

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНТРОМАТИК 111

Руководство по монтажу и эксплуатации



Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	02
1 Область применения	02
2 Технические характеристики	03
3 Варианты конфигурации тепловых схем	05
4 Установка щита	08
5 Электропитание	09
6 Органы управления СУ ЭНТРОМАТИК 111	09
7 Подключение к цифровой шине CANbus	10
8 Ввод в эксплуатацию	10
8.1 Экран текущих значений	11
8.2 Режим ручного управления котлом	12
8.3 Режим автоматического управления котлом	12
9 Задание параметров и конфигурирование СУ ЭНТРОМАТИК 111	13
9.1 Структура экранного меню	13
9.2 Разделы меню	17
9.2.1 Общие данные	17
9.2.2 Параметры котла	23
9.2.3 Режим ТЕСТ/РЕЛЕ	26
9.2.4 Диапазон датчиков	28
9.2.5 Мониторинг	29
9.2.6 Журнал аварийных событий	30
9.2.7 Параметры отопительных контуров	31
9.2.8 Параметры ГВС	33
9.2.9 Управление экономайзером котла	39
9.2.10 Автонастройка ПИД-регулятора	39
9.2.11 Экраны оперативного ввода	42
10 Неисправности и способы их устранения	42
11 Приложение	43
11.1 Формирования уставки котла	43
11.2 Таблица вводимых параметров конфигурации СУ ЭНТРОМАТИК 111	44
11.3 Распиновка и настройка порта COM2 контроллера	46
11.4 База данных, передаваемых по протоколу Modbus СУ ЭНТРОМАТИК 111	47
11.5 Схема подключения СУ ЭНТРОМАТИК 111	49
11.6 Реализация управления модуляцией горелки сигналом 4...20 мА	50
11.7 Реализация управления экономайзером котла	51



Данное руководство относится к СУ Энтроматик 111 для котлов с рабочей температурой до 115 °С и СУ Энтроматик 111 (160С) для котлов с рабочей температурой до 160 °С.

Далее в тексте руководства используется название СУ Энтроматик 111, по умолчанию это относится и к СУ Энтроматик 111 (160С).

ПРЕДИСЛОВИЕ

Важные общие указания по применению

Систему управления ЭНТРОМАТИК 111 следует использовать только в соответствии с ее назначением и при соблюдении руководства по эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт должны производиться только уполномоченным для этого квалифицированным персоналом. Установка должна эксплуатироваться только с теми комплектующими и запасными частями, которые рекомендованы в этом руководстве по эксплуатации. Другие комплектующие и детали, подверженные износу, могут быть использованы только тогда, когда их назначение четко оговорено для этого использования и они не влияют на рабочие характеристики и не нарушают требования по безопасной эксплуатации.

Мы оставляем за собой право на технические изменения!

Вследствие постоянного технического совершенствования оборудования возможны незначительные изменения в рисунках, функциональных решениях и технических параметрах.

Возможные источники опасности и указания по безопасной работе

Внимательно прочитайте данную инструкцию перед пуском в эксплуатацию. Все работы, требующие открывания щита системы управления, должны производиться только специализированным, обученным персоналом. Перед открыванием щита установка должна быть отключена от сети электропитания с помощью главного выключателя или устройства защиты отопительной системы.

Предупреждение о недопустимости неправильной эксплуатации установки!

Разрешается вводить и изменять только эксплуатационные параметры, указанные в данной инструкции. Ввод других параметров приводит к изменению программы системы управления, что может стать причиной неправильного функционирования установки.

Осторожно!

Защита от замерзания активна только при включенном устройстве регулирования. При выключенном устройстве регулирования выпустите воду из котла, накопительного бойлера и котельных труб отопительной установки! Только после того, как вся система будет сухой, опасность замерзания исключается. Все неисправности отопительной установки должны быть незамедлительно устранены специализированной фирмой.



Неправильное подключение хотя бы одного датчика температуры может повлиять на работу всей системы, поскольку аналоговые входы контроллера взаимосвязаны между собой общей сигнальной «землей». Контроллер, используемый в данном изделии, не имеет гальванической развязки, поэтому перед включением питания изделия убедитесь в правильности подключения всех проводов.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система управления ЭНТРОМАТИК 111 создана для решения всех вопросов регулирования работы котельной установки:

- с одним напольным отопительным котлом;
- с одноступенчатой, двухступенчатой, модулируемой горелкой, работающей на жидком топливе, на газе, или горелкой комбинированного исполнения;
- управление циркуляционным насосом и трехходовым смесительным клапаном для поддержания температуры обратного потока воды котла;

- управление отопительными контурами и ГВС (при использовании блоков расширения).

Варианты конфигурации:

1. Четыре отопительных контура (ОК1, ОК2, ОК3, ОК4);
2. Три отопительных контура и один ГВС с бойлером (ОК1, ОК2, ОК3, ГВС);
3. Два отопительных контура и один ГВС с частотным регулированием (ОК1, ОК2, ГВС), работающими по программе и в соответствии с сигналами, поступающими от технологических датчиков;

- управление сетевыми насосами ОК и ГВС;
- возможность работы в каскаде многокотловой системы в качестве ведомой автоматики с ведущей автоматикой ЭНТРОМАТИК 110М.

Дополнительно ЭНТРОМАТИК 111 снабжен терморегуляторами котла, которые позволяют в ручном режиме управлять котлом.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУ ЭНТРОМАТИК 111

КОНТРОЛЛЕР

Размеры: 96 x 96 x 64 мм (3,78" x 3,78" x 2,52").

- Установка: монтаж на панели или сборной шине.
- Электропитание: 12 или 24 В пост. тока.
- Часы реального времени (RTC): обеспечивают управление функциями времени.
- Резервные батареи: защищают часы реального времени и данные системы (RTC).

Панель управления

Панель управления оснащена графическим экраном и клавиатурой:

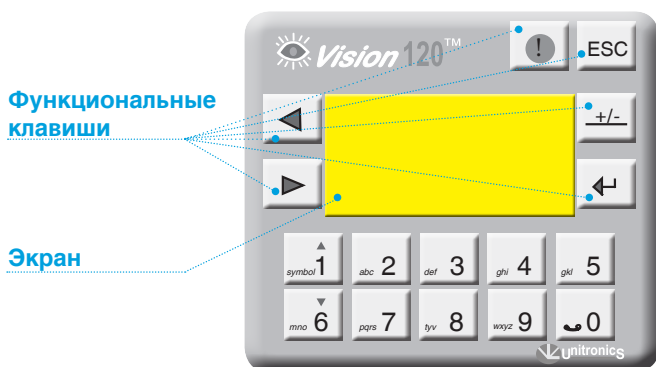


Рис. 1

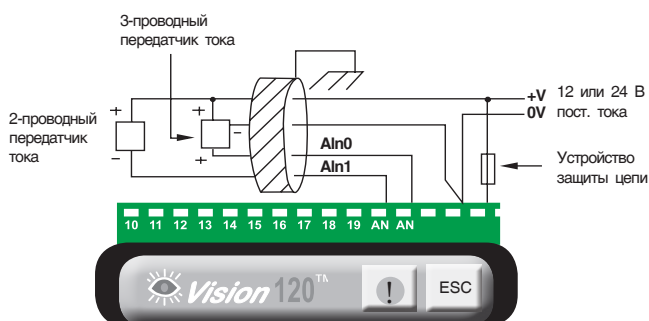


Рис. 3 Аналоговые входы

- ЖК-экран показывает и определяемые пользователем текстовые сообщения (отобранными в программе HMI-шрифтами) и разработанные пользователем графические изображения.
- Вспомогательная клавиатура имеет 16 клавиш.

Вводы/выводы

В конфигурацию контроллера входит:

- 6 дискретных выходов (рис. 2).
- 2 аналоговых входа – не имеют гальванической развязки (рис. 3).
- 10 дискретных входов – не имеют гальванической развязки (рис. 4).

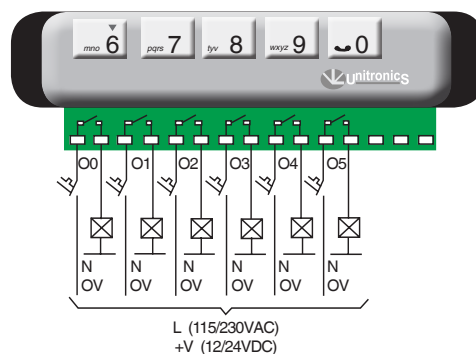


Рис. 2 Дискретные выходы

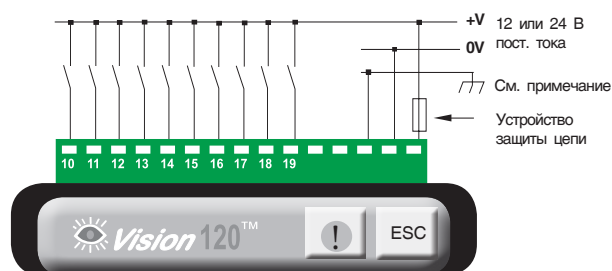


Рис. 4 Дискретные входы

Коммуникация

Контроллер имеет:

- два последовательных порта RS232, порт 2 настроен для передачи данных по протоколу Modbus;
- цифровую шину CANbus для обмена данными MASTER-SLAVE (рис. 5);
- порт для подключения блоков расширения.

