2. Отказ формируется для уверенности в достоверности информации, передаваемой из этого модуля.	Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами потери связи. Суммирующий сигнал выдается на архиватор.
Потеря связи с МУ отоп	Отказ формируется при потере связи по интерфейсу RS485 контроллера A1 с модулем A3. Отказ формируется для уверенности в достоверности информации, передаваемой из этого модуля.	При потере связи запрещается анализ переключателя ручного режима клапана, установленного на модуле. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами потери связи. Суммирующий сигнал выдается на архиватор.
Потеря связи с МУ ГВС	Отказ формируется при потере связи по интерфейсу RS485 контроллера A1 с модулем A4. Отказ формируется для уверенности в достоверности информации, передаваемой из этого модуля.	При потере связи запрещается анализ переключателя ручного режима клапана, установленного на модуле. Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами потери связи. Суммирующий сигнал выдается на архиватор.
Потеря связи с МУ подп	Отказ формируется при потере связи по интерфейсу RS485 контроллера A1 с модулем A6. Отказ формируется для уверенности в достоверности информации, передаваемой из этого модуля.	Отказ суммируется по схеме ИЛИ с другими отказами потери связи. Суммирующий сигнал выдается на архиватор.

Список сессии, или параметры которые передаются для отображения на верхний уровень управления.

Верх срезка гр отоп	Неиспр Т обр отоп	Пост интег рег отоп	Т нар возд
Время	Неиспр Т пр отоп	Потеря связи с Slave	Т нв верхней срез
Время выключения	Несанк дост в ЦТП	Потеря связи с МУ ГВС	графиков
Дата	Ниж срез граф отоп	Потеря связи с МУ подп	Т нв излома гр отоп
Дата выключения	Обрыв ДП ГВС	Рассог ГВС более 20	Т нв нижней срез
Дверь ЦТП открыта	ОбрывДП отоп	Рассог отоп более 20	графиков
Задание ГВС	Пожар	Расход обр воды	Т обр отоп
Излом граф отоп	Положение кл ГВС	Расход прям воды	Т пр отоп
Коэф пер рег отоп	Положение кл отоп	Сброс отк нас ГВС	Темп обр воды
Коэф пер рег ГВС	Пост интег рег отоп	Сброс отк нас отоп	Темп прям воды
Неиспр Т ГВС		Сброс отк нас подп	Тепловая мощность
Неиспр Т н в		Т ГВС	Теплосчетчик
			неисправен

Примечание:

Добавить другие динамические параметры в список сессии можно также с помощью программы КОНСОЛЬ, без изменения функциональных алгоритмов в программе КОНГРАФ.

Для модуля А2 (сетевой номер 2)

Список **Контроль**, содержащий параметры только для контроля состояния объекта через верхний уровень управления.

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность
Давл из теплосети	Величина давления из теплосети, измеренная датчиком	кгс / см ²
Давл в теплосеть	Величина давления в теплосеть, измеренная датчиком	кгс / см ²
Давл ГВС	Величина давления в системе ГВС, измеренная датчиком	кгс / см ²
Давл ХВС	Величина давления в системе ХВС, измеренная датчиком	кгс / см ²
Давл подпитки	Величина давления в обратном трубопроводе системы отопления (подпитки), измеренная датчиком	кгс / см ²
Задв подп открыта	Состояние задвижки подпитки (например, от концевика задвижки подпитки)	
Дав подп мало	Давление подпитки мало. Параметр равен «1», если давление подпитки «Давл подпитки» меньше уставки «Мин давл подпитки».	-
Насос подп 1 включен	Состояние насоса 1 подпитки (от реле тока или контактора насоса)	-
Насос подп 2 включен	Состояние насоса 2 подпитки (от реле тока или контактора насоса)	-

Список **Уставки**, содержит параметры для настройки.

Обозначение параметров	Назначение параметров	Размерность	Знач. по умолч.
Авар мин давл подпитки	Аварийно-минимальное давление подпитки. Уставка для формирования отказа «Дав подп авар мало»	кгс / см ²	4,00
Мин давл подпитки	Может использоваться для управления подпиткой по аналоговому датчику давления. Уставка минимального давления подпитки, при котором задвижка должна открываться.	кгс / см ²	5,00
Время наполн подп	Максимально возможное время наполнения подпитки (от пустого состояния до полного). Уставка для формирования отказа «Время нап подп велико» (для проекта 720.001.11).	сек	
Макс давл подп зимой	Максимально допустимое значение давления подпитки зимой. Уставка для формирования отказа «Дав подп авар высоко»	кгс / см ²	6,00
Макс давл подп летом	Максимально допустимое значение давления подпитки летом. Уставка для формирования отказа «Дав подп авар высоко»	кгс / см ²	8,00
Мин давл ХВС	Минимально-допустимое значение давления ХВС. Уставка для формирования отказа «Дав ХВС мало»	кгс / см ²	4,00

