



КОНТЭЛ
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

600009, Россия, г. Владимир, ул. Электrozаводская, д.1
тел./факс (4922) 43-03-79, 36-15-60
E-mail: kontel@kontel.ru
www.kontel.ru

КОНТРОЛЛЕР КАСКАДА КОТЛОВ

**на базе контроллера РС-26хА-ххх.х (для 2 котлов)
на базе контроллера РС-36хА-ххх.х (до 4 котлов)**

Руководство по эксплуатации

Владимир 2009

Содержание

Введение	3
1 Назначения	3
2 Технические характеристики	3
2.1 Технические данные	3
2.2 Условия эксплуатации	3
3 Устройство и назначение контроллера каскада котлов	4
3.1 Модификации контроллера	4
3.2 Пульт управления контроллера	4
3.3 Порядок действий для изменения параметров настройки	5
4 Работа контроллера каскада котлов	
4.1 Принцип работы контроллера каскада котлов	6
4.2 Начало работы	9
4.3 Алгоритм работа контроллера каскада котлов в режиме каскадного регулирования	9
4.4 Режимы работы контроллера котлов, в зависимости от изменения положения переключателя управления котлами «Р/О/А»	9
4.5 Работа контроллера каскада в режиме регулятора нагрузки котлов, без функции каскадного регулирования	10
4.6 Работы и параметры настройки ПИД-регулятора	10
4.7 Работа котловых циркуляционных насосов	12
5 Настройка	13
5.1 Установка задания температуры воды котлового контура	13
5.2 Установка параметров каскада котлов	14
5.3 Алгоритм увеличения и уменьшения мощности каскада	16
5.4 «Сообщения» контроллера при его работе	20
5.5 Перечень запрещающих ситуаций в работе контроллера каскада котлов	20
6 Монтаж	21
7 Техническое обслуживание	21
7.1 Общие указания	21
7.2 Текущий ремонт	21
8 Хранение	21
Приложение А	21
Приложение Б	22
Приложение В	27
	28

ВВЕДЕНИЕ.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструкцией, алгоритмом работы, контроллера каскада котлов.

1 НАЗНАЧЕНИЕ.

Контроллер каскада котлов, предназначен для автоматического регулирования температуры воды за котлами.

Контроллер обеспечивает следующие функции:

- каскадное включение/отключение котлов в зависимости от нагрузки котельной;
- регулирование температуры воды после каждого котла;
- сигнализация об аварийных ситуациях.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1 Технические данные.

Технические данные электрооборудование приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Данные
Питание контроллера	
PC-263(5)A-220.x, PC-363(5)A-220.x	220V AC
PC-263(5)A-24.x, PC-363(5)A-24.x	24V DC
Датчик температуры	
Диапазон измеряемых температур	0...200 °C
Выходной сигнал датчика	4-20 mA
Схема подключения	2-х проводная, питание 24V DC
Датчики давления	
Диапазон измеряемого давления	0-4 бар 0-6 бар 0-10 бар
Выходной сигнал датчика	4-20 mA
Схема подключения	2-х проводная, питание 24V DC

2.2 Условия эксплуатации.

- температура окружающего воздуха от +5°C до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 75% при температуре +25°C;
- вибрации с частотой от 5 до 55 Гц и амплитудой до 0,15 мм;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).

3 УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЛЕРА КАСКАДА КОТЛОВ.

3.1 Модификации контроллера.

Контроллер РС-263А-xxx.х (РС-265А-xxx.х) предназначен для каскадного управления двумя котлами.

Контроллер РС-363А-xxx.х (РС-365А-xxx.х) предназначен для каскадного управления тремя или четырьмя котлами.

Контроллеры устанавливаются на DIN-рейке.

К контроллерам РС-х65А--xxx.х подключается пульт управления ПУ-102Щ. У контроллеров РС-х63А--xxx.х – встроенный 2-х строчный ЖК пульт.

Выходные реле контроллеров РС-26хА-xxx.Р и РС-36хА-xxx.Р способны коммутировать нагрузку 18-250V 50Гц или 18-250V постоянного тока, ток до 0,5 А. Выходные оптроны контроллеров РС-26хА-xxx.Р и РС-36хА-xxx.Р способны коммутировать нагрузку до 30V постоянного тока, ток до 0,1 А.

3.2 Пульт управления контроллера.

Пульт управления (далее по тексту ПУ) предназначен:

- для вывода оперативной информации (сообщений о работе контроллера);
- для изменения параметров настройки контроллера.

Пульт управления представляет собой законченное устройство, состоящее из 2-строчного жидкокристаллического дисплея, 4 кнопок и 8 светодиодов (см. рис.1). Пульт управления ПУ- 102Щ имеет щитовое исполнение.

Примечание. Подключение и отключение ПУ во время работы контроллера не влияет на алгоритм работы контроллера («горячее» подключение).

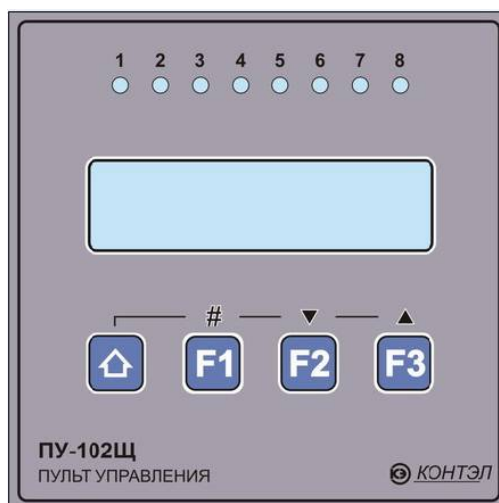


Рисунок 1. Пульт управления.

3.3 Порядок действий для изменения параметров настройки.

Перечень кнопок ПУ и их функциональное назначение представлены в табл.2.

Таблица 2

Действие кнопок ПУ

Наименование кнопки	Действие, функциональное назначение
↑	изменение назначения кнопок F1 , F2, F3
F1	сброс аварийного состояния контроллера и отключение аварийной сигнализации, индикации аварийного сообщения на ЖКИ (длительное 2-кратное нажатие)
F2	не задействована
F3	не задействована
комбинации кнопок	
↑+F1	Присвоение нового значения параметру настройки
↑+F2	выбор нижней строки дисплея (перемещение вниз)
↑+F3	выбор нижней строки дисплея (перемещение вверх)

Для изменения параметра настройки необходимо:

- одновременным нажатием кнопок «↑» + «F3» или «↑» + «F2» выбрать наименование параметра, уставку которого необходимо изменить;
- одновременно нажать кнопки «↑» + «F1» в течение 3-х секунд, значение параметра перейдет в мигающий режим;
- одновременным нажатием кнопок «↑» + «F3» или «↑» + «F2» установить новое значение уставки;
- нажать кнопки «↑» + «F1» в течение 3-х секунд, значение параметра перейдет в режим непрерывной индикации.

4 РАБОТА КОНТРОЛЛЕРА КАСКАДА КОТЛОВ.

4.1 Принцип работы контроллера каскада котлов.

Контроллер каскада имеет в своём составе 5 регуляторов:

- четыре ПИД-регулятора для регулирования температуры воды за каждым из котлов;
- один регулятор каскада котлов.

Функциональная схема контроллера каскада приведена на рисунке 2.

Каждый из четырёх ПИД-регуляторов котлов работает автономно и независимо друг от друга. По датчику температуры воды, установленному на подающем трубопроводе после котла (см. рис.3), ПИД-регулятор ведёт мониторинг текущего значения температуры воды на выходе из котла и производит регулирование данного параметра по ПИД-закону.

Регулятор каскада котлов, в свою очередь, ведёт мониторинг текущего значения температуры воды в общем трубопроводе после всех котлов. Сравнив полученное значение с «заданием температуры воды в общем трубопроводе после котлов», регулятор каскада даёт команды на включение или выключения котлов в каскаде, тем самым обеспечивая необходимую тепловую мощность котельной (см. рис. 2 и 3).



ТЕ – температура воды в общем трубопроводе после всех котлов;

ТЕ1 – температура воды после первого котла;

ТЕ2 – температура воды после второго котла;

ТЕ3 – температура воды после третьего котла;

ТЕ4 – температура воды после четвёртого котла;

Рисунок 2 Функциональная схема контроллера каскада.

Существует два варианта формирования «задания температуры воды в общем трубопроводе после котлов».

Первый вариант: «Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» устанавливается фиксированно (например 90 °С), параметр настройки «Задание ТЕ_К».

Второй вариант: «текущее Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» формируется в зависимости от «текущего Задания температуры воды теплосети». (см.рис.3).

Формирование «текущего Задания температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» по второму варианту происходит следующим образом:

- регулятор теплосети измеряет текущую температуру наружного воздуха (Тн.в.), и по графику отопления, «заложенному» в регуляторе, вычисляет «текущее Задание температуры воды теплосети» («Тек.Зад.ТЕ_С»);

- данные о «текущем Задании температуры воды теплосети» передаются из регулятора теплосети в контроллер каскада котлов. Передача осуществляется по сети организованной между контроллерами (рис.4);

- контроллер каскада котлов вычисляет «текущее Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» по формуле:

$$\text{«Тек.Зад.ТЕ_К»} = \text{«Тек.Зад.ТЕ_С»} + T1.$$

где,

«Тек.Зад.ТЕ_К» - «текущее Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов»;

«Тек.Зад.ТЕ_С» - «текущее Задание температуры воды теплосети»;

T1 - температуры коррекции фиксированное число задаётся пользователем.

Пример:

Тн.в.= -30°С,

Тек.Зад.ТЕ_С= 95°С (значение вычисляет регулятор теплосети по отопительному графику)

T1= 10°С (число задаётся пользователем),

$$\text{«Тек.Зад.ТЕ_К»} = 95^{\circ}\text{С} + 10^{\circ}\text{С} = 105^{\circ}\text{С}.$$

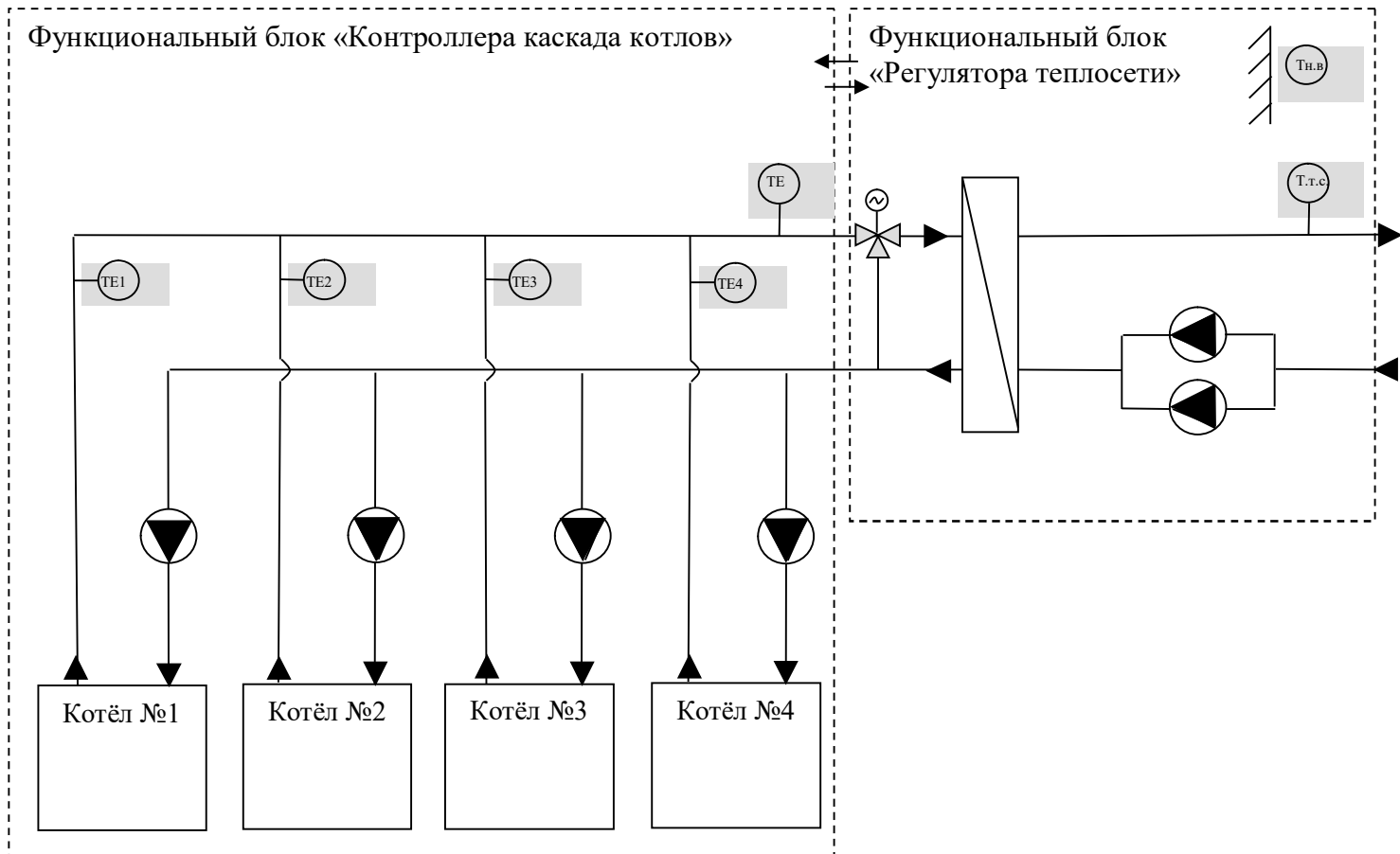


Рисунок 3 Функциональная схема расположения датчиков.