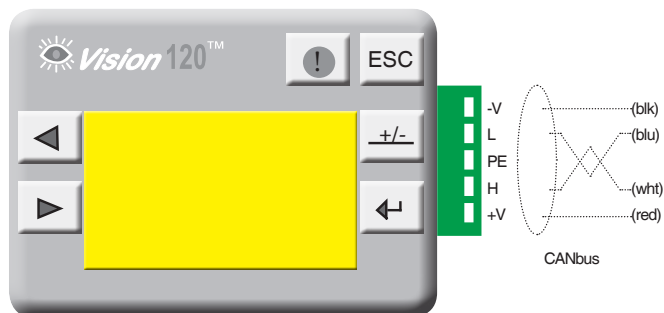


Рис. 5 Подключение сети CANbus

Таблица 1

СУ ЭНТРОМАТИК 111	
Источник питания	210 ... 230 В переменного тока
Потребляемая мощность	200 Вт
Потребляемый ток	1 А
Максимальный ток	5 А
Аналоговые входы	4...20 мА
Дискретные входы	+24 В постоянного тока, 8 мА
Релейные выходы	5 А (резистивной нагрузки) 1 А (индивидуальной нагрузки)
Порт CANbus	Скорость передачи данных 20 Кбит/сек - 1 Мбит/сек Длина кабеля - до 1000 м для сети 24 В
Рабочая температура	+5...+35 °С
Температура хранения	+5...+35 °С
Относительная влажность	Не более 80 % (без образования конденсата)
Резервное питание от аккумулятора (контроллер)	Стандартный аккумулятор для обеспечения резервного питания на 7 лет для часов реального времени и системных данных
Габаритные размеры	390 x 316 x 167
Вес	15 кг

3 ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СХЕМ

Как было сказано раньше, СУ ЭНТРОМАТИК 111 является ведомой автоматикой в системе каскадного регулирования и может управлять одним котлом и четырьмя независимыми контурами (управление контурами осуществляется через блоки расширения, устанавливаемые в щите блока «В») без погодозависимой функции формирования уставки температур котла и контуров.

В зависимости от выполняемой задачи СУ ЭНТРОМАТИК 111 может работать и как самостоятельное устройство управления в однокотловых отопительных установках с разными конфигурациями системы. Ниже рассмотрены различные варианты конфигураций систем отопления, функциональность которых обеспечивает СУ ЭНТРОМАТИК 111.

Вариант 1

Однокотловая установка без отопительных контуров, с защитой обратного потока трехходовым смесительным клапаном.

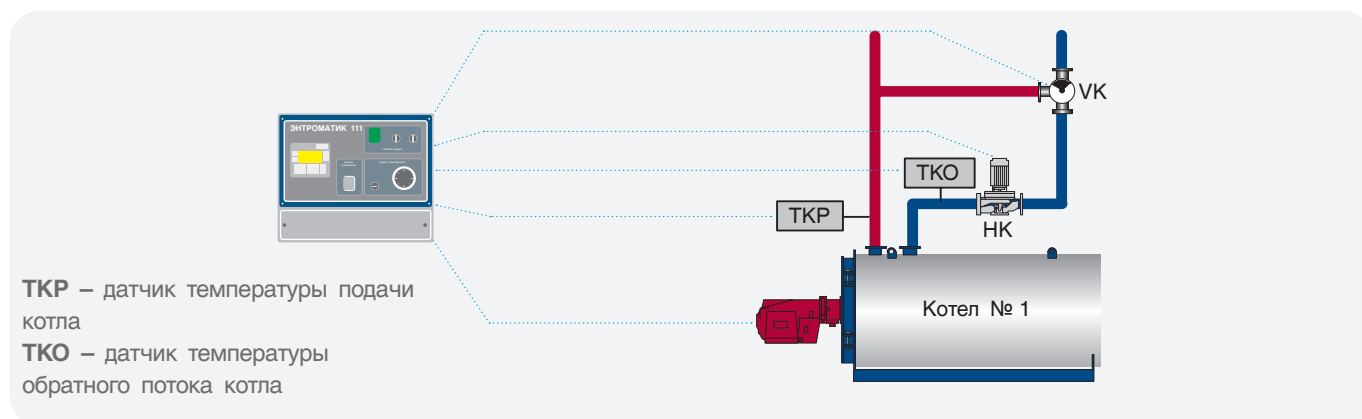


Рис. 6

Вариант 2

Однокотловая установка с отопительными контурами, с защитой обратного потока трехходовым смесительным клапаном.

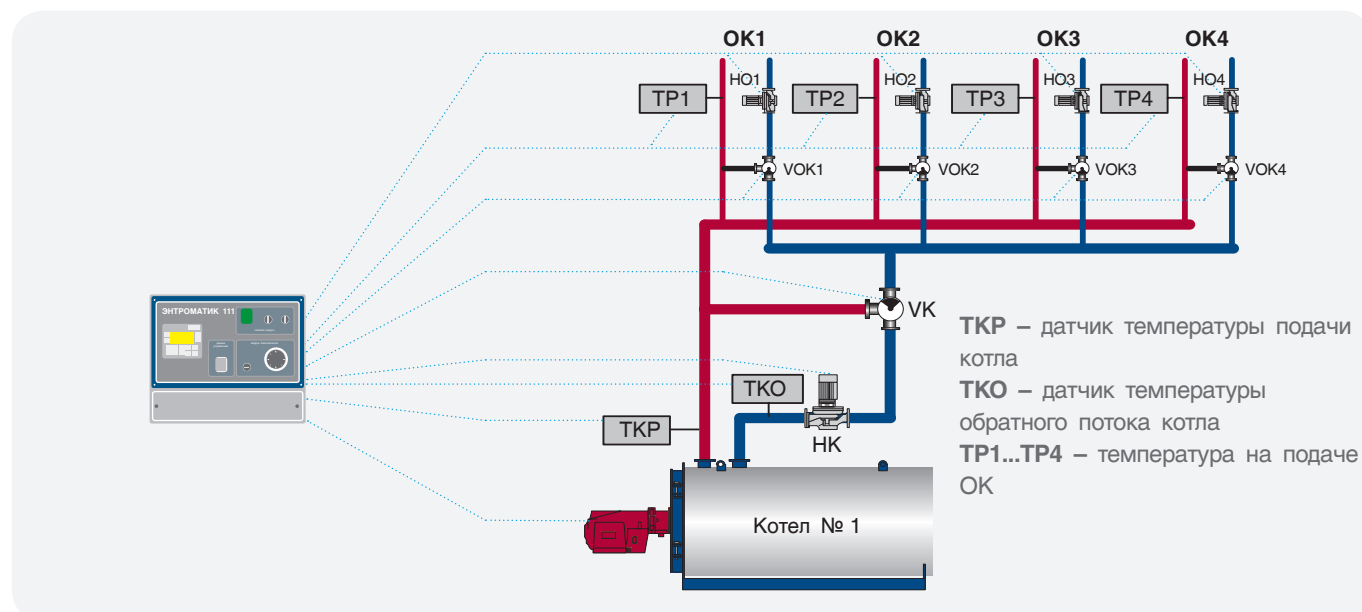


Рис. 7

Вариант 3

Однокотловая установка с отопительными контурами, с защитой обратного потока трехходовыми смесительными клапанами отопительных контуров. Варианты 1 и 2 конфигурации подойдут для использования в многокотловых отопительных установках с использованием каскадного регулятора других производителей, благодаря возможности СУ ЭНТРОМАТИК 111 работать по контакту внешнего теплового запроса.

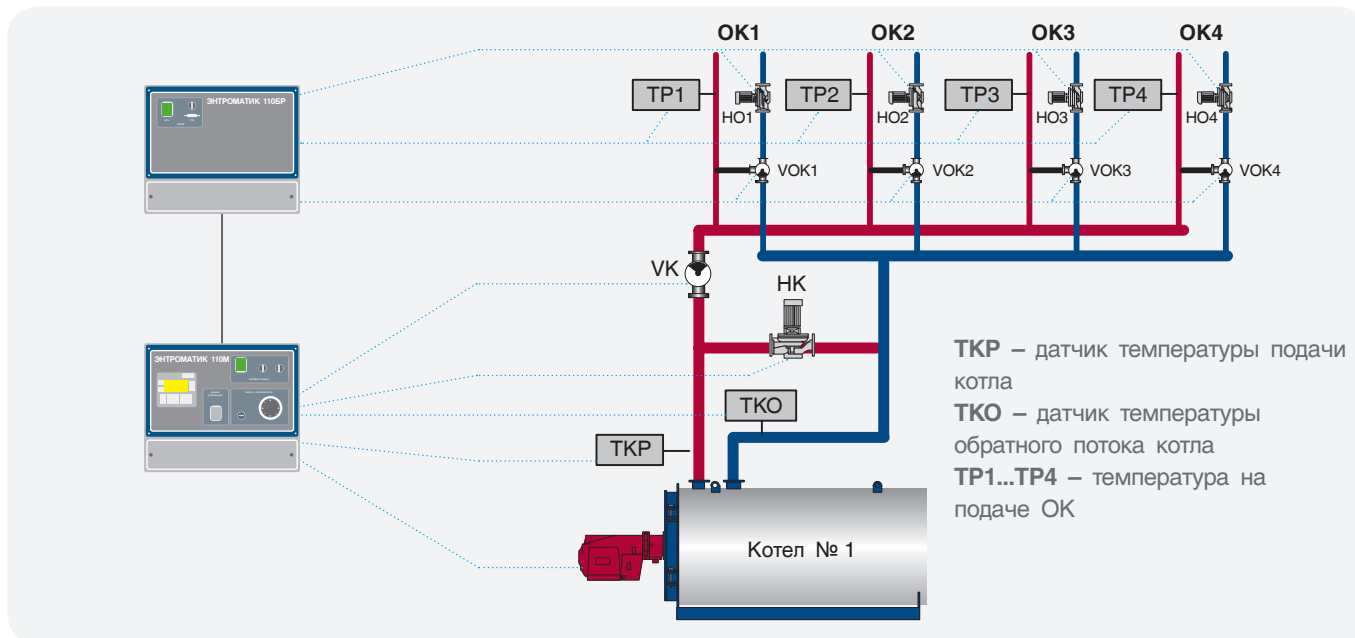


Рис. 8

Вариант 4

Многокотловая установка с отопительными контурами, с защитой обратного потока трехходовым смесительным клапаном отопительных контуров. В данном варианте датчик обратного потока котла 1 (ТКО1) установлен в общий трубопровод обратного потока котлового контура. Если используется щит блоков расширения в СУ котла 2, то тогда датчик обратного потока котла 2 (ТКО2) устанавливается в общий трубопровод обратного потока котлового контура.