Список отказов

Обозначение отказа	Условия формирования отказа	Действие при отказе
Нет воды в теплосеть	Отказ формируются при давлении в прямом трубопроводе из теплосети менее 1 кгс\см ² (гистерезис 0,1 кгс\см ²) или при обрыве датчика (при обрыве датчика на входе контроллера индицируется величина близкая к 0 кгс\см ²) .	-
Нет воды из теплосети	Отказ формируются при давлении в обратном трубопроводе в теплосеть менее 1 кгс\см ² (гистерезис 0,1 кгс\см ²) или при обрыве датчика (при обрыве датчика на входе контроллера индицируется величина близкая к 0 кгс\см ²) .	-
Нет воды ХВС	Отказ формируются при давлении ХВС менее 1 кгс\см ² (гистерезис 0,1 кгс\см ²) или при обрыве датчика (при обрыве датчика на входе контроллера индицируется величина близкая к 0 кгс\см ²) .	-
Нет воды ГВС	Отказ формируются при давлении ГВС менее 1 кгс\см ² (гистерезис 0,1 кгс\см ²) или при обрыве датчика (при обрыве датчика на входе контроллера индицируется величина близкая к 0 кгс\см ²) .	-
Нет воды подпитки	Отказ формируются при давлении подпитки менее 1 кгс\см ² (гистерезис 0,1 кгс\см ²) или при обрыве датчика (при обрыве датчика на входе контроллера индицируется величина близкая к 0 кгс\см ²) .	Отказ суммируется по схеме ИЛИ с отказом «Дав подп авар мало». Если произошел хотя бы один из этих отказов, то на выходе DO.1 контроллера А2 появляется сигнал, который через внешние цепи (см. схему шкафа) поступает на вход DI.4 модуля А3, в котором по этому входу происходит блокировка насосов отопления.
Бак подпитки пуст	Отказ формируется, по датчику аварийно низкого уровня в баке, т.е. когда вход DI.4 контроллера А2 замкнут (для проекта 720.001.11)	-
Дав ХВС мало	Отказ возникает при давлениях ХВС ниже уставки «Мин давл ХВС» (по умолчанию 4 кгс\см ² , гистерезис 0,3 кгс\см ²).	-
Дав подп авар мало	Отказ возникает при давлениях подпитки ниже уставки «Авар мин давл подпитки» (по умолчанию 4 кгс\см ² , гистерезис 0,3 кгс\см ²).	Отказ суммируется по схеме ИЛИ с отказом «Нет воды подпитки». Если произошел хотя бы один из этих отказов, то на выходе DO.1 контроллера А2 появляется сигнал, который через внешние цепи (см. схему шкафа) поступает на вход DI.4 модуля А3, в котором по этому входу происходит блокировка насосов отопления.
Дав подп авар высоко	Отказ формируется при давлении подпитки выше уставки «Макс давл подп зимой» (по умолчанию 6 кгс\см ² , гистерезис 0,3 кгс\см ²) или «Макс давл подп летом» в	Отказ суммируется по схеме ИЛИ с отказом «Время нап подп велико». Если произошел хотя бы один из этих отказов, то на выходе DO.2 контроллера А2 появляется сигнал, который через

Обозначение отказа	Условия формирования отказа	Действие при отказе
	зависимости от состояния внешнего переключателя «Зима» \ «Лето» (по умолчанию 8 кгс\см ² , гистерезис 0,3 кгс\см ²).	внешние цепи (см. схему шкафа) закрывает задвижку подпитки подпитки.
Время нап подп велико	Отказ формируется если время наполнения бака более уставки «Время наполн подп» (по умолчанию 150 сек). Отказ - для проекта 720.001.11.	Если отказ «Время напол подп велико» не снимается в течение 300 сек (т.е. задвижка продолжает быть открытой и далее в течение 300 секунд после появления отказа), то отказ суммируется по схеме ИЛИ с отказом «Дав подп авар высоко». Если произошел хотя бы один из этих отказов, то на выходе DO.2 контроллера A2 появляется сигнал, который через внешние цепи (см. схему шкафа) закрывает задвижку подпитки.
Задв подп не открылась	Отказ формируется, если модуль A6 выдает сигнал на открытие задвижки подпитки, а задвижка не открылась в течение 12 секунд (контроль открытия производится по входу DI.3 контроллера A2). Если есть отказ «Нет связи МУ подп и Slave», то отказ «Задв подп не открылась» не формируется.	-
Нет связи МУ подп и Slave	Отказ формируется если нет связи с модулем A6 с контроллером A1.	Проверка связи производится для достоверности анализа состояния переключателя ручного режима модуля A6. Если нет связи, то отказ «Задв подп не открылась» не формируется

Список сессии, или параметры которые передаются для отображения на верхний уровень управления.