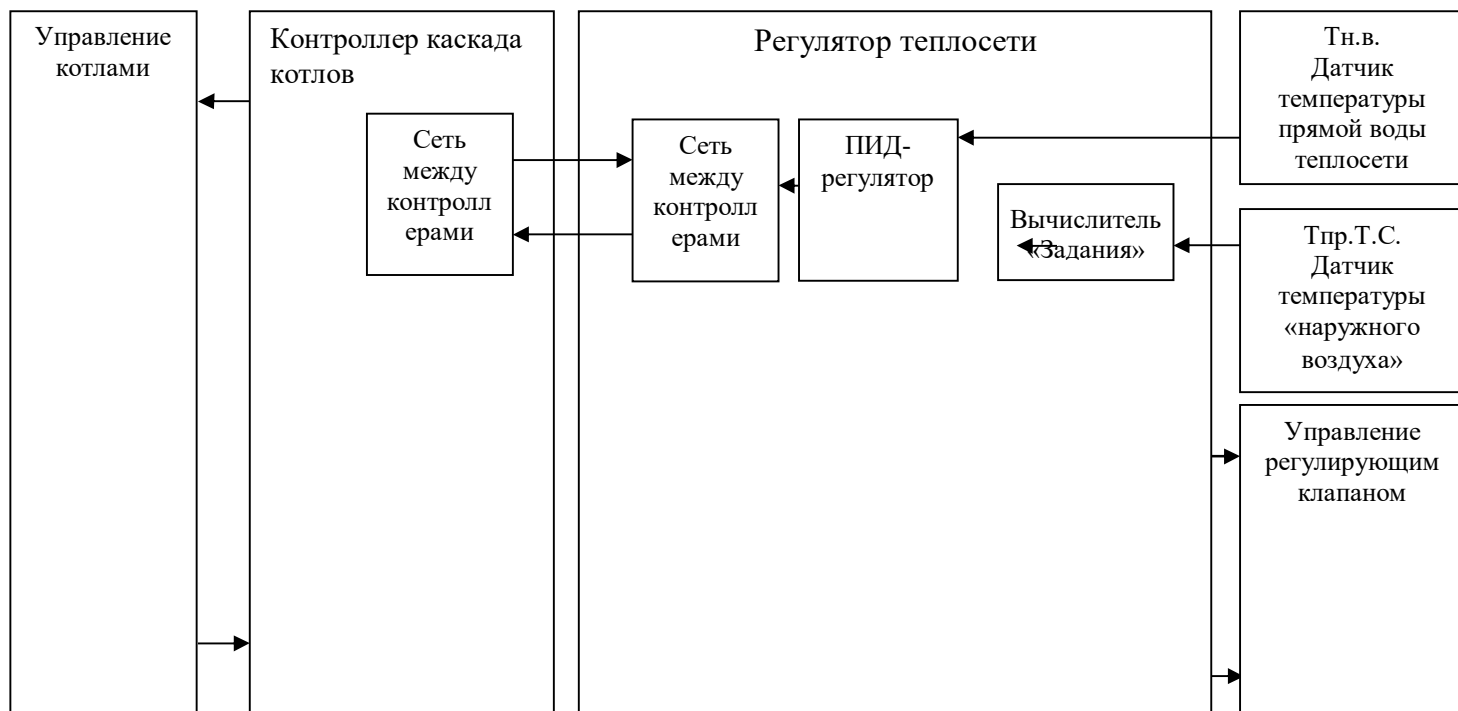


Рисунок 4 Функциональная схема совместной работы контроллера каскада и регулятором теплосети.

Ниже приведен список датчиков представленных на рисунке 3 и 4.

- ТЕ1 датчик температуры воды после котла №1;
- ТЕ2 датчик температуры воды после котла №2;
- ТЕ3 датчик температуры воды после котла №3;
- ТЕ4 датчик температуры воды после котла №4;
- ТЕ датчик температуры после всех котлов.
- Тн.в. датчик температуры наружного воздуха;
- Тт.с. датчик температуры воды в подающем трубопроводе;

4.2 Начало работы.

При подаче напряжения питания контроллер переходит в режим «ТЕСТ СИСТЕМЫ», в верхней строке ПУ выдается сообщение «Тест системы». В этом режиме выполняется проверка исправности контроллера, идет обратный отсчет времени. В случае обнаружения неисправности в верхней строке ЖКИ, пульта управления контроллера, остается надпись «ТЕСТ СИСТЕМЫ», счетчик времени тестирования показывает свое максимальное значение. Если неисправность не обнаружена, контроллер автоматически переходит в режим «ИСХОДНОЕ».

В режиме «ИСХОДНОЕ» контроллер производит измерение и индикацию текущих значений аналоговых датчиков, контролирует состояние дискретных и аналоговых входов. В случае пропадания сигнала, на каком либо из аналоговых входов, на ПУ контроллера выводится текстовое сообщение о неисправности в цепи аналогового датчика подключенного на этот вход «Не работает ADC...».

Запуск контроллера каскада осуществляется управляющим сигналом (+24V) подаваемым на соответствующий дискретный вход (для контроллера каскада РС265А это DIN12, для РС365А это DIN24).

4.3 Алгоритм работы контроллера каскада котлов в режиме каскадного регулирования.

После подачи команды на запуск, контроллер начинает обрабатывать алгоритм программы запуска каскада котлов:

- определяется основной котел в каскаде (номер основного котла в каскаде, задается параметром настройки (уставкой) «Основн.котл.») см. Приложение А.
- включается котловой циркуляционный насос основного котла;
- подается сигнал «Пуск» на основной котел.

После поступления сигнала «Пуск», производится розжиг горелки основного котла. Максимальное время розжига ограничивается параметром настройки «t розжигаГор» (или «Вент котла»). При поступлении сигнала «горелка в работе» на ПУ появляется сообщение «Котлы в раб.».

Если по истечении времени, заданного параметром настройки «t розжигаГор» (или «Вент котла»), не пришел сигнал «горелка в работе», этот котел выводится из работы каскада: снимается сигнал «Пуск» котла, отключается котловой циркуляционный насос и запускается следующий котел в каскаде.

После розжига горелки котла (поступление сигнала «горелка в работе») начинается прогрев котла в течение времени, заданного параметром настройки «Прогр. котла». Прогрев котла производится на минимальной нагрузке. По окончании прогрева котла, начинается регулирование нагрузки котла, а в случае необходимости, включается следующий в каскаде котел.

4.4 Режимы работы контроллера каскада котлов, в зависимости от изменения положения переключателя управления котлами «Р/О/А» .

Контроллер каскада контролирует положение переключателей режима работы («АВТ/ОТКЛ/РУЧН») каждого котла.

Каскадное управление котлом будет возможно, только если переключатель управления котла «АВТ/ОТКЛ/РУЧН» находится в положении «АВТ» (автоматический режим). Котел, переключатель управления которого не будет приведен в положение «АВТ», исключается из каскадного управления. Если переключатели управления всех котлов не установлены в положение «АВТ», на ПУ каскадного контроллера появляется сообщение «*Котлы не в авт.*». Каскадное управление будет невозможно.

Котёл, переключатель управления «АВТ/ОТКЛ/РУЧН» которого установлен в положение «ОТКЛ», находится в отключенном состоянии, контроллер не производит запуск и управление данным котлом, котловым циркуляционным насосом, задвижкой протока через котел.

Котел, переключатель управления «АВТ/ОТКЛ/РУЧН» которого установлен в положение «РУЧН», исключается из каскадного регулирования. В ручном режиме управления котлом контроллер каскада не производит управление мощностью котла.

4.5 Работа контроллера каскада в режиме регулятора нагрузки котлов, без функции каскадного регулирования.

В работе контроллера каскада котлов предусмотрена функция автономного ПИД – регулирования нагрузки каждого из котлов. Встроенные в контроллер ПИД – регуляторы начинают свою работу сразу после поступления сигнала логической единицы (+24V) на 13-тый, 14-тый, 15-тый или 16-тый дискретный вход контроллера, вне зависимости от получения контроллером команды на запуск. Для включения ПИД – регулятора первого котла, сигнал логической единицы необходимо подать на дискретный вход DIN 13, для второго на DIN 14, для третьего на DIN 15, для четвертого на DIN 16. ПИД – регуляторы работают независимо друг от друга по собственному «заданию» температуры воды на выходе после каждого котла.

Задание температуры воды на выходе из котла задаётся параметром настройки «**Ручн.задн.**», для каждого котла в отдельности. Информацию о текущем значении температуры воды на выходе котла, регулятор получает от установленного на подающем трубопроводе датчика температуры воды (один датчик после каждого котла). Сравнив текущее значение температуры воды на выходе из котла с температурой «задания», регулятор дает команды на увеличение или уменьшение нагрузки котла. При использовании модулированных горелок подается команды «Нагрузка больше», «Нагрузка меньше», а при использовании двухпозиционных горелок команды «Первая ступень горения», «Вторая ступень горения».

4.6 Работа и параметры настройки ПИД-регулятора.

Работа регулятора температуры основана на расчете управляющего воздействия. Пример работы регулятора приведен на рисунке 5.

Формула расчета длительности импульса (D_i) приведена ниже.

$$D_i = K_p \cdot E_i - K_d \cdot \Delta E_i + K_i \cdot \sum_{i=0}^n E_i \quad , \text{где}$$

K_p – коэффициент пропорциональности;

K_d – коэффициент дифференцирования;

K_i – коэффициент интегрирования;

E_i – рассогласование, разница между «Заданием» и текущим значением регулируемого параметра (температуры);

ΔE_i – изменение рассогласования за один такт (т.е. скорость изменения рассогласования)

$$\Delta E_i = E_i - E_{i-1}$$

Формула состоит из 3-х частей:

$K_p \cdot E_i$ – пропорциональная часть;

$K_d \cdot \Delta E_i$ – дифференциальная часть;

$K_i \cdot \sum_{i=0}^n E_i$ – интегральная часть.

В зависимости от знака D_i подается сигнал либо на открытие, либо на закрытие газовой заслонки горелки.

Длительность импульса

Длительность импульса является расчетной величиной. Регулятор может обеспечить минимальную длительность управляющего импульса 0,1с.

Расчет длительности управляющего импульса и подача управляющего сигнала производится в начале каждого такта.

Время такта.

Одним из основных параметров настройки регулятора является время такта.