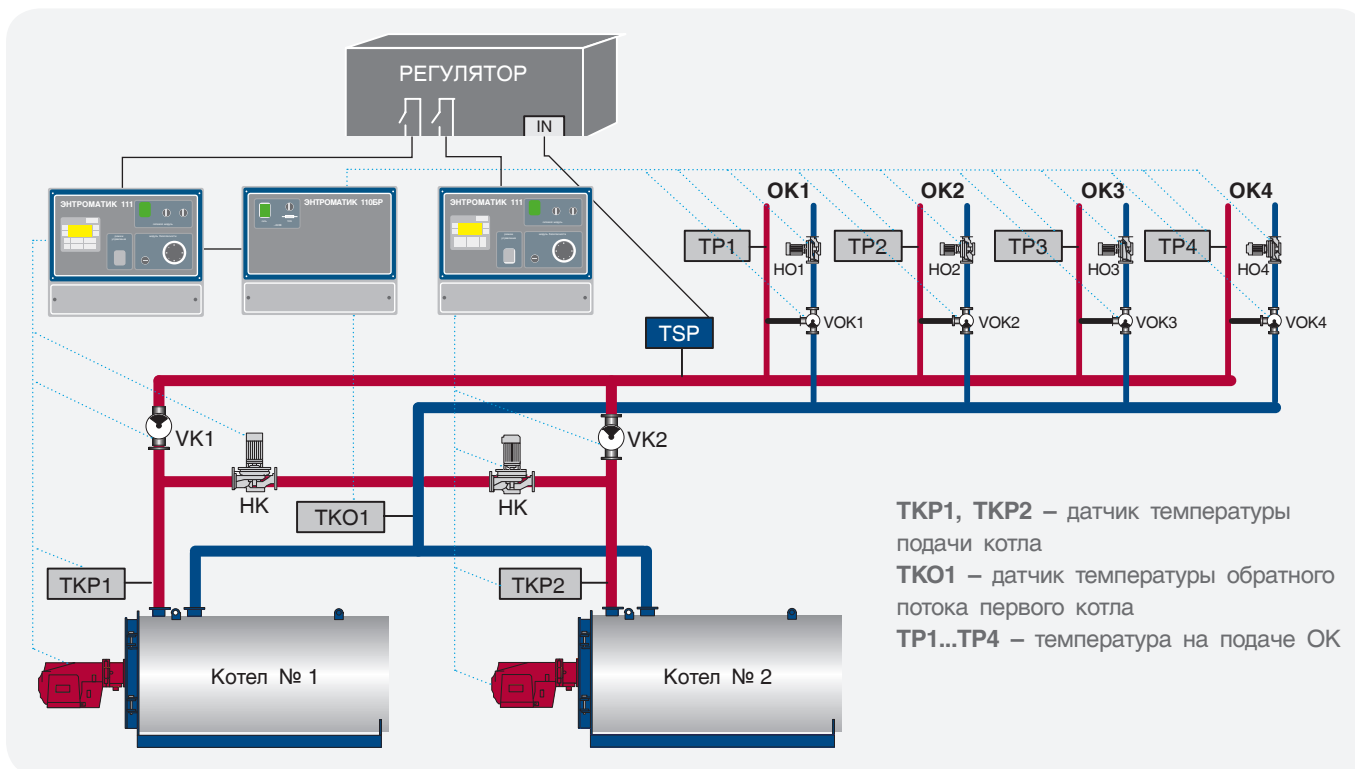


Рис. 9

Вариант 5

Многокотловая установка с отопительными контурами, с защитой обратного потока трехходовым смесительным клапаном котлов.

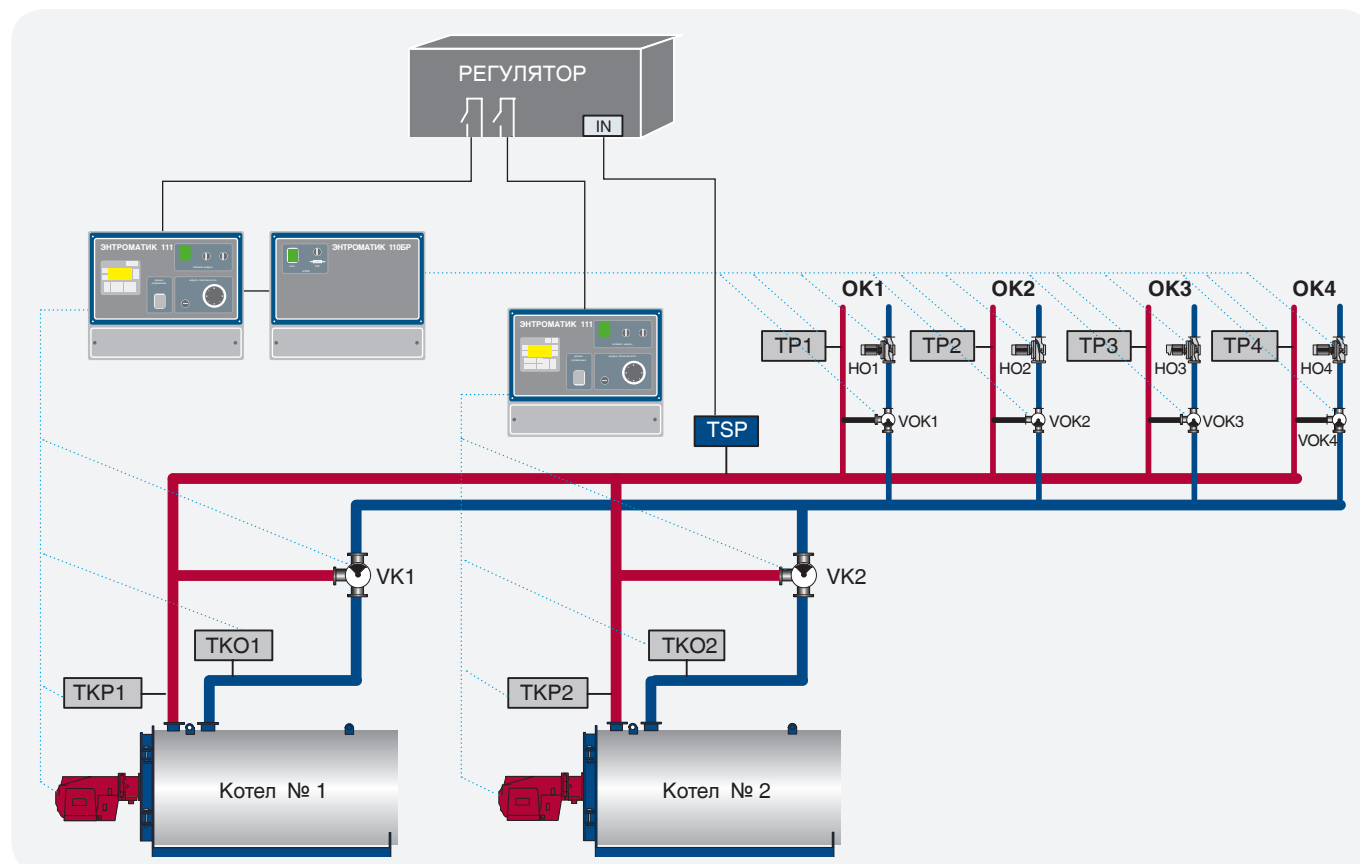


Рис. 10

Для большей продуктивности всего комплекса ЭНТРОМАТИК 111 мы все же рекомендуем использовать в качестве каскадного управления ведущую СУ ЭНТРОМАТИК 110М.

4 УСТАНОВКА ЩИТА

ЭНТРОМАТИК 111 представляет собой электротехнический щит (IP54) с установленным в него контроллером, переключателями, термостатами (см. «Расположение оборудования ЭНТРОМАТИК 111», стр. 10).

Перед установкой проверьте щит на присутствие внешних повреждений. Откройте лицевую панель, проверьте целостность блоков питания, капиллярных трубок термостатов.

Длина капиллярной трубки термостатов составляет 3 метра, поэтому установка щита ЭНТРОМАТИК 111 производится на котле или рядом с котлом таким

образом, чтобы хватило длины капиллярной трубки от щита до гильзы, установленной на подающем трубопроводе котла. При прокладке капиллярной трубки проследите, чтобы не было сильных перегибов капилляра (рис. 12).

Радиус загиба капиллярной трубки не должен быть менее 5 сантиметров. Капиллярная трубка должна быть защищена от механических повреждений и не должна быть под воздействием загрузки. При прокладке капилляра избегайте его контакта с острыми кромками металлических конструкций или примите меры, исключающие этот контакт, чтобы избежать перетирания трубки при вибрации.



Рекомендации по установке щита

Не устанавливайте в местах с:

- Чрезмерно высокой температурой, постоянными ударами или чрезмерной вибрацией;
- Не допускайте протечки воды в изделие.
- Не допускайте попадания мусора в изделие во время установки.
- Перепроверьте всю проводку перед включением электропитания.
- Находитесь как можно дальше от проводов высокого напряжения и силового оборудования.
- Оставьте минимум 150 мм свободного пространства для вентиляции между верхним и боковыми стенками щита.
- После монтажа удалите из щита пылесосом весь мусор и пыль.