Дав подп авар высоко	Давл из теплосети	Насос подп 1 включен
Дав подп авар мало	Давл подпитки	Насос подп 2 включен
Дав ХВС мало	Давл ХВС	Нет воды в теплосеть
Давл в теплосеть	Задв подп не открылась	Нет воды ГВС
Давл ГВС	Задв подп открыта	Нет воды из теплосети
Нет воды ХВС		Нет воды подпитки

Примечание:

Добавить другие динамические параметры в список сессии можно также с помощью программы КОНСОЛЬ, без изменения функциональных алгоритмов в программе КОНГРАФ.

Для модулей A3, A4 и A6 (сетевые номера - 3, 4 и 6):

Списки модулей A3, A4 и A6 приведены в [2]. В проекте 720.001.1 выходы модулей A3 и A4 для управления клапанами отопления и ГВС управляются напрямую от контроллера A1, поэтому величины параметров списка **Настройки ПИ** на работу модулей не влияют и их устанавливать не нужно.

Список SMS-модема, содержащий параметры для SMS-диспетчеризации

Обозначение параметров	Назначение параметров
Отказы, которые отсылаются автоматически при возникновении какого-либо отказа	
Termom	Неисправность какого-либо термометра
Reg otop	Рассогласование отопления более 20
Reg GVS	Рассогласование ГВС более 20
Nas otop	Отказ хотя бы одного насоса отопления
Nas GVS	Отказ хотя бы одного насоса ГВС
Nas podp	Отказ хотя бы одного насоса подпитки
Davl	Обрыв какго-либо датчика давления
Pojar	Пожар
Параметры, которые отсылаются по запросу	
T pr ot	Температура прямой воды отопления
T ob ot	Температура обратной воды отопления
T GVS	Температура ГВС
D podp	Давление подпитки

Список архива, содержащий параметры для архивирования

Обозначение параметров	Назначение параметров
Неиспр термометров	Неисправность одного из термометров
Нет связи RS485	Обрыв связи по интерфейсу RS485 с любым прибором
Рассог ГВС более 20	Рассогласование в системе ГВС больше 20
Рассог отоп более 20	Рассогласование в системе отопления больше 20
Сброс архиватора	Очистка архива

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМОВ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ

1 Фильтрация сигналов

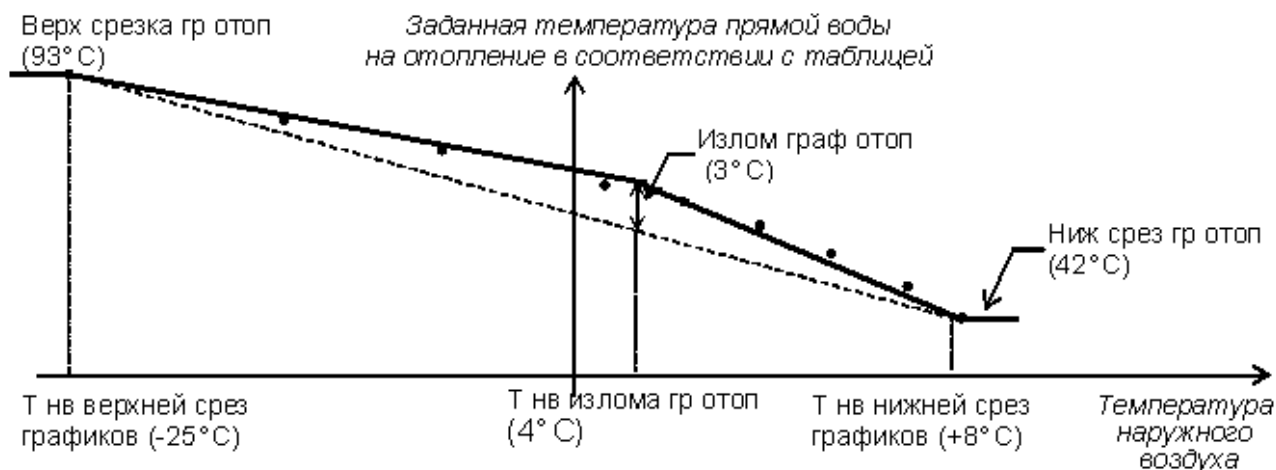
Фильтры на рассогласовании «Пост филт Т пр отоп» и на входе по температуры обратной воды «Пост филт Т обр воды» устраняют влияние резких кратковременных изменений температуры на работу системы отопления. При включении прибора рекомендуется установить их значения минимальными. Через 1 – 3 минуты, для работы обычно устанавливают постоянные времени «Пост филт Т пр отоп» и «Пост филт Т обр воды» равными нескольким секундам.