Выбор времени такта зависит от характеристик объекта регулирования.

Коэффициент пропорциональности.

Значение коэффициента пропорциональности влияет на длительность управляющего воздействия регулятора. Коэффициент пропорциональности задается параметром настройки **«К пропорц.»**

Коэффициент дифференцирования.

Дифференциальная часть стремится компенсировать резкое изменение регулируемой величины за время такта. Коэффициент дифференцирования задается параметром настройки **«К дифференц.»**

Коэффициент интегрирования.

Если рассчитанная длительность импульса D_i меньше «минимального импульса» («минимальный импульс» задается параметром настройки **«Мин.импульс»**), то рассчитанный импульс не подается, а в регуляторе начинает работать интегральная составляющая. Длительность рассчитанных импульсов начинает суммироваться и суммируется до тех пор, пока интегральная сумма не превысит значение «минимального импульса». Когда интегральная сумма превысит значение «минимального импульса», импульс подается, а интегральная сумма при этом обнуляется.

Коэффициент интегрирования задается параметром настройки **«К интегрир.»**

Зона нечувствительности.

Если регулируемая величина находится в пределах зоны нечувствительности (задается параметром настройки **«Зона нечувст.»**), то на управляющее воздействие не подается.

Минимальный импульс

Если рассчитанная длительность импульса меньше влечены установлено параметром настройки **«Мин.импульс»**, то на ИУ не подается управляющее воздействие.

Максимальный импульс

Если рассчитанная длительность импульса больше влечены установленной параметром настройки **«Макс.импульс»**, то управляющий импульс подается равным значению установленному в параметром настройки **«Макс.импульс»**.

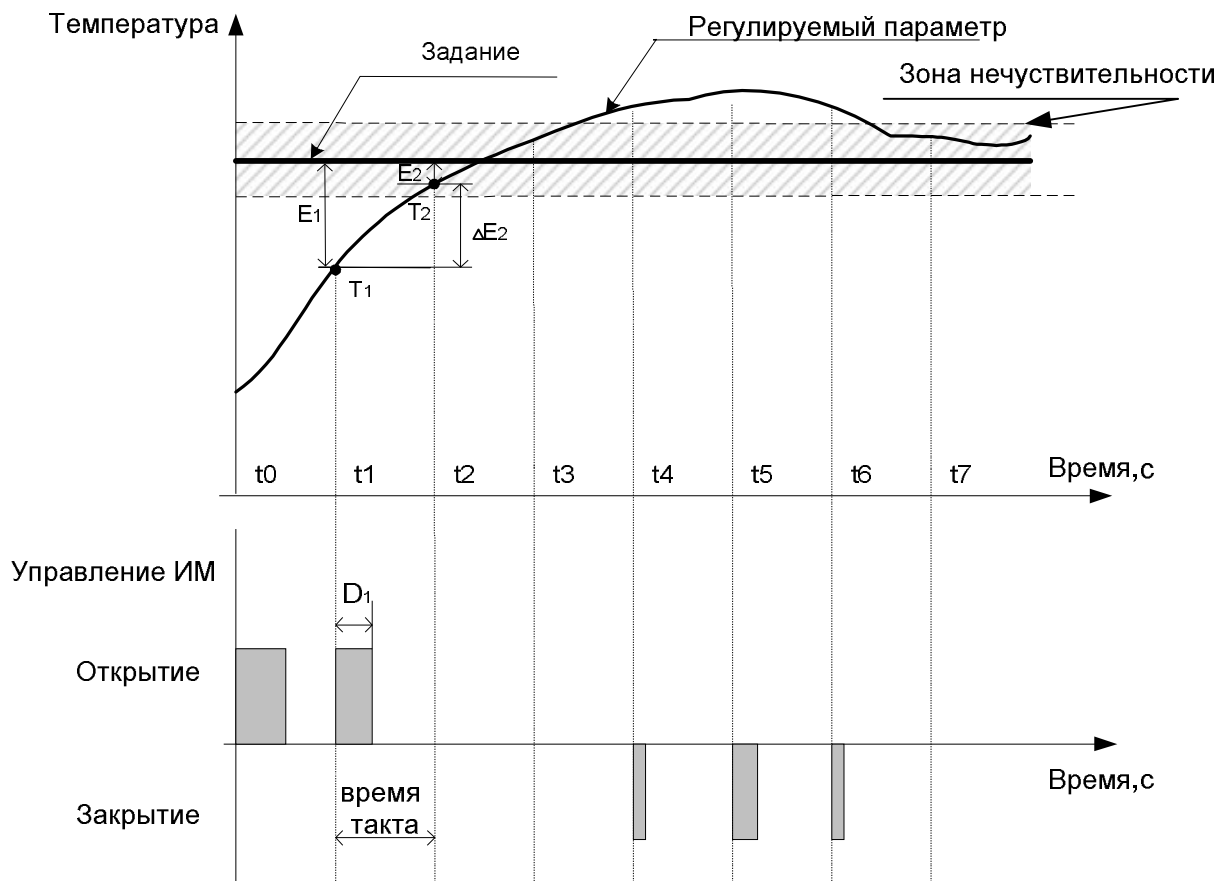


Рисунок 5. Работа регулятора.

4.7 Работа котловых циркуляционных насосов.

Управление котловыми циркуляционными насосами возможно только если переключатель управления насосом «Р/О/А» установлен в положении «АВТ.». Перед пуском котловых циркуляционных насосов и во время их работы контролируется автоматический режим работы котлов. Если переключатель выбора режима работы котла не установлен в положение «АВТ», то сигнал управления котловым насосом на выходе контроллера не формируется.

Если, в соответствии с алгоритмом работы контроллера каскада котлов, необходимо увеличить мощность каскада котлов, (см. пункт 5.3) и контроллера каскада котлов принимает решение о включении очередного (следующего) котла в каскаде, то сначала производится пуск циркуляционного насоса, а через 1 минуту подается команда на розжиг котла.

Если, в соответствии с алгоритмом работы контроллера каскада котлов, необходимо уменьшить мощность каскада котлов, и контроллер каскада котлов принимает решение о выключении одного из котлов в каскаде, то сначала отключается котел, а по истечении временной задержки, заданной параметром настройки «Останов. КН», произойдет отключение циркуляционного котлового насоса.

Сигнал о работе циркуляционных насосов котла поступает на контроллер (см. схему подключения контроллера). Если во время работы котла циркуляционный насос отключится, то произойдет аварийная остановка котла, а на ПУ высветится сообщение «Авр.цирк.нас. 1» (котел №1), «Авр.цирк.нас. 2» (котел №2), «Авр.цирк.нас. 3» (котел №3), «Авр.цирк.нас. 4» (котел №4).

5 НАСТРОЙКА.

5.1 Формирование «Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» и «Задания температуры воды после каждого котла».

Существует два варианта формирования «задания температуры воды в общем трубопроводе после котлов» и «Задания температуры воды после каждого котла» (далее «Задание»).

Первый вариант.

«Задание» устанавливается фиксированно, им может быть любое число в диапазоне от 1 до 255 (например 90 °С). «Задание» устанавливается параметром настройки «Задание ТЕ_К», никакие дополнительные ограничения при этом не действуют.

Примечание 1. «Задание» можно просмотреть на ПУ контроллера в строке **Тек.Зад.ТЕ_К**.

Примечание 2. «Задание» является одновременно «Заданием температуры воды в подающем трубопроводе после котлов» и «Заданием температуры воды после каждого котла» (т.е.одновременно для всех четырёх ПИД-регуляторов нагрузки котлов).

Второй вариант.

«Задание» формируется в зависимости от «текущего Задания температуры воды теплосети». Для этого в параметру настройки «Задание ТЕ_К» присваивается значение «0».

Формирование «Задания» по второму варианту происходит следующим образом:

- регулятор теплосети измеряет текущую температуру наружного воздуха (Тн.в.), и по графику отопления, «заложенному» в регуляторе, вычисляет «текущее Задание температуры воды теплосети» («Тек.Зад.ТЕ_С»);

- данные о «текущем Задании температуры воды теплосети» передаются из регулятора теплосети в контроллер каскада котлов.

- контроллер каскада котлов вычисляет «Задание» по формуле:

$$\text{«Тек.Зад.ТЕ_К»} = \text{«Тек.Зад.ТЕ_С»} + \text{«Т1»}.$$

где,

«Тек.Зад.ТЕ_К» - «текущее Задание температуры воды в подающем трубопроводе после котлов»;

«Тек.Зад.ТЕ_С» - «текущее Задание температуры воды теплосети»;

«Т1» - температура коррекции, фиксированное число задаётся пользователем.

Пример:

Тн.в.= -30°С,

Тек.Зад.ТЕ_С= 95°С (значение вычисляет регулятор теплосети по отопительному графику)

Т1= 10°С (число задаётся пользователем),

$$\text{«Тек.Зад.ТЕ_К»} = 95^{\circ}\text{С} + 10^{\circ}\text{С} = 105^{\circ}\text{С}$$

При формировании «задания» по второму варианту, возможно его ограничение двумя уставками:

«Огр.ЗД.min» - Ограничения задания минимальный предел.

«Огр.ЗД.max» - Ограничения задания максимальный предел.

Если соблюдается условие «Огр.ЗД.min» < «Тек.Зад.ТЕ_К» < «Огр.ЗД.max», «Тек.Зад.ТЕ_К» не ограничивается.

Пример: Рассчитано что «Тек.Зад.ТЕ_К»= 90°С, при этом, «Огр.ЗД.min»=70°С, а «Огр.ЗД.max»=100°С, то «Тек.Зад.ТЕ_К» будет равно 90 т.к ограничение не происходит.

Если «Тек.Зад. ТЕ_K» окажется вне зоны ограниченной параметрами настроек «Огр.ЗД.min» и «Огр.ЗД.max», то производится ограничение:

«Тек.Зад.ТЕ_K» < «Огр.ЗД.min», то «Тек.Зад.ТЕ_K» = «Огр.ЗД.min»

«Тек.Зад.ТЕ_K» > «Огр.ЗД.max», то «Тек.Зад.ТЕ_K» = «Огр.ЗД.max» (см.рис.6)

Пример:

Рассчитано что «Тек.Зад.ТЕ_K»= 40°C, при этом, «Огр.ЗД.min»=70°C, а «Огр.ЗД.max»=100°C, то «Тек.Зад.ТЕ_K» будет равно 70°C т.к оно ограничено параметром настройки «Огр.ЗД.min».

Пример:

Рассчитано что «Тек.Зад.ТЕ_K»= 110°C, при этом, «Огр.ЗД.min»=70°C, а «Огр.ЗД.max»=90°C, то «Тек.Зад.ТЕ_K» будет равно 90°C т.к оно ограничено параметром настройки «Огр.ЗД.max».