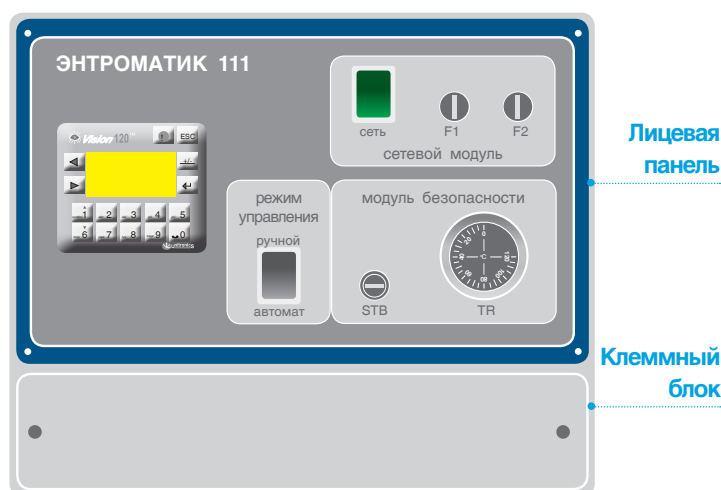


Рис. 11

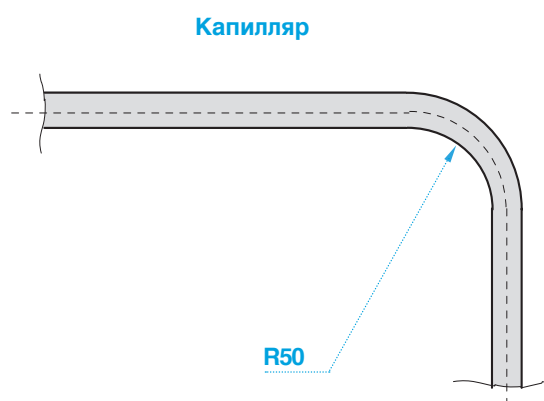


Рис. 12

5 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

ЭНТРОМАТИК 111 предназначен для эксплуатации в сетях 210 – 230 В переменного тока. В некоторых случаях там, где установлено изделие, электроэнергия не всегда стабильна, и возмущения могут вызывать скачки напряжения.

Скачки напряжения и несоответствие качества электрической энергии могут вызывать некорректную работу СУ ЭНТРОМАТИК 111 и могут стать причиной выхода системы из строя.

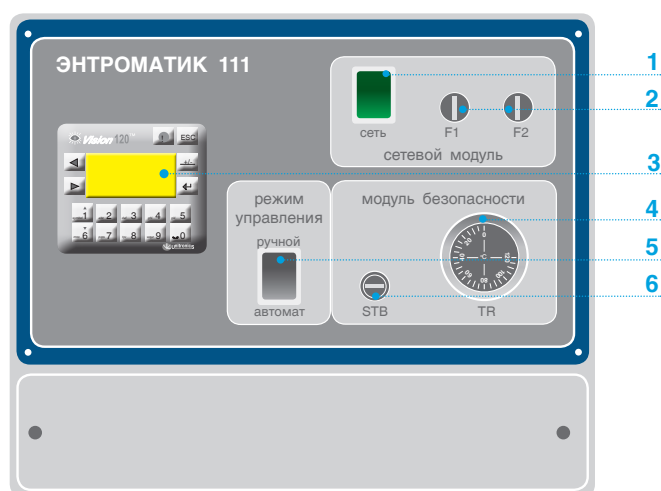
Для обеспечения надежной работы системы управления и защиты от скачков напряжения и электромагнитных помех рекомендуется устанавливать сетевые фильтры или источники бесперебойного питания.

Для корректного функционирования ЭНТРОМАТИК 111 необходимо правильное общее заземление. Один полюс всех цепей управления и цепей подачи питания, а также экран гибкого экранированного кабеля должны быть соответствующим образом соединены с клеммами РЕ щита.



- Чтобы избежать повреждения винтовых штекерных разъемов и клемм, не превышайте максимальный вращающий момент на винтах 0,5 Н•м (5 кгс•см).
- Мы рекомендуем использовать обжимные наконечники для проводов.
- Не допускается совместная прокладка кабелей низковольтного напряжения системы автоматизации и силовых кабелей переменного тока. Минимальное расстояние при параллельной прокладке проводов должно составлять 100 мм, на пересечениях – 50 мм.

6 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНТРОМАТИК 111



- 1 Кнопка сетевого питания
- 2 Предохранители
- 3 Контроллер со встроенной операторской панелью. Термостат защиты
- 4 Термостат ограничения или ручного управления горелкой
- 5 Переключатель режима управления горелкой
- 6 Термостат защиты котла от перегрева

Рис. 13

Таблица 2

ЭЛЕМЕНТ	ОПИСАНИЕ
Кнопка СЕТЬ	ВКЛ/ВЫКЛ питания
Кнопка Режимы управления	В положении «АВТО» – управление горелкой от контроллера, термостат TR ограничивает температуру котла. В положении «РУЧНОЙ» – управление горелкой от термостата TR

7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЦИФРОВОЙ ШИНЕ CANBUS

СУ ЭНТРОМАТИК 110М, являющаяся МАСТЕРОМ в многокотловой установке, позволяет управлять каскадом, состоящим из подчиненных ЭНТРОМАТИК 111 по цифровой шине CANbus. В такой сети CANbus позволяет обмен данными между PLC.

Технические условия для CANbus

- Требования к питанию: 24 VDC ($\pm 4\%$) 40 mA макс. (питание подключено в ЭНТРОМАТИК 110М).
- Гальваническая развязка между CANbus и контроллером.
- Максимальная длина сетевого кабеля: 1 Мбит/с-25 м, 500 Кбит/с-110 м, 250 Кбит/с-250 м, 125 Кбит/с-500 м, 100 Кбит/с-500 м.

Рекомендации по подключению:

- Используйте витую пару в качестве кабеля. Рекомендуется использовать толстый экранированный кабель – витую пару DeviceNet®.
- Джемпер устанавливается в начале и в конце сети CANbus.
- Защитный экран заземляется только со стороны источника питания шины (на СУ ЭНТРОМАТИК 110М)
- Расстояние между первым и последним устройством сети не должно превышать 500 м.

Перед подключением линий связи выключите питание.

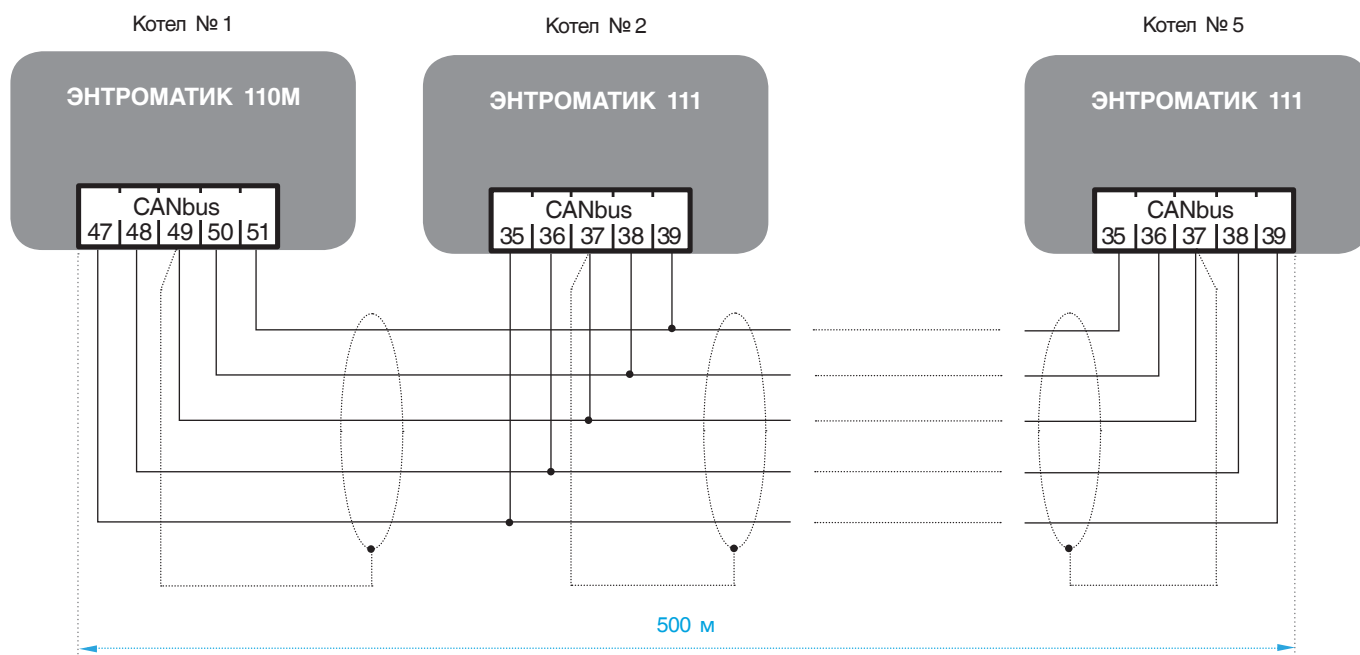


Рис. 14

8 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СУ ЭНТРОМАТИК 111

Перед включением питания:

- Проверьте правильность подключения внешних устройств и датчиков температур;
- Проверьте положение переключателей на лицевой панели. Они должны находиться в положении «АВТО»;
- Включите питание.

8.1 Экран текущих значений

На экране текущих значений отображаются основные параметры котла и статуса отопительных контуров, о которых будет рассказано дальше.



Экран 1

- 1 Время
- 2 Статус CANbus
- 3 Статус котла (выключен)
- 4 Статус блоков расширения
- 5 Температура котла на подаче
- 6 Температура котла на обратке
- 7 Общая авария
- 8 Внешний запрос
- 9 Номер котла в системе
- 10 Дата

Нажмите



Экран 2

- 1 Способ защиты обратки котла
- 2 Тип горелки
- 3 Вид топлива

Нажмите



Экран 3

- 1 Отображается конфигурация системы отопления, статус заданной конфигурации
- 2 Текущее значение регулируемого параметра

8.2 Режим ручного управления котлом

В случае выхода из строя контроллера или в других случаях, когда невозможно управлять котлом в автоматическом режиме, предусмотрено управление котлом в ручном режиме.