Температура наружного воздуха (Т нар возд) для вычисления графика берется после фильтрации с постоянной времени «Пост филт Т н в». Фильтр «Пост филт Т н в» позволяет учесть инерционность зданий и сглаживает величину заданной температуры в системе отопления при резких колебаниях температуры наружного воздуха. При включении прибора рекомендуется установить минимальные значения фильтра. Через 1 – 3 минуты, для работы обычно устанавливают постоянную времени фильтра «Пост филт Т н в» равную нескольким десяткам минут или нескольким часам.

2 Формирование заданной температуры отопления

2.1 График отопления

Заданная температура системы отопления формируется автоматически по графику отопления в зависимости от температуры наружного воздуха. Параметры графика задаются пользователем в соответствии графиком отопления, требуемом Вашей теплосетью. В проекте предусмотрено установка шести параметров графика: для установки параметры верхней срезки (Верх срезка гр отоп, Т нв верхней срез графиков), для установки параметры нижней срезки (Ниж срез гр отоп, Т нв нижней срез графиков), для установки излома линии графика (Излом граф отоп, Т нв излома гр отоп). Для учета требований теплосети построим по точкам график отопления.



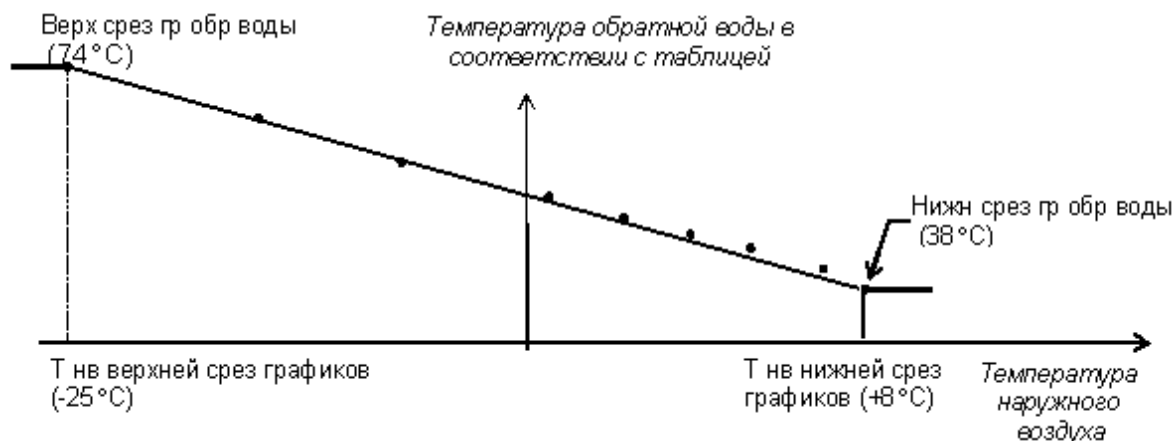
Условные обозначения на рисунке:

- Точки – взяты из таблицы соответствия температуры наружного воздуха и температуры подающей воды в систему отопления (обычно таблица задается теплосетью). Крайние точки – верхняя и нижняя срезка.
- Пунктир – аппроксимирующая прямая графика, связывающая точки верхней и нижней срезки. Соответствует графику отопления при величине параметра «Излом граф отоп» = 0.
- Сплошной линией показано представление таблицы в виде двух прямых. Величина и точка излома находятся из рисунка.
- На график в скобках нанесены цифры в качестве примера

В контроллере формируется заданная температура обратной воды в зависимости от температуры наружного воздуха. Далее в контроллере происходит сравнение измеренной датчиком температуры обратной воды и вычисленной по графику. В случае превышения температуры заданного по графику значения происходит ограничение задания отопления. Для отключения этой функции следует установить параметр «Нижн срез гр обр воды» равным «Верх срез гр обр воды», а параметр «Доп превыш Т обр воды» увеличить.