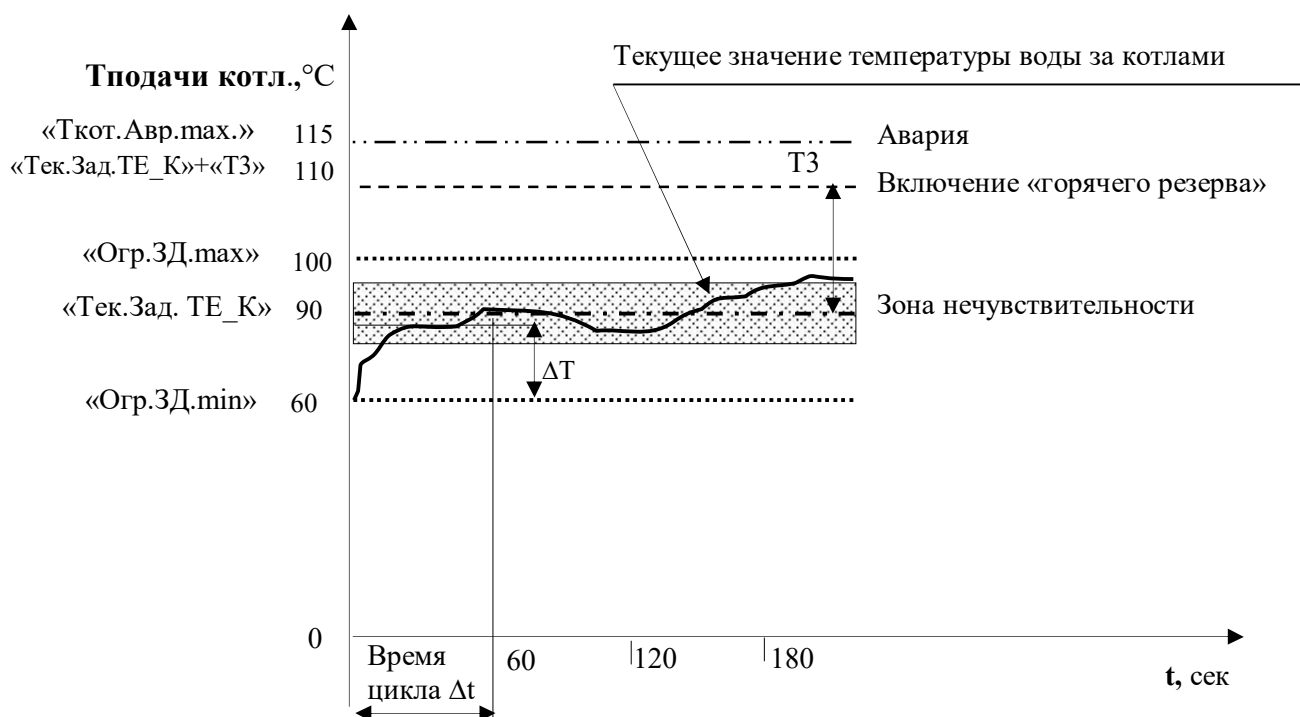


Рисунок 6. Управление котлами в автоматическом режиме.

Горячий резерв:

Если действующее значение температуры прямой воды после котла превысит значение «Тек.Зад.ТЕ_K»+«ТЗ», горелка входит в режим «горячий резерв» (безаварийная остановка). При понижении температуры воды после котла до значения «Тек.Зад.ТЕ_K», горелка выходит из режима горячий резерв и производится ее автоматический розжиг.

5.2 Параметры настройки контроллера каскада котлов.

Параметр настройки «Колич.котл.» указывает на количество котлов в каскаде (в котельной).

Параметр настройки «Основн.котл.»

При запуске каскада котлов, первым в работу включается основной котел.

Если параметру настройки «Основн.котл.» присвоить значение 1, 2, 3 или 4, то основным котлом будет являться первый, второй, третий или четвертый котел соответственно.

Если параметру настройки **«Основн.котл.»** присвоить значение 0, то включается алгоритм автоматического изменения основного котла через время заданное параметром настройки **«Нар-ка котла»** (т.е. алгоритм автоматической, равномерной наработки котлов).

По истечении времени работы основного котла, заданного параметром настройки **«Нар-ка котла»**, а так же в случае аварии основного котла или насоса циркуляции котла, либо вывода основного котла из автоматического режима управления, включается следующий в последовательности котел, который становится основным.

Примечание. При останове основного котла циркуляционный насос этого котла остается включенным.

Параметр настройки **«Тип горелки»**.

В зависимости от типа используемой горелки в параметру настройки **«Тип горелки»** необходимо присвоить следующее значение:

0 - двухпозиционная горелка;

1 - модулируемая горелка.

Внимание! Программное обеспечение контроллера рассчитано на управление каскадом котлов с одинаковым типом горелок. В случае одновременного применения модулируемых и 2-х позиционных горелок, необходимо в контроллере параметру **«Тип горелки»** присвоить значение 0, т.е. горелки всех котлов будут управляться как двухпозиционные. Необходимо произвести подключение модулируемых горелок таким образом, чтобы они могли управляться как двухпозиционные.

Параметр настройки **«t хода гор.»** - время хода заслонки горелки от состояния минимального горения до состояния максимального горения. Данный параметр настройки применяется для модулируемых горелок (т.е. параметру настройки **«Тип горелки»** присвоено значение 1), для двухпозиционных горелок не используется.

Параметр настройки **«Min^T в мин.»** - минимальный прирост температуры прямой воды в котловом контуре в течение 1 мин. В случае прироста температуры в течение 1 мин ниже значения параметра настройки **«Min^T в мин.»** инициируется процесс запуска следующего котла в каскаде. Данный параметр настройки применяется для 2-х позиционных горелок, для модулируемых горелок не используется.

Параметр настройки **«t розжигаГор»** (или **«Вент котла»**) - максимальное время для розжига горелки котла, с момента выдачи сигнала **«Пуск котла»** до момента поступления сигнала **«Горелка в работе»**. Если по истечении времени, заданного параметром настройки **«t розжигаГор»** (или **«Вент котла»**), не пришел сигнал о работе котла, этот котел выводится из работы каскада: снимается сигнал **«Пуск»** котла, отключается котловой циркуляционный насос и запускается следующий в каскаде котел.

Параметр настройки **«Прогр. котла»** - время прогрева котла исчисляется с момента поступления на контроллер сигнала **«Горелка в работе»**. В течение этого времени котел находится в минимальном горении.

Параметр настройки **«Останов. КН»** - Временная задержка, по истечению которой происходит отключение котловых циркуляционных насосов.

Параметр настройки **«ЗадержКасБол»** - время задержки. Если в соответствии с алгоритмом работы для увеличения мощности каскада был включен дополнительный котел, то включение следующего котла в каскаде возможно только по истечению времени установленного данным параметре настройки.

Параметр настройки **«ЗадержКасМен»** - Время задержки. Если в соответствии с алгоритмом работы для уменьшения мощности каскада был отключен котел, то отключение

следующего котла в каскаде возможно только по истечении времени установленного данным параметре настройки.

5.3 Алгоритм увеличения и уменьшения мощности каскада.

Расчет мощности горелок.

Каскадный регулятор построен таким образом, что мощностью каждой горелки управляет независимый ПИД – регулятор, а необходимая тепловая мощность котельной набирается за счет включения в каскадное регулирование необходимого количества котлов.

Выходная мощность каскадного регулятора рассчитывается по формуле:

$$M_K = M_{K1} + M_{K2} + M_{K3} + M_{K4},$$

где M_K – суммарная мощность всех котлов;

M_{K1} – мощность 1-го котла;

M_{K2} – мощность 2-го котла;

M_{K3} – мощность 3-го котла;

M_{K4} – мощность 4-го котла.

Каскадный регулятор оценивает текущую тепловую мощность каждого котла. Текущая тепловая мощность, если на котле установлена модулированная горелка, рассчитывается в зависимости от степени открытия газовой (топливной) заслонки горелки.

Индикация мощности горелок выводится в нижней строке ЖКИ пульта (см. рис.4):



Рисунок 4. Индикация мощности горелок котлов.

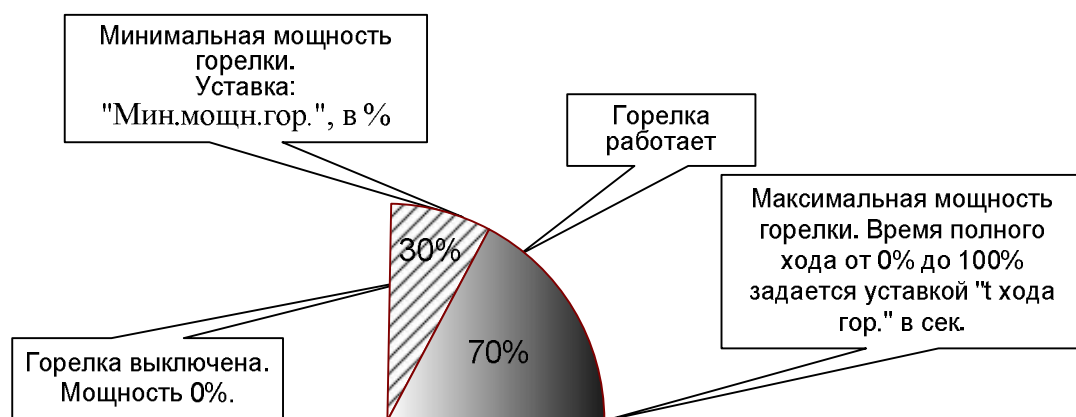


Рисунок 5. Мощность горелки котла.

После розжига горелки котла на минимальной нагрузке и поступления сигнала «Работа горелки» мощность горелки приравнивается уставке «Мин.мощн.гор.».

После прогрева котла в течение времени, включается ПИД-регулятор, который подает управляющие импульсы открытия или закрытия привода газовой заслонки горелки котла. Длительность этих импульсов суммируется, и в зависимости от этой суммы контроллер рассчитывает текущую тепловую мощность горелки (в %). Для устранения накопленной

ошибки при суммировании длительности импульсов через каждые 12 часов непрерывной работы горелка выводится в минимальное горение, а затем возвращается в исходное положение. В этот промежуток времени работа регулятора блокируется.

Алгоритм увеличения количества котлов в каскаде при использовании 2-х позиционных горелок.

При использовании, на котлах, 2-х позиционных горелок, контроллер начнет обрабатывать алгоритм ввода следующего котла в каскад, только при последовательном возникновении следующих ситуаций:

1. Текущее значение температуры воды после всех котлов ниже либо равно значению «Тек.Зад.ТЕ_К» минус зона нечувствительности.

$$\langle \text{Тподачи котл.} \rangle \leq (\langle \text{Тек.Зад.ТЕ_К} \rangle - \langle \text{Зона нечувств.} \rangle)$$

Примечание. значение «Тек.Зад.ТЕ_К» можно посмотреть на ПУ контроллера, способы формирования «Тек.Зад.ТЕ_К» описаны в пункт 4.1.

2. Прирост температуры прямой воды после котлов в течение 1 мин. ниже уставки «Min^Т в мин.» (Минимальный прирост температуры прямой воды в котловом контуре в течение 1 мин.).

Примечание. Прирост температуры можно посмотреть на ПУ контроллера в строке «Изм.Тза мин».

При возникновении описанных выше ситуаций, произойдет запуск счётчика и пойдёт обратный отсчёт времени указанного параметром настройки «Выбег Б». По истечении времени отсчёта начнёт обрабатываться алгоритм запуска следующего котла. Если во время обратного отсчёта произойдет изменение температуры воды после всех котлов «Тподачи котл.» и температура превысит значения «Тек.Зад.ТЕ_К» – «Зона нечувств.», а так же если произойдет изменение прироста температуры «Изм.Тза мин», то счетчик сбросится до своего первоначального (заданного параметром настройки «Выбег Б») значения, контроллер не начнёт обрабатывать алгоритм запуска следующего котла.

Алгоритм уменьшения количества котлов в каскаде при использовании 2-х позиционных горелок.

Контроллер начнет обрабатывать алгоритм вывода очередного котла из каскада если текущее значение температуры воды после всех котлов выше либо равно значению «Тек.Зад.ТЕ_К» плюс зона нечувствительности.

$$\langle \text{Тподачи котл.} \rangle \geq (\langle \text{Тек.Зад.ТЕ_К} \rangle + \langle \text{Зона нечувств.} \rangle);$$

В этом случае произойдет запуск счётчика и пойдет обратный отсчёт времени указанного параметром настройки «Выбег М». . Если во время обратного отсчёта произойдет изменение температуры воды после всех котлов «Тподачи котл.» и температура будет ниже значения «Тек.Зад.ТЕ_К»+«Зона нечувств.» то счетчик сбросится до своего первоначального (заданного параметром настройки «Выбег М») значения, контроллер не начнёт обрабатывать алгоритм останова одного из котлов.

Алгоритм увеличения количества котлов в каскаде при использовании модулируемых горелок.