На графике ниже отражен принцип работы ручного управления котлом.

Чтобы перевести котел в ручной режим работы, необходимо выполнить следующие действия:

1. Переведите переключатель режима работы в положение «РУЧ».
2. Установите температуру котла на термостате TR1.

В ручном режиме работы горелка будет работать на максимальной нагрузке.



ВНИМАНИЕ!!!

При переключении ЭНТРОМАТИК 111 из ручного в автоматический режим необходимо изменить уставку температуры котла на термостатах TR1 и TR2. Если на термостатах уставки будут меньше, чем уставка температуры котла на контроллере, котел в автоматическом режиме будет работать некорректно, поскольку в автоматическом режиме термостаты работают как ограничители температуры котла.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМОСТАТА TR1 и TR2

Диапазон регулирования температуры	0...120±3 °C
Гистерезис	dt = 4±1 °C
Коммутационная нагрузка на контакт	10 А, при ~250 В

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМОСТАТА STB

Диапазон регулирования температуры	110...130 °C
Гистерезис	dt = 4±1 °C
Коммутационная нагрузка на контакт	15 А, при ~250 В

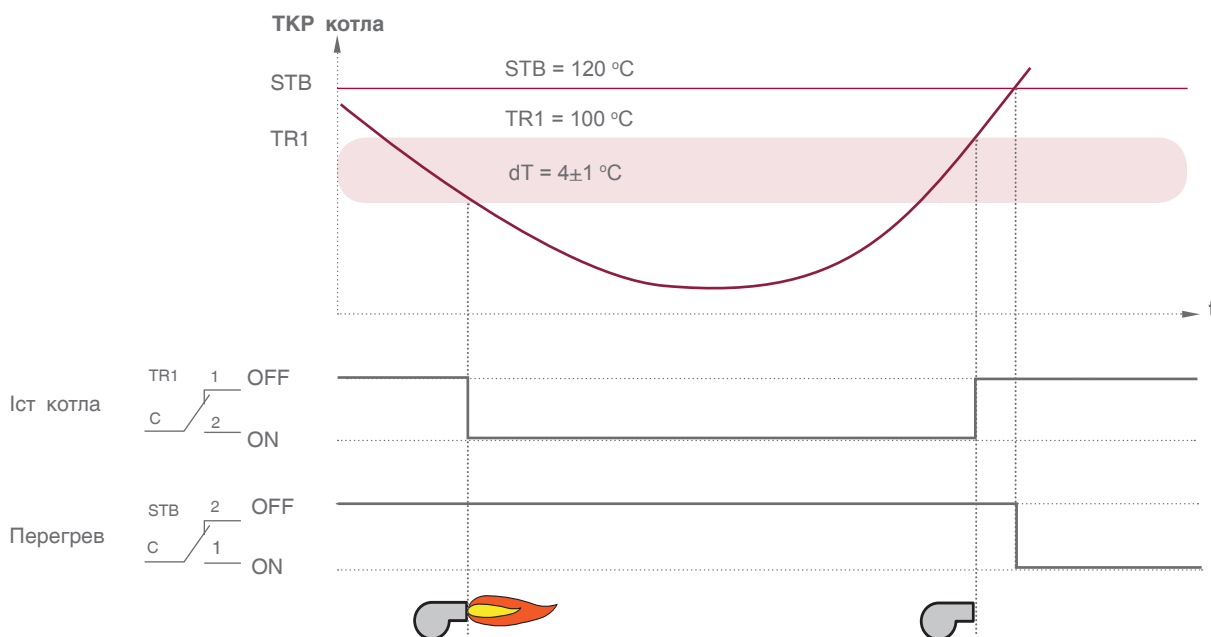


График 1. Принцип работы ручного управления котлом

8.3 Режим автоматического управления котлом

Чтобы перевести котел в автоматический режим работы, необходимо выполнить следующие действия:

1. Переведите переключатель режима работы в положение «АВТО».
2. Установите ограничение температуры котла на термостате TR1 = 115 °C.

После выполнения вышеуказанных действий управление котлом передается контроллеру (принцип автоматического управления отображен на графике 3, стр. 24).

9 ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И КОНФИГУРИРОВАНИЕ СУ ЭНТРОМАТИК 111



Для обеспечения правильной и стабильной работы СУ ЭНТРОМАТИК 111 необходимо выполнить качественную отладку и настройку агрегатов и исполнительных органов котла. Оператор должен четко понимать принцип управления и алгоритм работы системы, поскольку изменение регулируемых параметров имеют динамический характер и параметрирование, как неотъемлемая часть

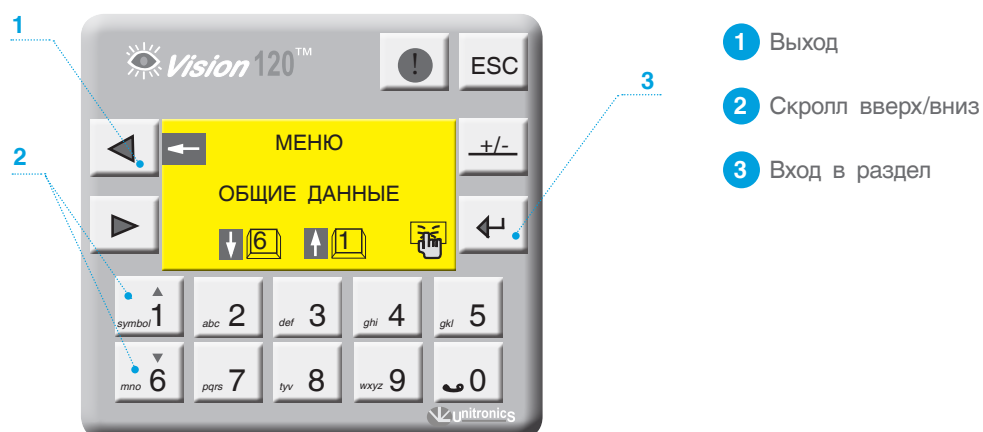
выполняемой работы, занимает большое количество времени.

В данном разделе будет рассказано о принципе и алгоритме управления СУ ЭНТРОМАТИК 111, об уставках и их роли в процессе работы системы.

9.1 Структура экранного меню

При включении питания ЭНТРОМАТИК 100М на дисплее контроллера отобразится экран текущих

значений (Экран 1, стр. 11). Для того чтобы войти в МЕНЮ, нажмите одновременно кнопки  и .