2.2 Коррекция по температуре обратной воды

Для учета требований теплосети построим по точкам график температуры обратной воды:



Примечания:

- *Сплошной линией показано представление таблицы соответствия температуры наружного воздуха и температуры обратной воды.*
- *График обратной воды не содержит излома.*
- *Параметры «Т нв верхней срез графиков» и «Т нв нижней срез графиков» одинаковые для графика отопления и графика обратной воды.*

Параметр «Доп превыш Т обр воды» рекомендуется устанавливать в диапазоне 5 – 10 °C. Тогда при превышении температуры обратной воды «Т обр отоп» на величину «Доп превыш Т обр воды», заданная температура прямой воды снизится относительно графика отопления.

В случае, если температура обратной воды «Т обр отоп» превышает заданное значение, вычисленное по графику на величину, большую «Доп превыш Т обр воды», то происходит снижение заданной температуры отопления и выдается предупреждающий сигнал «Корр по обр воде есть»=1.

2.3 Временные изменения задания отопления

2.3.1 Суточные изменения задания отопления

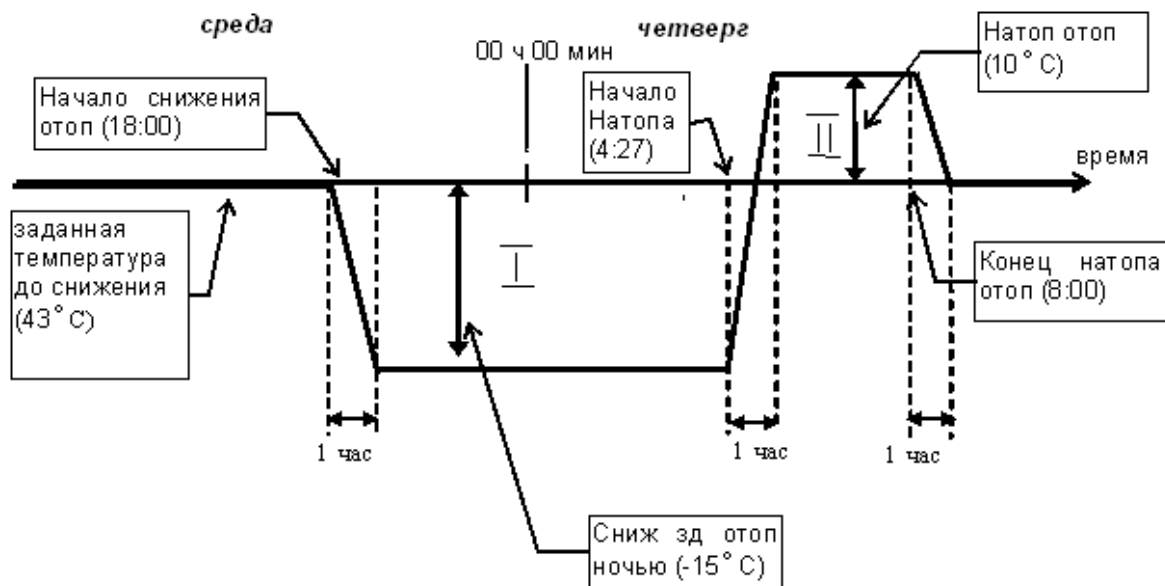
Ночью заданная температура отопления снижается на величину уставки «Сниж зд отоп ночью», а утром происходит увеличение задания на величину «Натоп отоп» (по отношению к величине задания без снижения).

Время начала снижения задания устанавливается параметром «Начало снижения отоп».

Время окончания ночного изменения задания (например, время когда сотрудники предприятия приходят на работу) устанавливается параметром «Конец натопа отоп».

Время начала натопа устанавливается параметром «Нач натопа отоп при мин 10» для температуры наружного воздуха -10°C. Для других температур время начала натопа пересчитывается автоматически: чем холоднее температура наружного воздуха, тем раньше начинается натоп.

Пример. Изменение задания ночью в рабочие дни:



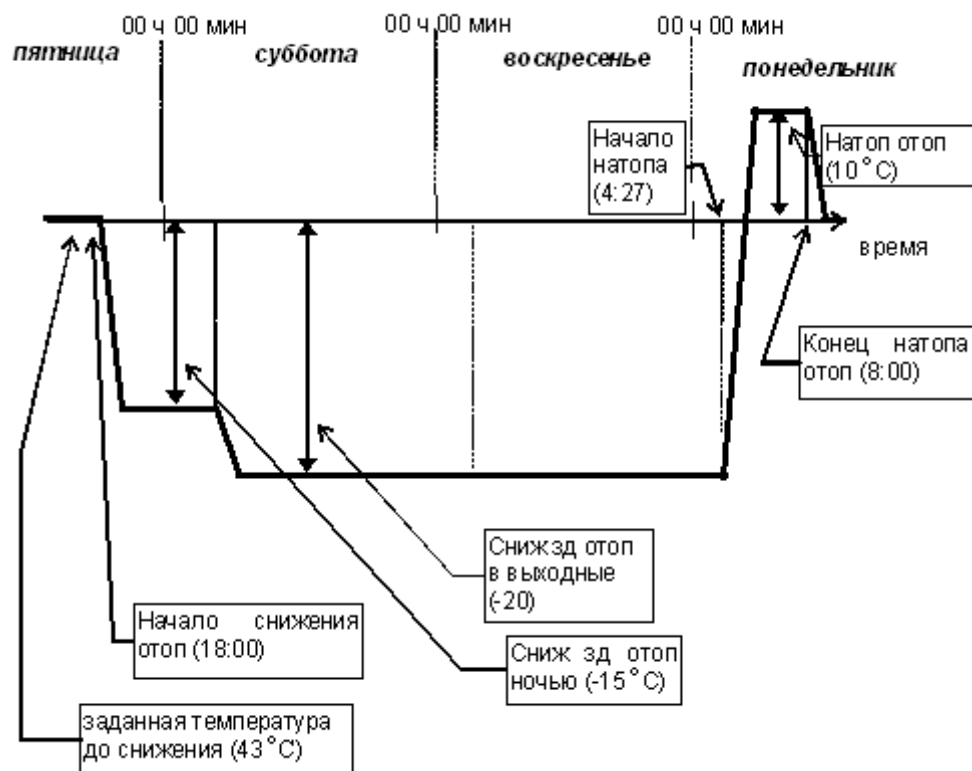
Примечание:

Для снижения задания на первом (I) временном участке и натопа на втором (II) участке нужно установить «Сниж зд отоп ночью» - отрицательным, а «Натоп отоп» - положительным.

2.3.2 Недельные изменения задания

Снижение задания отопления можно задать также в субботу и в воскресенье (например, в общественных \ производственных зданиях).

Пример изменения задания в выходные показан на рисунке.



2.3.3 Календарные изменение задания отопления

Установка изменения задания в праздничные дни осуществляется через верхний уровень управления – программу КОНСОЛЬ или системы КОНТАР SCADA или КОНТАР АРМ.

2.3.4 Пример установки праздничных дней через программу КОНСОЛЬ

Чтобы установить праздничные дни, откройте программу КОНСОЛЬ выберите режим Планировщик, добавьте в таблицу планировщика параметр «Планир празднич дней», и установите для него тип «по дате».

Пример:

Параметр	Включен	Тип	Время	Значение
Планир празднич дней	Да	01 Января	00:00	1
Планир празднич дней	Да	02 Января	00:00	0
Планир празднич дней	Да	07 Января	00:00	1
Планир празднич дней	Да	08 Января	00:00	0
Планир празднич дней	Да	08 Марта	00:00	1
Планир празднич дней	Да	09 Марта	00:00	0
Планир празднич дней	Да	01 Мая	00:00	1
Планир празднич дней	Да	03 Мая	00:00	0
Планир празднич дней	Да	07 Ноября	00:00	1
Планир празднич дней	Да	08 Ноября	00:00	0

Примечания:

- Запрет или установка величин снижения задания и натопа производится установкой параметров контроллера А1.
- Временные изменения задания устанавливаются в зданиях, в которых разрешены эти изменения соответствующими документами. Для запрета временных изменений в выходные нужно установить параметр «Запрет изм зд отоп по врем» равным «1». Для запрета суточных изменений нужно установить параметры «Сниж зд отоп ночью» и «Натоп» равными 0. Запрет \ установка изменения задания в праздники происходит через планировщик программы КОНСОЛЬ.
- Во время включения недельной или календарной коррекции суточная коррекция отключается

Суммарная величина задания отопления выводится в контроллере А1 в качестве параметра «Суммарное зд отоп».

3 Ограничение по расходу

Если параметр «Расход прям воды», считываемый из теплосчетчика, становится больше или равен уставке «Макс расход прям», то клапан отопления закрывается. При этом параметр «Огр отоп по расходу есть» списка «Контроль» контроллера А1 становится равным «1».

Для отключения этой функции следует установить уставку «Макс расход прям» заведомо выше предполагаемых расходов.

4 Рекомендации по настройке регуляторов

Постоянную времени фильтра нужно устанавливать в зависимости от уровня пульсаций сигнала датчика температуры (рекомендуется в диапазоне 1-3 сек).