При использовании на котлах модулируемых горелок, алгоритм запуска следующего котла в каскаде, так же как и при использовании 2-х позиционных горелок, начнется обрабатываться контроллером, если текущее значение температуры воды после всех котлов ниже либо равно значения «Тек.Зад.ТЕ_К» минус зона нечувствительности.

$$\langle \text{Тподачи котл.} \rangle \leq (\langle \text{Тек.Зад.ТЕ_К} \rangle - \langle \text{Зона нечувств.} \rangle)$$

Принципиальным отличием для данного варианта является то, что непосредственное увеличение количества котлов в каскаде будет происходить в зависимости от суммарной

процентной мощности всех котлов ($\sum M_k$). Алгоритм ввода следующего котла в каскад будет выглядеть следующим образом:

- если работает один котел и $\sum_{k1} \geq 90\%$, то запускается 2-й;
- если работают 2 котла и $\sum_{k2} \geq 180\%$, то запускается 3-й;
- если работают 3 котла и $\sum_{k3} \geq 270\%$, то запускается 4-й.

Запуск очередного котла в каскаде, так же как и при использовании 2-х позиционных горелок, произойдет по истечении времени обратного отсчёта указанного параметром настройки **«Выбег Б»**.

Шаг 1.

- подача сигнала «Пуск» на включение котла №1 (или котла имеющего высший приоритет в зависимости от параметра настройки **«Основн.котл.»**);
- розжиг горелки котла №1 на минимальной нагрузке, поступление сигнала «Работа горелки» (если во время розжига горелки, заданного параметром настройки **«t розжигаГор»** на контроллер не придет сигнал «Работа горелки», контроллер сформирует сигнал **«Авария котла 1»** на ПУ контроллера появится сообщение **«Гор.1 не розж.»**, начнётся отработываться алгоритм запуска следующего котла в каскаде);
- прогрев котла в течение времени, заданного параметром настройки **«Прогр. котла»**;
- регулирование мощности котла №1 (увеличение или уменьшение);
- «Тподачи котл.» \leq («Тек.Зад.ТЕ_K» – «Зона нечувст.»);
- $\sum_k \geq 90\%$;
- обратный отсчёт (параметр настройки **«Выбег Б»**) на подтверждение запуска котла.

Шаг 2.

- подача сигнала «Пуск» на включение котла №2 (или котла имеющего высший приоритет в зависимости от параметра настройки **«Основн.котл.»**);
- розжиг горелки котла №2 на минимальной нагрузке, поступление сигнала «Работа горелки» (если во время розжига горелки, заданного параметром настройки **«t розжигаГор»** на контроллер не придет сигнал «Работа горелки», контроллер сформирует сигнал **«Авария котла 2»** на ПУ контроллера появится сообщение **«Гор.2 не розж.»**, начнётся отработываться алгоритм запуска следующего котла в каскаде);
- прогрев котла в течение времени, заданного параметром настройки **«Прогр. котла»**;
- регулирование мощности котла №2 (увеличение или уменьшение);
- «Тподачи котл.» \leq («Тек.Зад.ТЕ_K» – «Зона нечувст.»);
- $\sum_k \geq 120\%$;
- обратный отсчёт (параметр настройки **«Выбег Б»**) на подтверждение запуска котла.

Шаг 3.

- подача сигнала «Пуск» на включение котла №3 (или котла имеющего высший приоритет в зависимости от параметра настройки **«Основн.котл.»**);
- розжиг горелки котла №3 на минимальной нагрузке, поступление сигнала «Работа горелки» (если во время розжига горелки, заданного параметром настройки **«t розжигаГор»** на контроллер не придет сигнал «Работа горелки», контроллер сформирует сигнал **«Авария котла 3»** на ПУ контроллера появится сообщение **«Гор.3 не розж.»**, начнётся отработываться алгоритм запуска следующего котла в каскаде);
- прогрев котла в течение времени, заданного параметром настройки **«Прогр. котла»**;
- регулирование мощности котла №3 (увеличение или уменьшение);
- «Тподачи котл.» \leq («Тек.Зад.ТЕ_K» – «Зона нечувст.»);
- $\sum_k \geq 180\%$;
- обратный отсчёт (параметр настройки **«Выбег Б»**) на подтверждение запуска котла.

Шаг 4.

- подача сигнала «Пуск» на включение котла №4 (или котла имеющего высший приоритет в зависимости от параметра настройки **«Основн.котл.»**);

- розжиг горелки котла №4 на минимальной нагрузке, поступление сигнала «Работа горелки» (если во время розжига горелки, заданного параметром настройки «**t розжигаГор**» на контроллер не придет сигнал «Работа горелки», контроллер сформирует сигнал «**Авария котла 4**» на ПУ контроллера появится сообщение «**Гор.4 не розж.**», начнётся отработываться алгоритм запуска следующего котла в каскаде);

- прогрев котла в течение времени, заданного параметром настройки «**Прогр. котла**»;
- регулирование мощности котла №4 (увеличение или уменьшение);
- «Тподачи котл.» ≤ («Тек.Зад.ТЕ_К» – «Зона нечувст.»);
- $\sum_k \geq 270\%$;
- обратный отсчёт (параметр настройки «**Выбег Б**») на подтверждение запуска котла.

Если будет отсутствовать сигнал «Работа горелки», от всех четырех котлов, контроллер не будет отработывать программу запуска котлов, на ПУ контроллера появится сообщение «**Авария котельной**».

Алгоритм уменьшения количества котлов в каскаде при использовании модулируемых горелок.

Контроллер начнет отработывать алгоритм вывода очередного котла из каскада если текущее значение температуры воды после всех котлов выше либо равно значения «Тек.Зад.ТЕ_К» плюс зона нечувствительности.

$$\text{Тподачи котл.} > \text{«Тек.Зад.ТЕ_К»} + \text{«Зона нечувст.»};$$

Алгоритм уменьшения количества котлов в каскаде будет выглядеть следующим образом:

- если работает 4 котла и $\sum_k \leq 270\%$, то выключается 4-й;
- если работает 3 котла и $\sum_k \leq 180\%$, то выключается 3-й;
- если работает 2 котла и $\sum_k \leq 90\%$, то выключается 2-й.

Останов очередного котла в каскаде произойдет по истечении времени обратного отсчёта, указанного параметром настройки «**Выбег М**».

Шаг 1.

- регулирование мощности (увеличение или уменьшение);
- Тподачи котл. > «Тек.Зад.ТЕ_К» + «Зона нечувст.»;
- $\sum_k \leq 270\%$

- обратный отсчёт (параметр настройки «**Выбег М**») на подтверждение останова котла;
- подача сигнала на выключение котла №4 (или котла имеющего низший приоритет) - отключение сигнала «Пуск»;

Шаг 2.

- регулирование мощности (увеличение или уменьшение);
- Тподачи котл. > «Тек.Зад.ТЕ_К» + «Зона нечувст.»;
- $\sum_k \leq 180\%$

- обратный отсчёт (параметр настройки «**Выбег М**») на подтверждение останова котла;
- подача сигнала на выключение котла №3 (или котла имеющего низший приоритет) - отключение сигнала «Пуск»;

Шаг 3.

- регулирование мощности (увеличение или уменьшение);
- Тподачи котл. > «Тек.Зад.ТЕ_К» + «Зона нечувст.»;
- $\sum_k \leq 90\%$

- обратный отсчёт (параметр настройки «**Выбег М**») на подтверждение останова котла;
- подача сигнала на выключение котла №2 (или котла имеющего низший приоритет) - отключение сигнала «Пуск»;

5.4 «Сообщения» контроллера при его работе.

Настройки необходимых режимов работы котлов и насосов осуществляется с помощью подключенного к контроллеру пульта управления (ПУ), по средствам изменение параметром настройки.

Контроллер осуществляет вывод оперативной информации и информации об аварийных ситуациях, (см. Приложение А). передает на верхний уровень (диспетчерский пункт) номер состояния системы, предупреждения, аварийного сообщения (см. Приложение Б).

Контроллер производит индикацию в нижней строке ЖКИ пульта управления (ПУ):

- «**Тподачи котл**» - текущее значение температуры воды за котлами. Датчик температуры установлен в общем коллекторе после подключения трубопроводов прямой воды всех котлов;

- «**Тподачи К1**» - текущее значение температуры воды из котла №1;

- «**Тподачи К2**» - текущее значение температуры воды из котла №2;

- «**Тподачи К3**» - текущее значение температуры воды из котла №3;

- «**Тподачи К4**» - текущее значение температуры воды из котла №4;

- «**Тобр котл**» - текущее значение температуры обратной воды котлового контура (опция);

- «**Р до котлов**» - текущее значение давления воды на входе в котлы;

- «**Изм.Тза мин**» - текущее значение изменения температуры воды за котлами за 1 мин;

- «**Тек.Зад.ТЕ_К**» - текущее значение задания температуры воды в прямом трубопроводе котлового контура;

- «**Тек.Зад.ТЕ_С**» - текущее значение задания температуры воды в прямом трубопроводе сетевого контура - передается из регулятора температуры теплосети и ГВС.

Схемы подключения контроллера каскада котлов приведены в Приложении В.

5.5 Перечень запрещающих ситуаций в работе контроллера каскада котлов.

Контроллер каскада выдает запрет на запуск и работу каскада котлов в следующих ситуациях:

- переключатель «ПУСК» каскада котлов стоит в положении «ОТКЛ». В этом случае сигнал «Пуск контроллера каскада» не поступит на контроллер, на двери шкафа загорится желтая индикаторная лампа «**КАСКАД ОТКЛЮЧЕН**».

- пропадание сигнала «Пуск каскада котлов».

- неисправность цепи датчика температуры воды за котлами (аналоговый датчик ADC1) – сообщение «**Не работает ADC1**». Датчик температуры установлен в общем коллекторе после подключения трубопроводов прямой воды всех котлов;

Котел исключается из каскадного регулирования, с последующим останом котла в случае:

- аварии котла, – сообщение на ПУ «**Авария котла ...**»;

- аварии насоса циркуляции – сообщение на ПУ «**Авр.цирк.нас. ...**»;

- аварии насоса рециркуляции – сообщение на ПУ «**Авр. Рец. нас. ...**»;

- превышение температура воды на выходе из котла значения параметра настройки «**Огр.ЗД.тах**», что соответствует максимальной температуре подачи котла – сообщение на ПУ «**Т тах подачи К ...**».

- неисправности цепи датчика температуры воды за котлом № ... – сообщение «**Не работает ADC**».

6. МОНТАЖ.

При монтаже, техническом обслуживании и ремонте устройства должны соблюдаться меры предосторожности в соответствии с “Правилами техники безопасности” (ПТБ) для производства работ под напряжением в сетях и распределительных устройствах напряжением до 1000 В.

При включенном в сеть устройстве категорически запрещается производить монтажные и ремонтные работы.

Электрические соединения контроллера с устройствами, использующими напряжение питания ~220 В и/или ~380 В, выполнить кабелем в двойной изоляции и проложить в лотке №1.

Электрические соединения контроллера с аналоговыми датчиками 4-20 мА, дискретными датчиками (питание +24 В) и прочими устройствами, использующими напряжение не более 30 В, выполнить в двойной изоляции и проложить в лотке №2. Для аналоговых датчиков рекомендуется применение экранированного кабеля.

Расстояние между лотком №1 (кабели с напряжением ~220 В и ~380 В) и лотком №2 (кабели с напряжением не более 30 В) должно быть не менее 15 сантиметров. Допускается пересечение лотков №1 и №2 под углом 90°.

Для сигнальных линий связи рекомендуется использовать провод с сечением жил 0,5-0,75 мм², но не более 1,0 мм².

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

7.1 Общие указания.

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

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

Периодичность осмотра, зависит от условий эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность один раз в месяц. При осмотре необходимо подтянуть контакты электрических соединений и удалить грязь и пыль с поверхности контроллера.

7.2 Текущий ремонт.

Конструкция контроллера и пульта управления ПУ предусматривает ремонт только на предприятии-изготовителе. Неисправный контроллер или ПУ заменяется исправным. Отправка прибора для проведения гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с паспортом прибора.

8 ХРАНЕНИЕ.

Прибор не требует специального технического обслуживания при хранении.