Экран 4

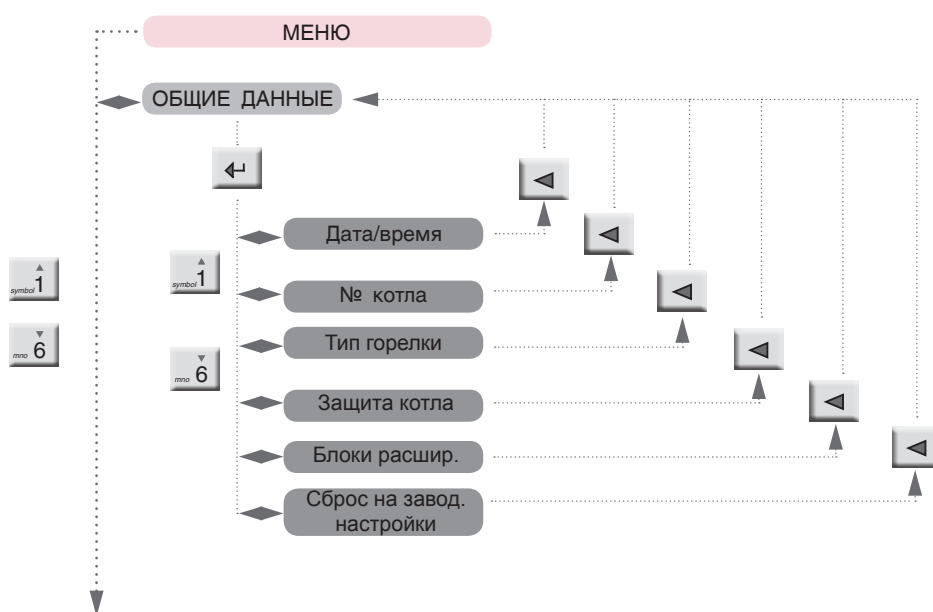


Схема 1

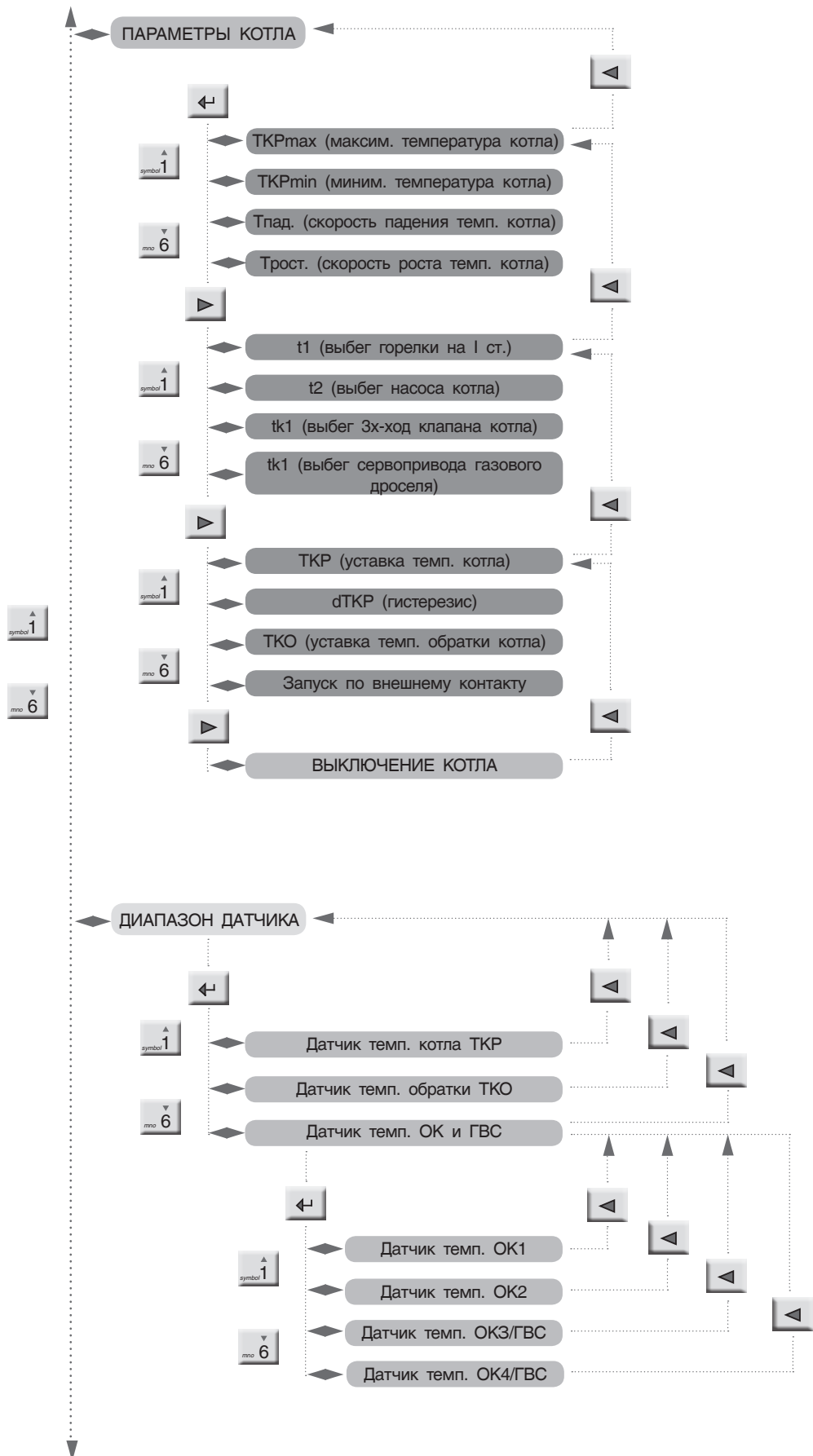


Схема 2

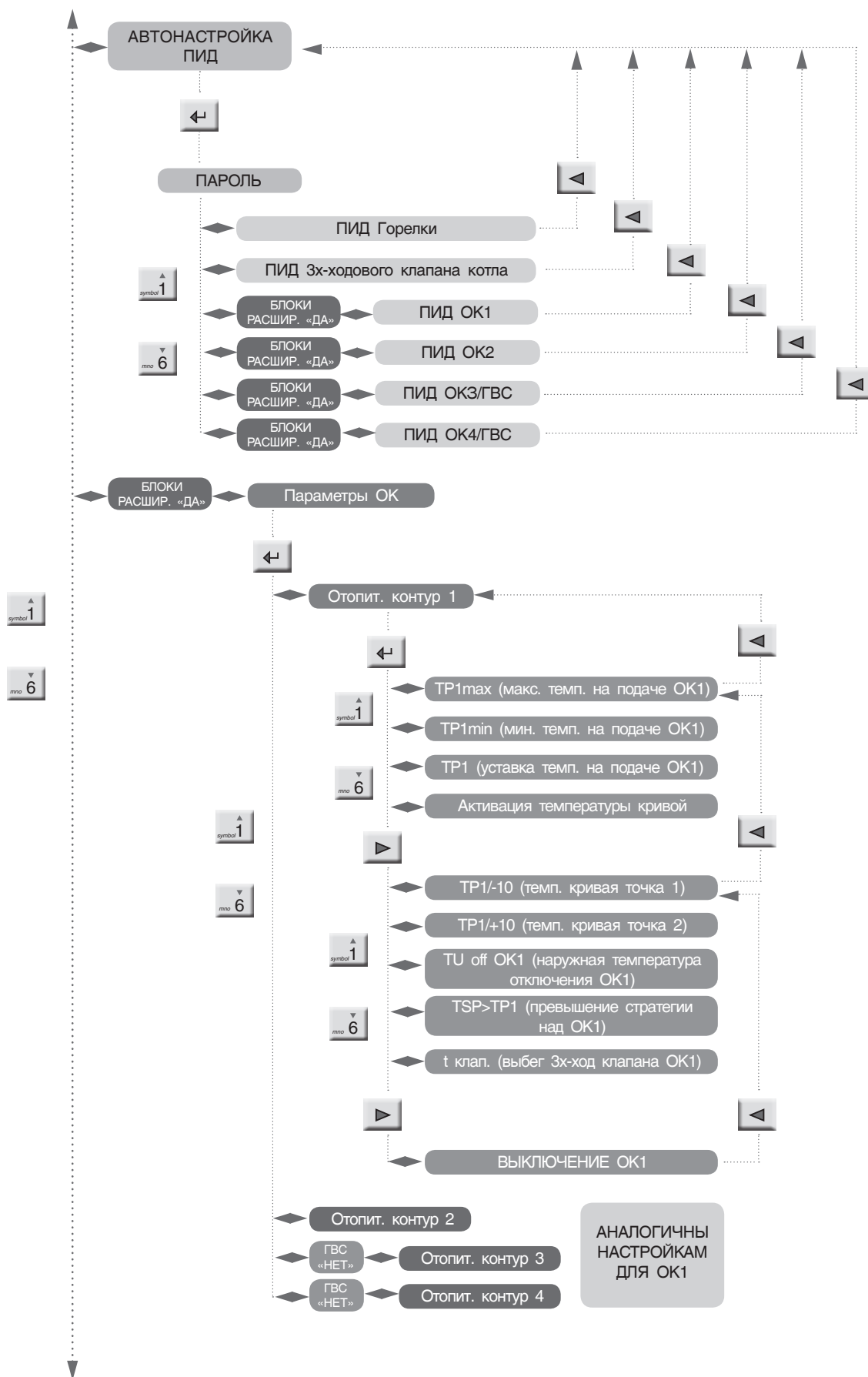



Схема 3

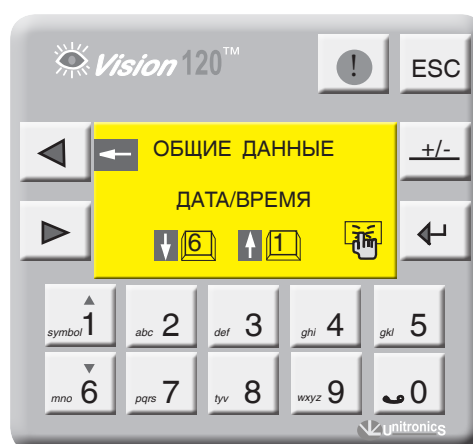
9.2 Разделы меню

9.2.1 Общие данные

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел ОБЩИЕ «ДАнные», нажав кнопку .







Экран 4

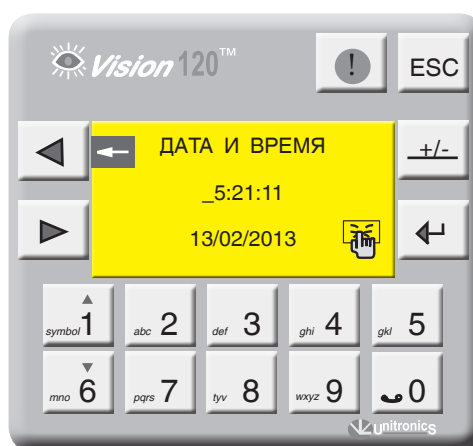


Экран 5


ВВОД ТЕКУЩЕЙ ДАТЫ И ВРЕМЕНИ

С экрана «ОБЩИЕ ДАННЫЕ» войдите в раздел «ДАТА/ВРЕМЯ», нажав кнопку .

В верхней строке введите текущее время, моргающий курсор указывает на вводимое число. После ввода нажмите . В нижней строке введите текущую дату, моргающий курсор указывает на вводимое число. После ввода нажмите . Выйдите из раздела, нажав .



Экран 6

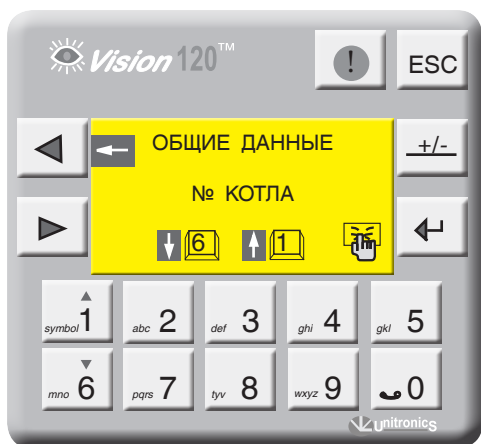
 Если СУ ЭНТРОМАТИК 111 (СЛЭЙВ) связана с ЭНТРОМАТИК 110М (МАСТЕР) по шине CANbus (схема многокотловых установок), то ввод текущей даты и времени не требуется, поскольку происходит синхронизация времени и даты по цифровой шине от МАСТЕРА к СЛЭЙВАМ.

НОМЕР КОТЛА

Является очень важным параметром для конфигурации системы. По сути, это идентификационный номер устройства в сети CANbus для многокотловых установок. С экрана «ОБЩИЕ ДАННЫЕ» войдите в раздел «№ КОТЛА», нажав кнопку . Введите номер котла в многокотловой установке и нажмите . Если ввести

единицу в данный параметр, то котел будет работать как самостоятельное устройство (см. конфигурацию на стр. 5).