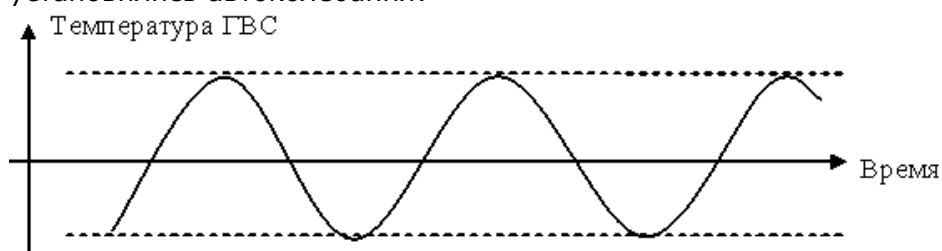
Для предотвращения частых перемещений клапана ГВС при отклонениях температуры от задания близких к нулю, рекомендуется устанавливать минимальную длительность импульсов в зависимости от типа клапана и выбирать таким образом, чтобы перемещение исполнительного механизма за один импульс равнялось 0.5-1%.

Настройка коэффициентов пропорциональности и постоянной интегрирования регуляторов производится на действующем объекте в замкнутой системе регулирования по одной из общепринятых методик настройки ПИ-регулятора. Обычно устанавливают: коэффициент пропорциональности в диапазоне 0,5-5%/°С, постоянную интегрирования регуляторов в диапазоне 20-200сек.

Настройку этих параметров наладчик может произвести анализируя переходные процессы в замкнутой системе регулирования, наблюдая изменение регулируемой температуры во времени (по дисплею пульта управления, по показаниям внешних приборов или с помощью программы КОНСОЛЬ).

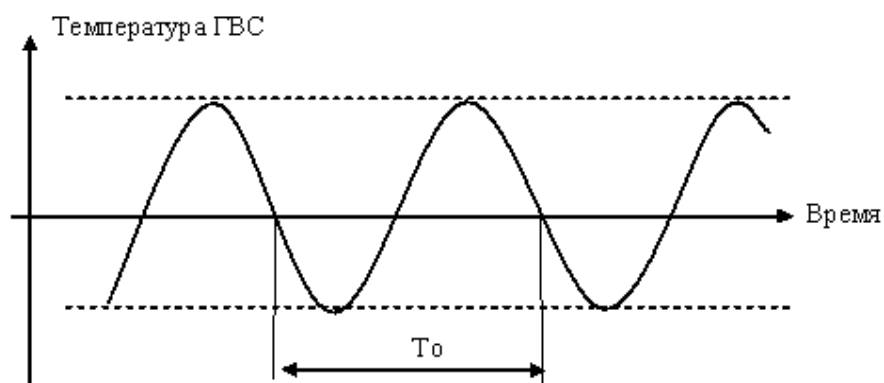
Установите исходное значение параметра коэффициент пропорциональности в диапазоне 1-2%/°С, а постоянную интегрирования регуляторов установите более 1000 сек (таким образом, регулятор будет построен по П-закону регулирования).

Установите величину задания равным 50°С или 55°С, а клапан в середине рабочего диапазона. Измените коэффициент пропорциональности регулятора, добейтесь, чтобы установились автоколебания:



Обозначьте величину коэффициента пропорциональности, при которой в системе установились автоколебания, K_o .

Измерьте при помощи секундомера период установившихся колебаний T_o :



Далее по методу Циглера-Николса вычислите:

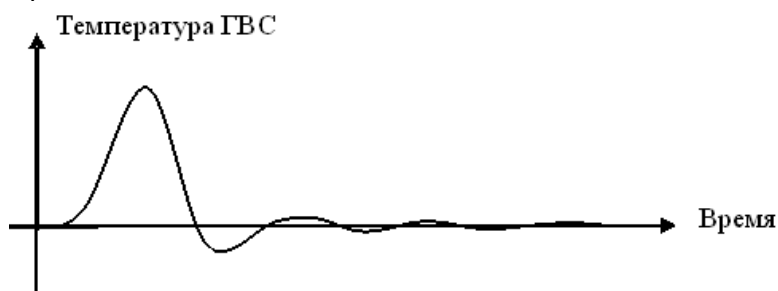
$$\frac{K_o}{2}$$

коэффициент пропорциональности =

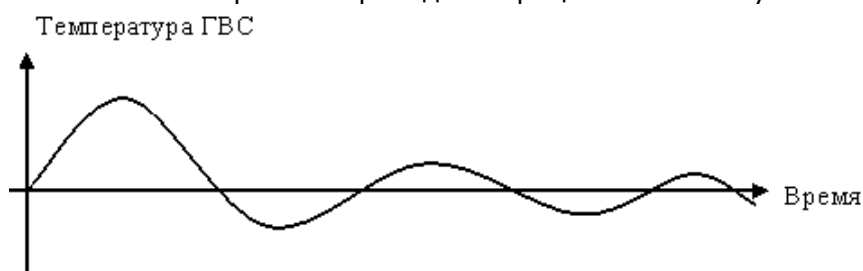
постоянная интегрирования = $0,85 T_o$

Установите вычисленные значения в качестве параметров регулятора, и снова подайте возмущение в систему, например, воздействуя на клапан. Процесс должен иметь вид:

Процесс должен иметь вид:

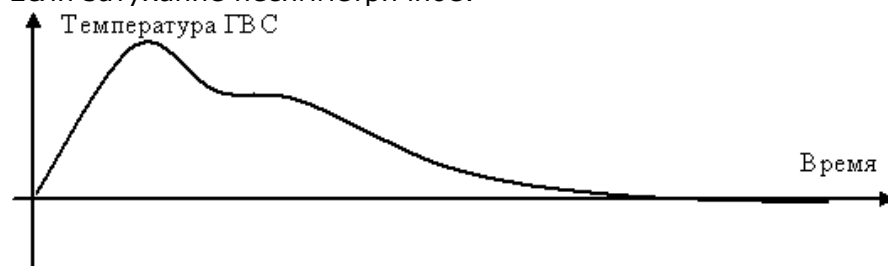


Если после настройки переходной процесс слабо затухает:



уменьшите величину параметра коэффициент пропорциональности регулятора.

Если затухание несимметричное:



уменьшите постоянную интегрирования регулятора.

5 Возможность возврата к параметрам "по-умолчанию"

Все статические (настраиваемые или задаваемые) параметры в функциональных алгоритмах имеют начальные значения (см. приложение 1). Их изменение осуществляется через верхний уровень управления. В любой момент можно вернуться к исходным значениям. Для этого в программе КОНСОЛЬ выберите опцию **Параметры по-умолчанию**. По окончании настройки (например, ПИ-регуляторов) рекомендуется записать в специальном журнале значения статических параметров, которые считаются для данного объекта оптимальными.

6 Калибровка показаний датчиков положения клапанов

Для системы отопления:

- Переведите клапан системы отопления в полностью открытое состояние и установите параметр «Верх уст ДП отоп» равным значению сигнала «Вход ДП кл отоп».
- Переведите клапан системы отопления в полностью закрытое состояние и установите параметр «Ниж уст ДП отоп» равным значению сигнала «Вход ДП кл отоп».
- После установки следует убедиться, что параметр «Положение кл отоп» изменяется от 0 до 100 % с погрешностью не более ± 2 % в крайних точках.

Для систем ГВС 1-й и 2-й зон калибровка осуществляется аналогичным образом.

7 Алгоритмы, связанные с подпиткой

Если на выходе А6 есть сигнал на открытие задвижки подпитки более допустимого времени наполнения системы (время более уставки «Время наполн подп»), то выдается отказ «Время напол подп велико». Отказ снимается автоматически, если задвижка закрывается (контроль по входу DI.3 контроллера А2 от контакта задвижки). Отказ предусмотрен для проекта 740.001.11.

*Примечание:**Если нет связи контроллера А2 с данным модулем, то отказ не вырабатывается.*

Возможно закрытие задвижки подпитки контроллером А2 через его дискретный выход DO.2, если его аппаратно соединить с входом DI9 модуля А6. На выходе DO.2 контроллера А2 появляется сигнал:

- если отказ «Время напол подп велико» не снимается в течение 300 сек (т.е. задвижка продолжает быть открытой и далее в течение 300 секунд после появления отказа). Отказ предусмотрен для проекта 740.001.11
- ИЛИ если давление подпитки велико (более уставки «Макс давл подпитки»). Гистерезис на снятие сигнала на закрытие по величине давления равен 0,3 кгс\см² (зимой и летом различные уставки «Макс давл подп зимой» и «Макс давл подп летом»).

Если модуль А6 выдает сигнал на открытие задвижки, а задвижка остается закрытой в течение 12 сек, то выдается отказ «Задв подп не открылась». Отказ не формируется при отсутствии связи контроллера А2 с данным модулем, а также управлении задвижкой подпитки в ручном режиме.

Если давление подпитки менее уставки «Давл подпитки», то выдается отказ «Дав подп мало». Если давление подпитки менее 1 кгс\см², то выдается отказ «Нет воды подпитки».

Если датчик давления подпитки оборван, то тоже появится этот отказ. Отказы суммируются по схеме ИЛИ. Если есть хоть бы один из этих отказов, то на выходе DO.1 контроллера А2 появится сигнал для блокировки насосов отопления. Блокировка будет происходить, если выход DO.1 контроллера А2 аппаратно соединен с входом DI.4 модуля А3.