Значение сообщений верхней строки пульта управления

Текст	Описание	Прим.
Тест системы	Тестирование системы	
Исходное	Исходное состояние	
Пуск котла	Пуск котла. Подается команда на розжиг горелки.	
Котлы в раб.	Котлы в работе. Работает 1 котел или более.	
Не работает ADC1	Неисправность датчика ADC1	
Не работает ADC2	Неисправность датчика ADC2	
Не работает ADC3	Неисправность датчика ADC3	
Не работает ADC4	Неисправность датчика ADC4	
Не работает ADC5	Неисправность датчика ADC5	
Не работает ADC6	Неисправность датчика ADC6	
Не работает ADC7	Неисправность датчика ADC7	
Авария котлов	Авария котлов	
Авр.Твод.котl max	Авария - максимальная температура воды из котлов	
Котлы не в авт.	Переключатели режима работы котлов не в положении«АВТ»	
Авария котла 1	Авария котла №1	
Авария котла 2	Авария котла №2	
Авария котла 3	Авария котла №3	
Авария котла 4	Авария котла №4	
Гор.1 не розж.	Время, отведенное для розжига горелки котла 1, закончилось. Сигнал о том, что горелка разожглась, отсутствует.	
Гор.2 не розж.	Время, отведенное для розжига горелки котла 2, закончилось. Сигнал о том, что горелка разожглась, отсутствует.	
Гор.3 не розж.	Время, отведенное для розжига горелки котла 3, закончилось. Сигнал о том, что горелка разожглась, отсутствует.	
Гор.4 не розж.	Время, отведенное для розжига горелки котла 4, закончилось. Сигнал о том, что горелка разожглась, отсутствует.	
Авр.цирк.нас. 1	Авария циркуляционного насоса котла № 1	
Авр.цирк.нас. 2	Авария циркуляционного насоса котла № 2	
Авр.цирк.нас. 3	Авария циркуляционного насоса котла № 3	
Авр.цирк.нас. 4	Авария циркуляционного насоса котла № 4	
Тmax подачи К1	Максимальная температура на выходе котла № 1	
Тmax подачи К2	Максимальная температура на выходе котла № 2	
Тmax подачи К3	Максимальная температура на выходе котла № 3	
Тmax подачи К4	Максимальная температура на выходе котла № 4	
Режим охраны	Включён режим охраны (отключение контроля за аварийными ситуациями)	
Р вх в котл. min	Минимальный уровень давления воды на входе в котлы (до котлов)	
Р вх в котл. max	Максимальный уровень давления воды на входе в котлы (до котлов)	

Значение индикации и параметров настройки, приведенных в нижней строке пульта управления.

Текст	Описание	значение	
Тподачи котл.	индикация текущего значения температуры подачи котлов	0÷200 °С	
Тподачи К1	индикация текущего значения температуры подачи котла №1	0÷200 °С	
Тподачи К2	индикация текущего значения температуры подачи котла №2	0÷200 °С	
Тподачи К3	индикация текущего значения температуры подачи котла №3	0÷200 °С	
Тподачи К4	индикация текущего значения температуры подачи котла №4	0÷200 °С	
Тобр. котл.	индикация текущего значения температуры обратной воды котлового контура (опция)	0÷200 °С	
Р до котлов	индикация текущего значения давления воды до котлов (опция)	0÷10 бар	
Изм.Тза мин	индикация изменения температуры подачи котлов за 1 минуту	расчет	
Тек.Зад.ТЕ_К	индикация текущего значения «Задания температуры воды в общем коллекторе после всех котлов» и «Задания температуры воды после каждого котла»	50÷110 °С	
Тек.Зад.ТЕ_С	индикация текущего значения задания температуры прямой воды теплосети; данное значение передается в контроллер по сети контроллеров Контэл из контроллера-регулятора температуры воды теплосети.	42÷95 °С	
Мощность горелок	в следующей строке ПУ приводится текущее значение степени открытия газовых заслонок горелок котлов в %.		
% 00: 00: 00: 00	котла №1: котла №2: котла №3: котла №4	0÷99 %	
----->>>>>>>>			
Текущ.параметры:	индикация текущего значения температуры воды на выходе котлов и индикация текущего значение задания температуры воды на выходе котлов		
ТК1=0855 Зд:0900	ТК1=9999 индикация текущего значения температуры воды на выходе котла №1 (если ТК1=0855, это означает температуру 85,5 °С); Зд:9999 индикация текущего значения задания температуры воды на выходе котла №1 (если Зд:0900, это означает температуру 90,0 °С).		
ТК2=0855 Зд: 0900	ТК2=9999 индикация текущего значения температуры воды на выходе котла №2 (если ТК2=0855, это означает температуру 85,5 °С); Зд:9999 индикация текущего значения задания температуры воды на выходе котла №2 (если Зд:0900, это означает температуру 90,0 °С).		
ТК3=0855 Зд: 0900	ТК3=9999 индикация текущего значения температуры воды на выходе котла №3 (если ТК3=0855, это означает температуру 85,5 °С); Зд:9999 индикация текущего значения задания температуры воды на выходе котла №3 (если Зд:0900, это означает температуру 90,0 °С).		
ТК4=0855 Зд: 0900	ТК4=9999 индикация текущего значения температуры воды на выходе котла №4 (если ТК4=0855, это означает температуру 85,5 °С); Зд:9999 индикация текущего значения задания температуры воды на выходе котла №4 (если Зд:0900, это означает температуру 90,0 °С).		
----->>>>>>>>			
Тек.осн.котел	Индикация текущего основного (ведущего) котла	1	
Ост.нар.котл.	Индикация остатка времени до изменения основного котла, (данный параметр работает, если параметр настройки «Осн.котл.» присвоено значение 0.)	000	
----->>>>>>>>			

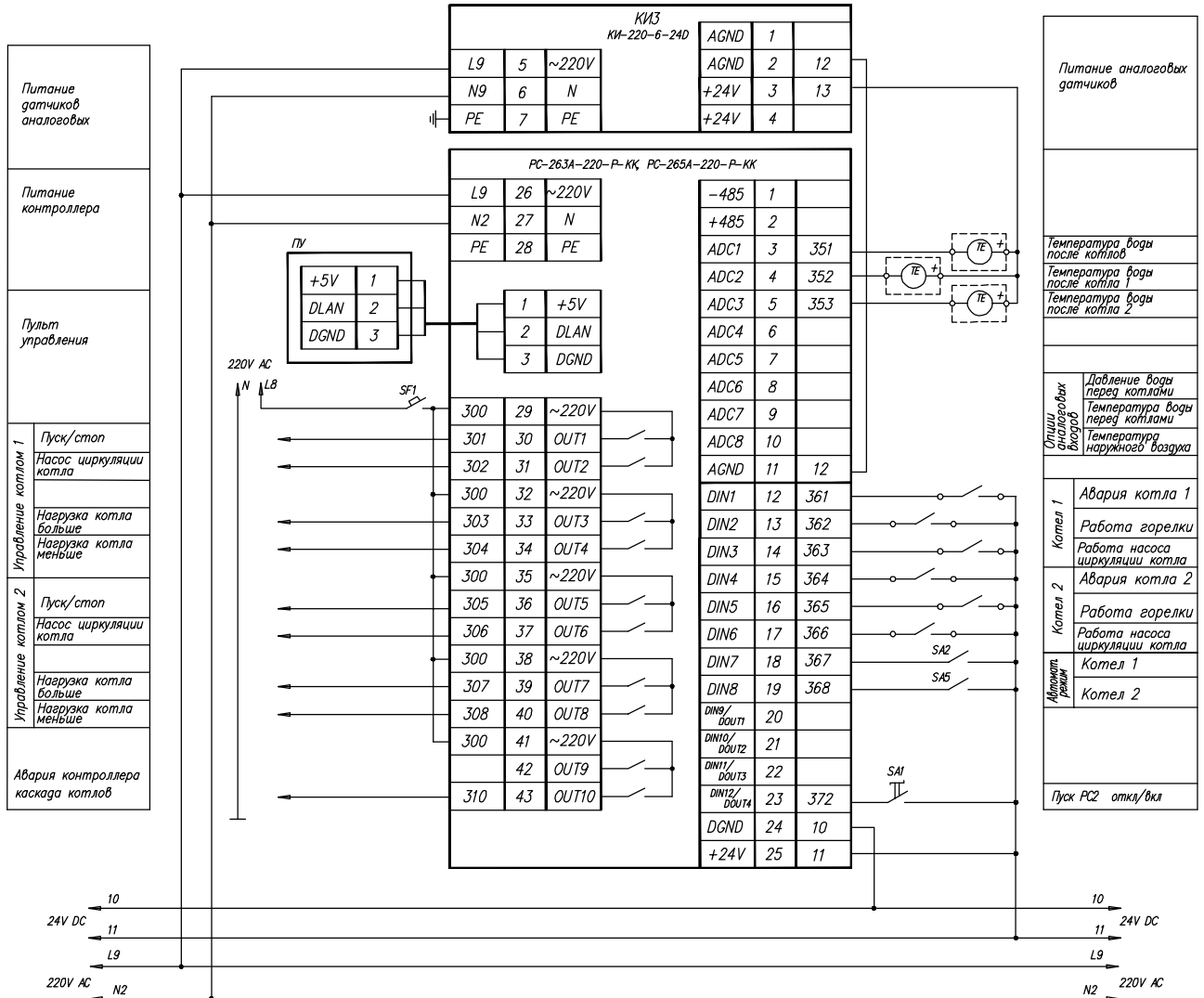
НАСТРОЙКИ:	далее идут параметры настройки контроллера		
----->>>>>>>>>>			
Задание TE_K	Вариант 1. Установлено число от 1 до 255. Установленное число является одновременно «Заданием температуры воды в общем коллекторе после всех котлов» и «Заданием температуры воды после каждого котла». Вариант 2. Установлено число 0. Включена функция коррекции. «Тек. Зад. TE_K» вычисляется по формуле: «Тек. Зад. TE_K» = «Тек.Зад.ТЕ_С» + «Т1», «Тек.Зад.ТЕ_С» – задание температуры подачи в теплосеть с учетом температуры наружного воздуха; данное значение передается в контроллер по сети контроллеров Контэл. «Т1» - значение температуры коррекции.	90 °С	
Зона нечувств.	Зона нечувствительности регулятора температуры на выходе из котлов (± от значения «Тек. Зад. TE_K»)	1 °С	
----->>>>>>>>>>			
Т1	Значение температуры коррекции. Данный параметр работает, если параметру настройки «Задание TE_K» присвоено значение «0», в противном случае игнорируется.	10 °С	
Огр.ЗД.min	Ограничения задания минимальный предел. Данный параметр работает, если параметру настройки «Задание TE_K» присвоено значение «0», в противном случае игнорируется.	65 °С	
Огр.ЗД.max	Ограничения задания максимальный предел. Данный параметр работает, если параметру настройки «Задание TE_K» присвоено значение «0», в противном случае игнорируется.	100 °С	
Т котл. min	то же, что «Огр.ЗД.min»	65 °С	
Т котл. max	то же, что «Огр.ЗД.max»	100 °С	
----->>>>>>>>>>			
Т3	Если действующее значение температуры прямой воды после котлов превысит «Тек.Зад.ТЕ_K»+«Т3», горелка входит в режим «горячий резерв» (безаварийная остановка)	5 °С	
----->>>>>>>>>>			
аварийн.параметр	<i>Аварийные параметры</i>		
Ткот.Авр.max	Если температура воды на выходе котла, достигнет значения указанной уставки, произойдет аварийное отключение котла. Значение данной уставки действует для всех 4-х котлов.	115 °С	
Мах Ткотл.	то же, что «Ткот.Авр.max»	115 °С	
----->>>>>>>>>>			
Колич.котл.	Количество котлов в каскаде	002	
Основн.котл.	Основной котел: «0» – котлы переключаются автоматически по времени наработки; время наработки определяется параметром «Нар-ка котла» «1» - основной котел №1; «2» - основной котел №2; «3» - основной котел №3; «4» - основной котел №4.	1	
Нар-ка котла	Время наработки котлов	168ч.(7суток)	
----->>>>>>>>>>			
Тип горелки	0 - двухпозиционная горелка 1 - модулируемая горелка	1	
Модул. горелка	То же, что и «Тип горелки»	1	
Мин.мощн.гор.	Минимальная мощность горелки – при поступлении сигнала «Горелка в работе» (не более 40%)	30%	