Диапазон ввода	Зав. уставка
1 ... 5	2



Экран 7



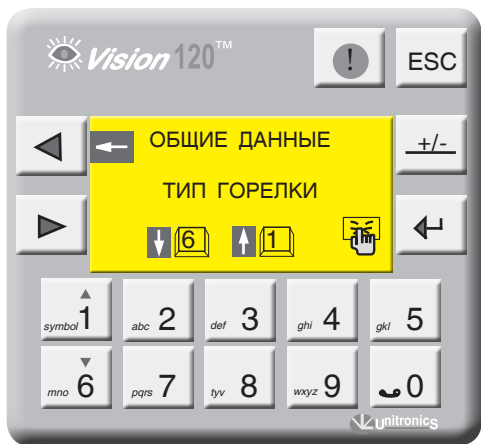
Экран 8

ТИП ГОРЕЛКИ

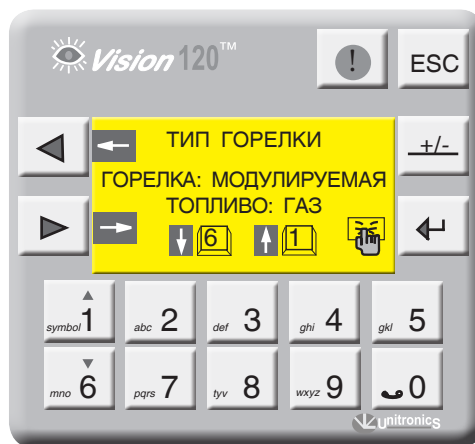
С экрана «ОБЩИЕ ДАННЫЕ» войдите в раздел «ТИП ГОРЕЛКИ», нажав кнопку . Выберите тип горелки, установленной на котле, нажимая кнопку : одноступенчатая, двухступенчатая, модулируемая. Кнопкой опуститесь на строку «ТОПЛИВО», кнопкой выберите вид топлива, газ, Ж/Т.

При установке вида топлива Ж/Т значение минимальной температуры обратного потока котла будет не меньше 65 °С.

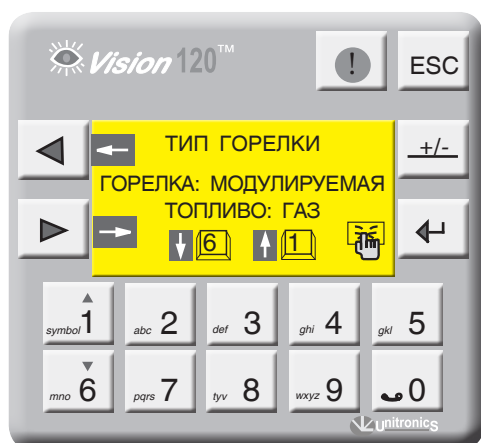
Для модулируемой горелки можно задать способ управления модуляцией. Более подробно см. пункт 10.6, стр. 50.



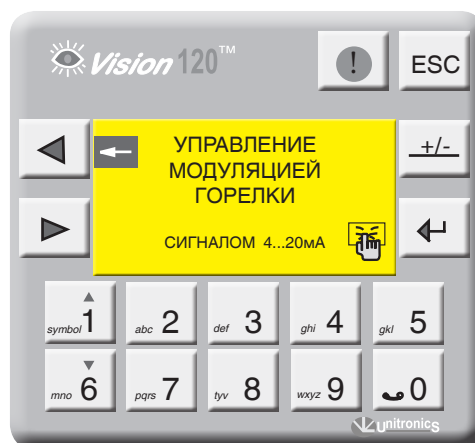
Экран 9



Экран 10




Экран 11

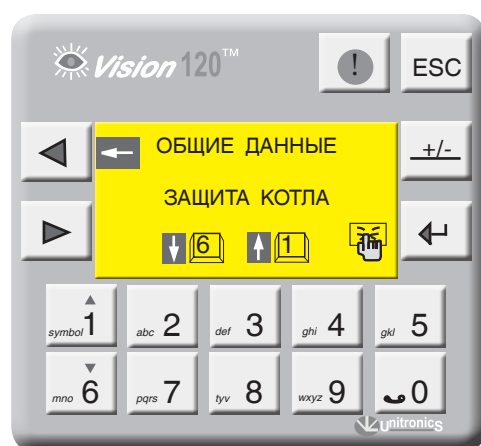


Экран 12

ЗАЩИТА КОТЛА

С экрана «ОБЩИЕ ДАННЫЕ» войдите в раздел «ЗАЩИТА КОТЛА», нажав кнопку .

Кнопками   выберите способ защиты обратного потока котла и нажмите .




Экран 13



Экран 14

Таблица 3

Выполняемая функция	
	Защита обратного потока котла трехходовым клапаном котла
	<p>Защита обратного потока котла трехходовыми клапанами отопительных контуров по датчику TSO (см. конфигурацию на рис. 8, стр. 6).</p> <p>Если СУ ЭНТРОМАТИК 111 используется как автоматика однокотловой системы, активизировав эту функцию, убедитесь, что используются БЛОКИ РАСШИРЕНИЯ (Управление ОК) и они заданы в системе (см. «БЛОКИ РАСШИРЕНИЯ»)</p> <p>Защита обратного потока котла трехходовыми клапанами отопительных контуров по минимальной температуре обратного потока котлов ТК0min (рис. 15, стр. 20).</p> <p>Эту функцию в СУ ЭНТРОМАТИК 111 не задать. Она активизируется только по команде ведущей СУ ЭНТРОМАТИК 110M.</p> <p>Комбинированная защита обратного потока котла. Защита обратного потока ВЕДУЩЕГО котла осуществляется трехходовыми смесительными клапанами отопительных контуров. Собственный трехходовой клапан открыт постоянно. ВЕДОМЫЕ защищаются своими трехходовыми смесительными клапанами. (рис. 16, стр. 20).</p> <p>Эту функцию в СУ ЭНТРОМАТИК 111 не задать. Она активизируется только по команде ведущей СУ ЭНТРОМАТИК 110M.</p>