	значение данной уставки. В этом случае каскадное регулирование котлом номер 2 не производится.		
TK2= 0855 Зд:0900	Текущее значение температуры и задания температуры воды на выходе котла №2 (если TK2 имеет значение 900 то данный параметр температуры соответствует 90 °С).		
К пропорц.	Коэффициент пропорциональности	010	
К дифференц.	Коэффициент дифференцирования	150	
К интегрир.	Коэффициент интегрирования	010	
Зона нечувств	Зона нечувствительности регулятора	00,1	
Мин.импульс	Минимальный импульс	00,1 сек	
Макс.импульс	Максимальный импульс	05,5 сек	
Время такта	Время такта	030 сек	
Время фильтра	Время фильтра	00,5 сек	
----->>>>>>>>>>			
Регулятор К3	<i>Настройки ПИД-регулятора котла №3</i>		
Ручн.задан.	Если на дискретный вход DIN 13 подан сигнал уровня логической единицы (+24V), включается автономный ПИД – регулятор. «Заданием» для ПИД - регулятора является значение данной уставки. В этом случае каскадное регулирование котлом номер 3 не производится.		
TK3= 0855 Зд:0900	Текущее значение температуры и задания температуры воды на выходе котла №3 (если TK3 имеет значение 900 то данный параметр температуры соответствует 90 °С).		
К пропорц.	Коэффициент пропорциональности	010	
К дифференц.	Коэффициент дифференцирования	150	
К интегрир.	Коэффициент интегрирования	010	
Зона нечувств	Зона нечувствительности регулятора	00,1	
Мин.импульс	Минимальный импульс	00,1 сек	
Макс.импульс	Максимальный импульс	05,5 сек	
Время такта	Время такта	030 сек	
Время фильтра	Время фильтра	00,5 сек	
----->>>>>>>>>>			
Регулятор К4	<i>Настройки ПИД-регулятора котла № 4</i>		
Ручн.задан.	Если на дискретный вход DIN 13 подан сигнал уровня логической единицы (+24V), включается автономный ПИД – регулятор. «Заданием» для ПИД - регулятора является значение данной уставки. В этом случае каскадное регулирование котлом номер 1 не производится.		
TK4= 0855 Зд:0900	Текущее значение температуры и задания температуры воды на выходе котла №4 (если TK4 имеет значение 900 то данный параметр температуры соответствует 90 °С).		
К пропорц.	Коэффициент пропорциональности	010	
К дифференц.	Коэффициент дифференцирования	150	
К интегрир.	Коэффициент интегрирования	010	
Зона нечувств	Зона нечувствительности регулятора	00,1	1/10 °С
Мин.импульс	Минимальный импульс	00,1 сек	
Макс.импульс	Максимальный импульс	05,5 сек	
Время такта	Время такта	030 сек	
Время фильтра	Время фильтра	00,5 сек	
----->>>>>>>>>>			
ADC7	(ОПЦИЯ) Наличие аналогового датчика температуры воды на входе в котлы: = «0» - нет; = «1» - есть;	0	
----->>>>>>>>>>			
Версия ПО:	Версия программного обеспечения		
Каскадный контр.			
----->>>>>>>>>>			

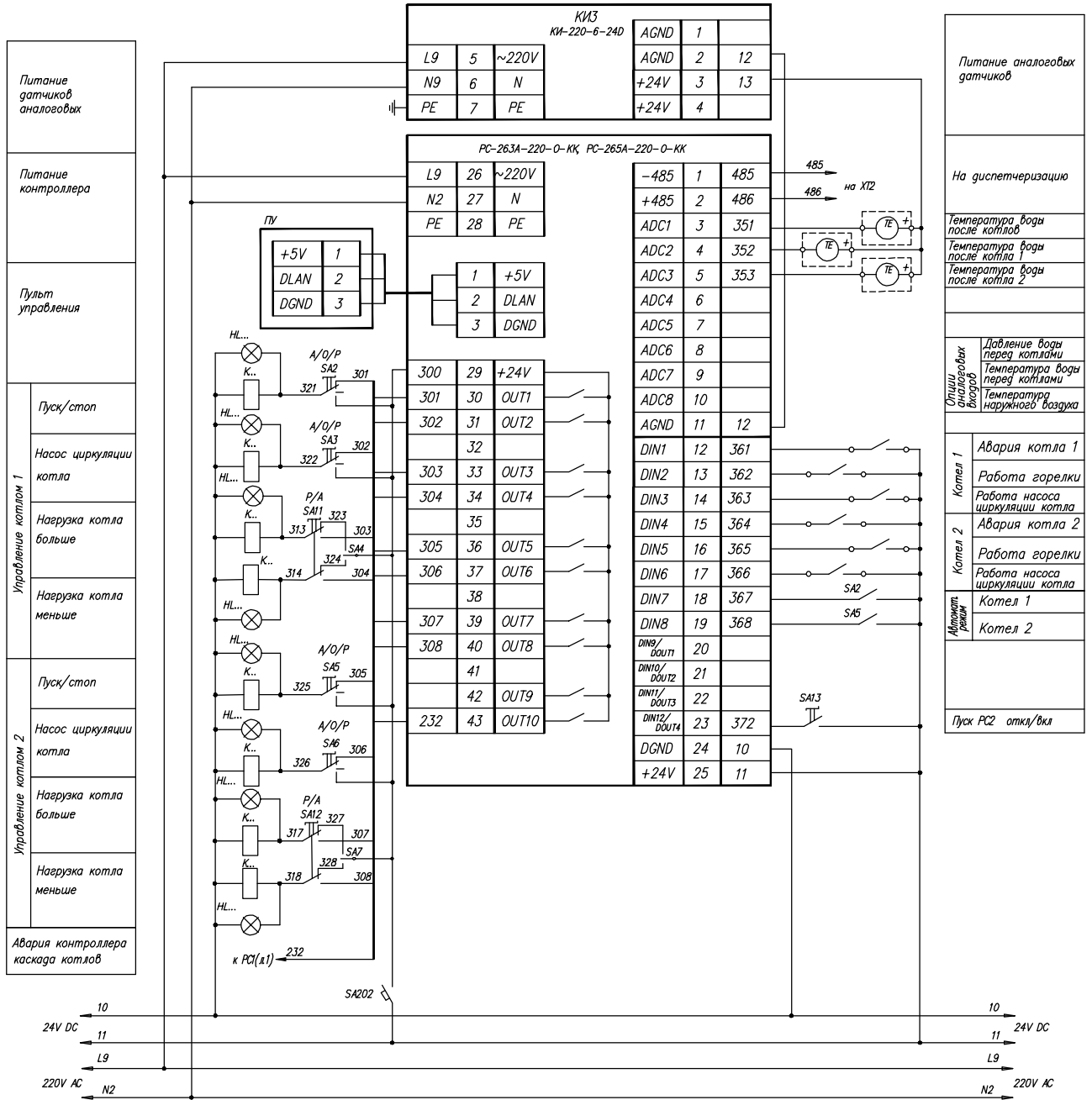
**Номер состояния системы, предупреждения, аварийного сообщения,
передаваемый на верхний уровень**

Номер сообщения	Наименование
Состояние системы: soob	
10	тест
11	Исходное
17	работа
21	Пуск котлов
23	Исходное
Предупреждения: (только световая сигнализация)	
116	Неисправен второстепенный датчик
Аварии: (световая и звуковая сигнализация)	
181	Авария котлов
183	Авария максим. температуры воды из котлов
184	Авар. min уровень давлен. Котловой воды (на выходе из котла)
186	Авр.мах давлен. котл. Воды (на выходе из котла)
187	Авр.мах давлен. котл. Воды (на входе в котел)
190	Авария котла 1
191	Авария котла 2
192	Авария котла 3
193	Авария котла 4
195	Авария одного котл. Насоса (при работе на котлах)
196	Максимальная температура на выходе одного из котлов
200	Неисправен один из датчиков

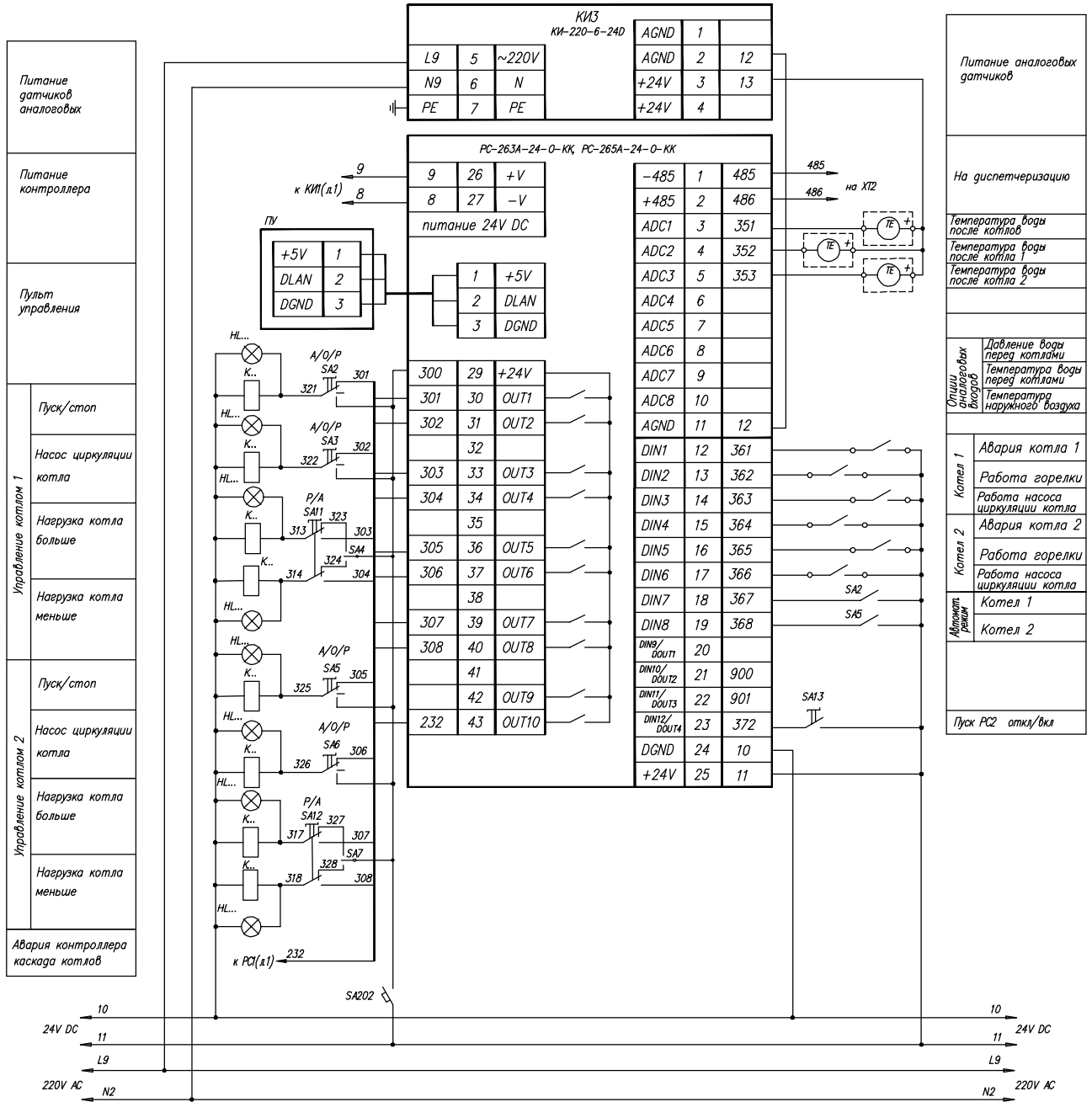
Контроллер каскада котлов



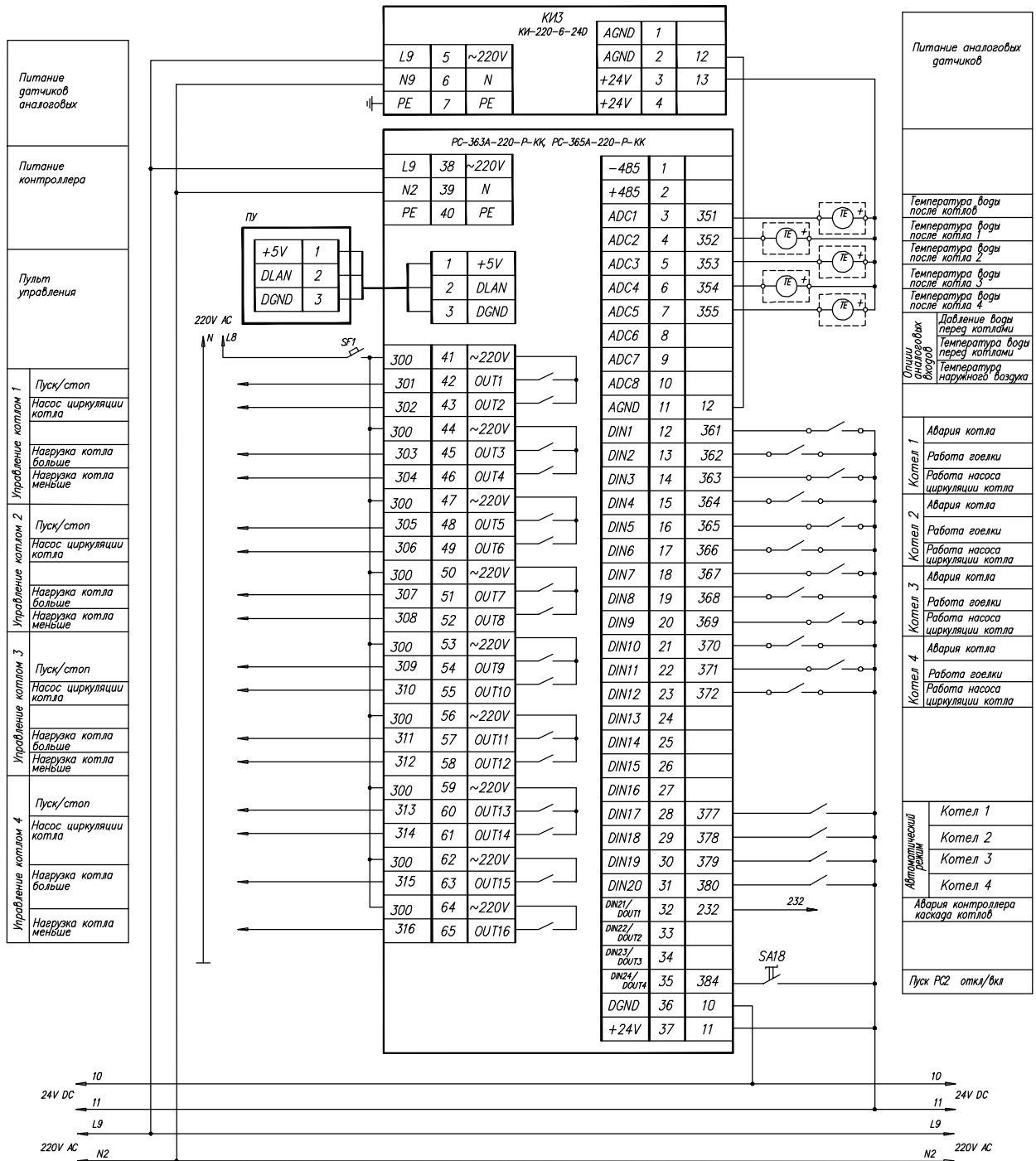
Контроллер каскада котлов PC-263A-220-P-KK, PC-265A-220-P-KK



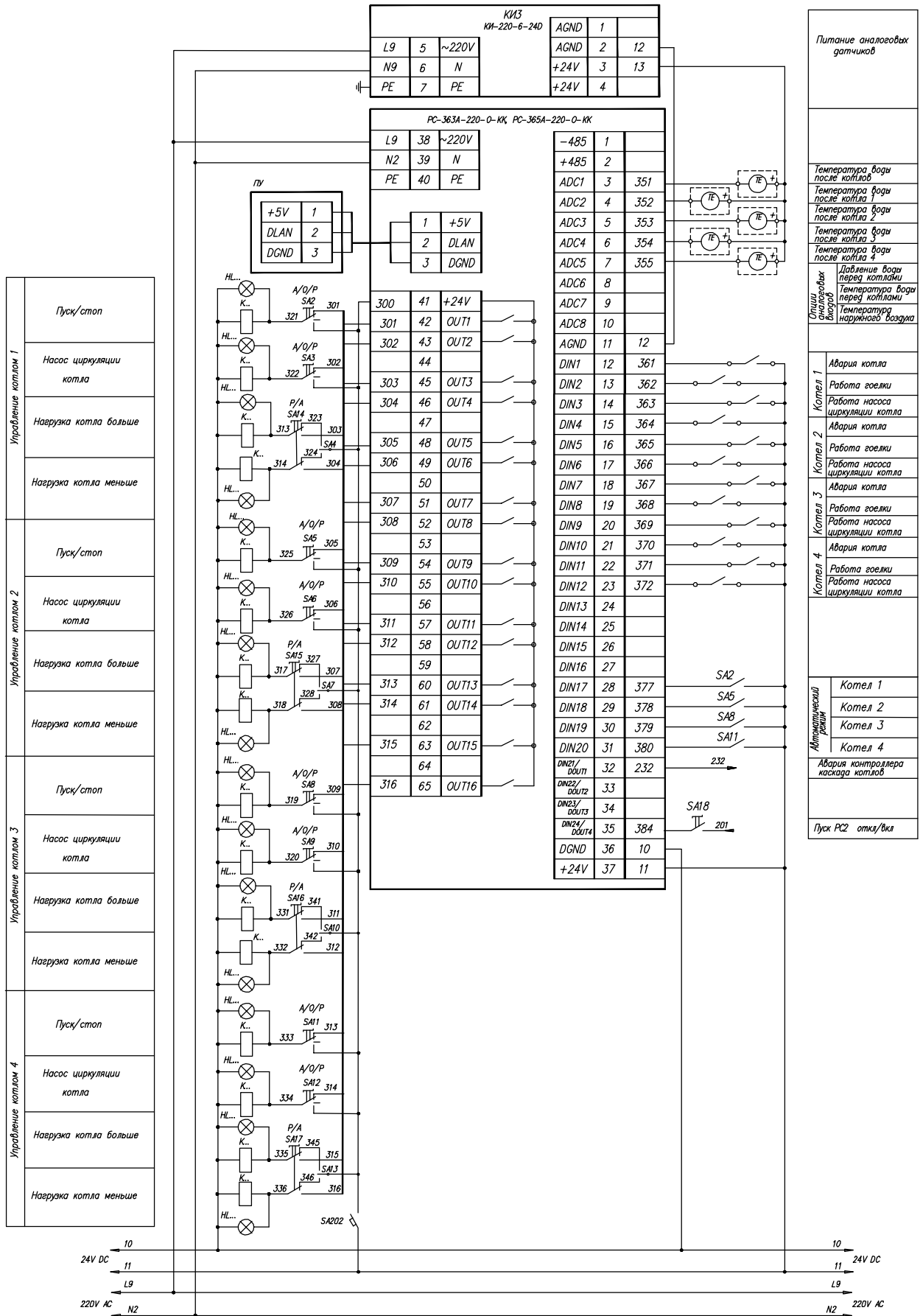
Контроллер каскада котлов PC-263A-220-0-KK, PC-265A-220-0-KK



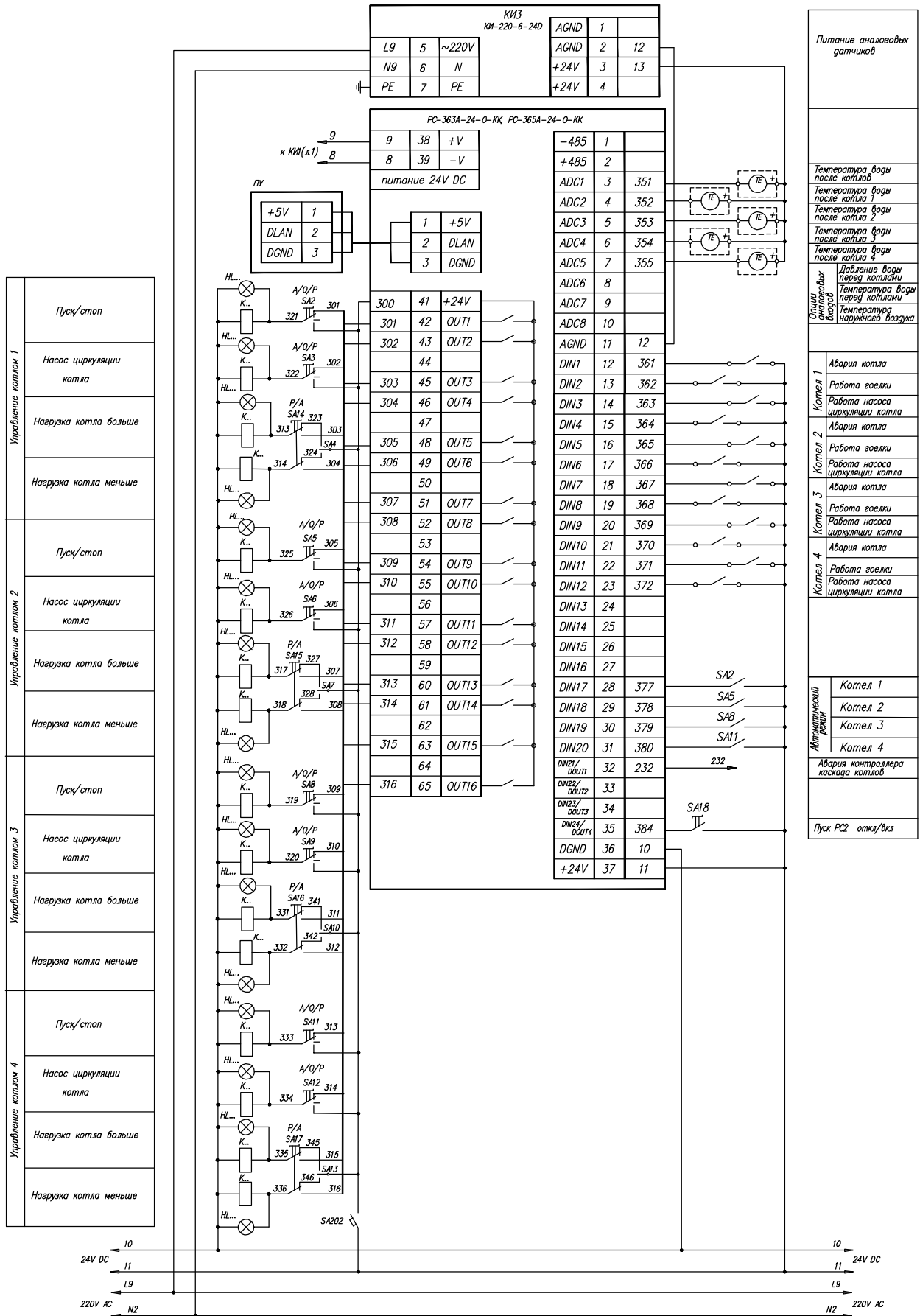
Контроллер каскада котлов PC-263A-24-0-KK, PC-265A-24-0-KK



Контроллер каскада котлов PC-363A-220-P-KK, PC-365A-220-P-KK



Контроллер каскада котлов PC-363A-220-0-KK, PC-365A-220-0-KK



Контроллер каскада котлов PC-363A-24-0-KK, PC-365A-24-0-KK