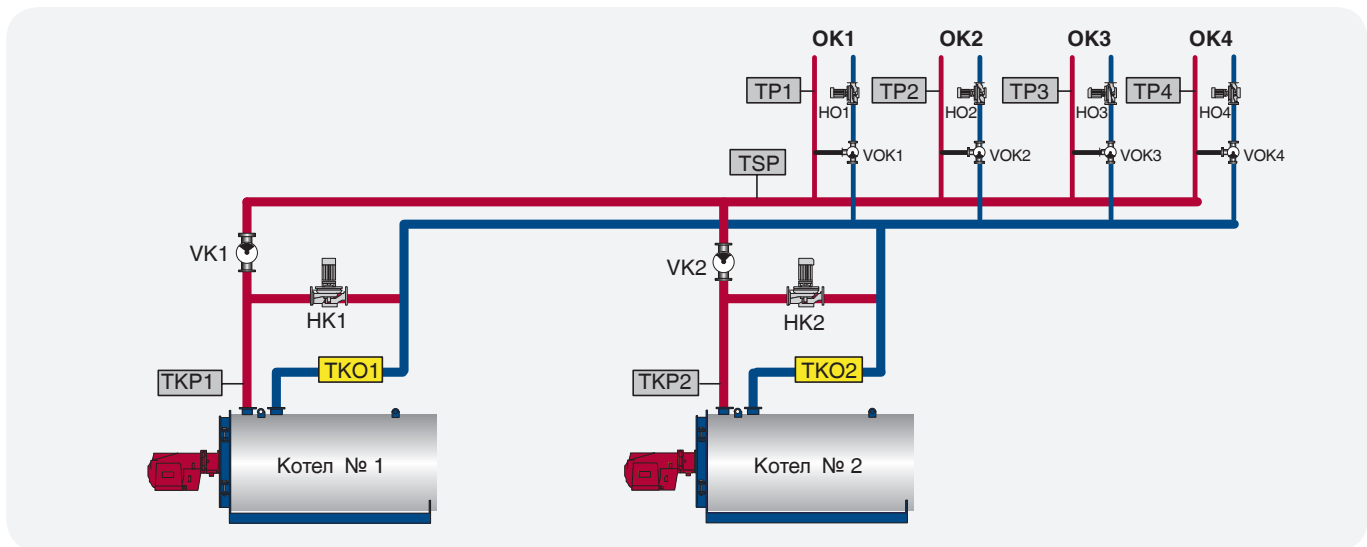


Рис. 15

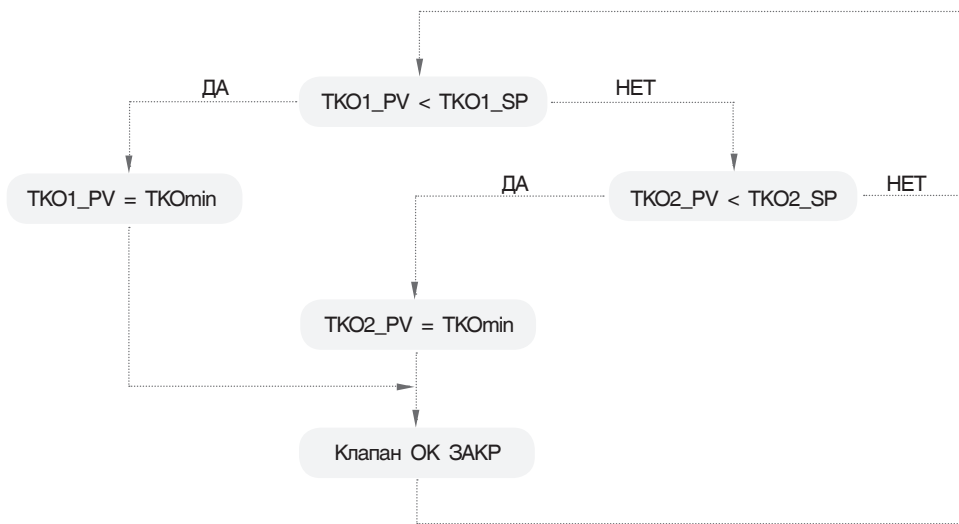


Схема 5

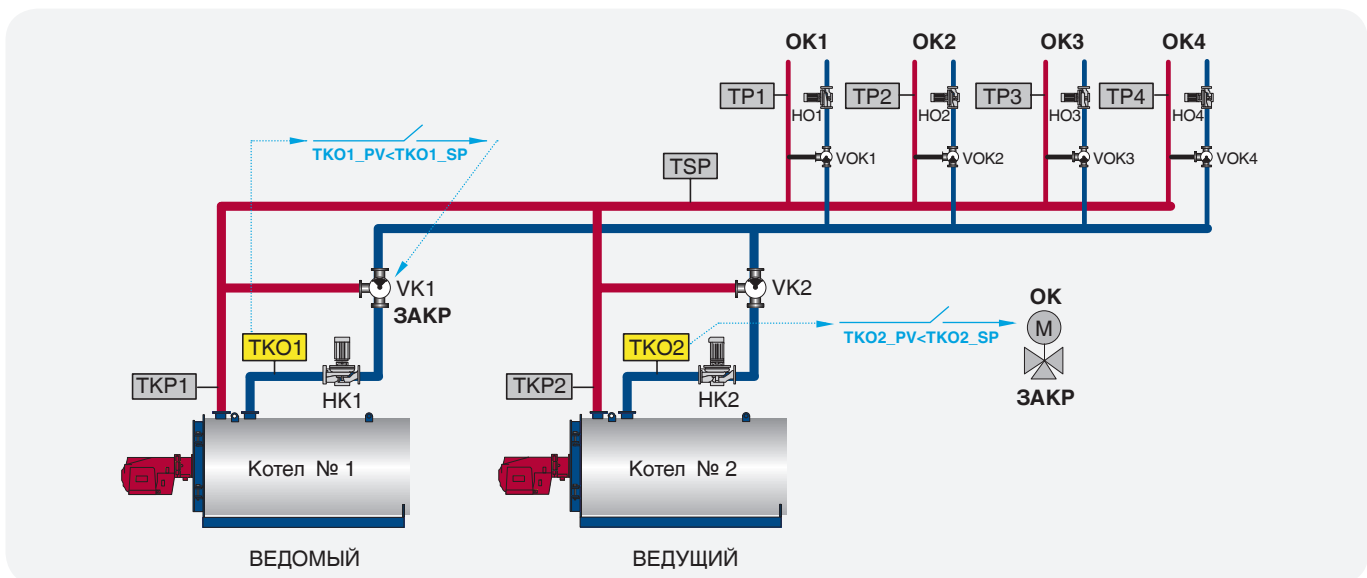


Рис. 16

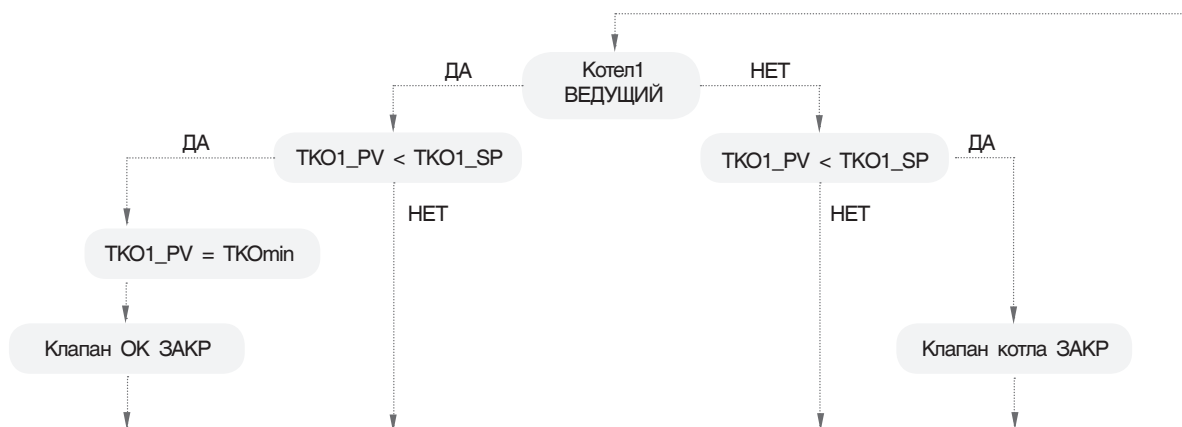





Схема 6

СУ ЭНТРОМАТИК 111 позволяет выбрать, какие и сколько отопительных контуров будут участвовать в защите обратных потоков котлов.

Кнопками   выберите необходимый ОК и нажмите .





Экран 15



Экран 16

АКТИВАЦИЯ ЩИТА БЛОКОВ РАСШИРЕНИЯ ЭМ110БР

С экрана «ОБЩИЕ ДАННЫЕ» войдите в раздел «БЛОКИ РАСШИРЕНИЯ», нажав кнопку . Установите значение «ДА» или «НЕТ» нажав кнопку .

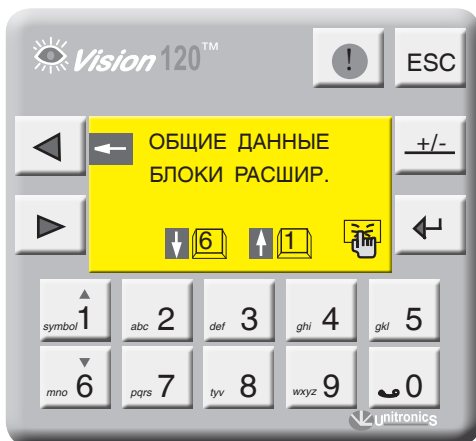
Убедитесь, что блоки расширения подключены к порту «I/O Expansion port» контроллера соединительным

кабелем, поставляемым с блоками расширения. Установите в данном разделе «ДА», при этом произойдет перезапуск контроллера и на экране № 1 (стр. 11) отобразится надпись «БР», сигнализирующая о том, что блоки успешно подключены.

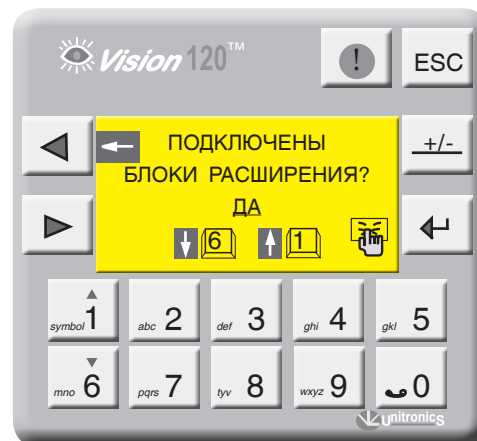


Если надпись «БР» будет в мигающем режиме, это говорит о том, что блоки в контроллере заданы, но соединения с блоками физически нет, необходимо проверить соединение и заново перезапустить контроллер, выключив питание.

Ни в коем случае не отключайте кабель от блоков расширения в процессе работы СУ ЭНТРОМАТИК 111: контроллер перезапустится, отключив управление горелкой и управление отопительными контурами.




Экран 17



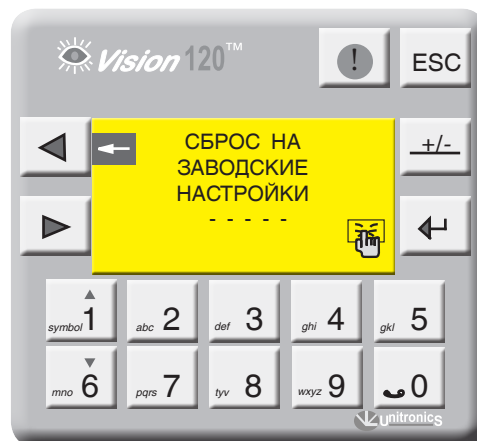
Экран 18

СБРОС НА ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ

В данном разделе производится сброс текущих настроек на установленные значения (пункт 11.3) стр. 44. Для того чтобы войти в раздел, необходимо ввести пароль.

Для того чтобы сбросить параметры на заводские настройки, достаточно нажать кнопку .




Коэффициенты ПИД-регуляторов, тоже сбросятся на заводские значения.



Экран 19

9.2.2 Параметры котла

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ПАРАМЕТРЫ КОТЛА» нажав кнопку . Выбор параметра осуществляется кнопками  и .

Выбранный параметр отображается плавающим курсором, а сверху экрана отображается расшифровка этого параметра. Для ввода параметра нажмите , в числовом поле отобразится курсор, введите число и подтвердите, нажав . Для перехода на следующий экран нажмите .

Максимальная и минимальная температура котла (TKPmax, TKPmin)

Выберите параметр «TKPmax» и нажмите .

Диапазон ввода	Зав. уставка
65...155 °C	110 °C

Выберите параметр «TKPmin» и нажмите .

Диапазон ввода	Зав. уставка
40...80 °C	65 °C

Здесь параметры TKPmax и TKPmin ограничивают температурный диапазон, в котором может работать котел, т.е. уставка рабочей температуры котла не может выйти за пределы этих диапазонов (см. график ниже).



Экран 20



Экран 21

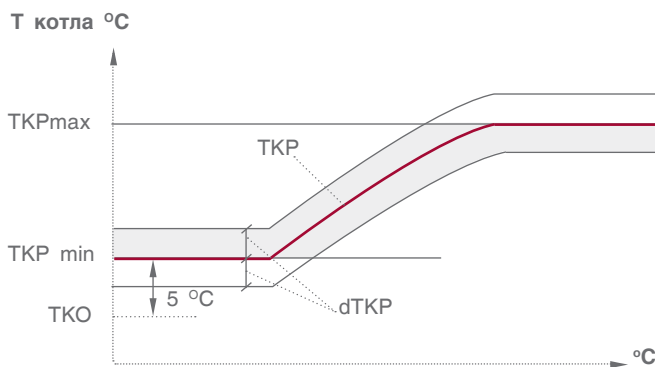


График 2. Граница задания уставки номинальной температуры котла

- TKPmax – ограничение макс. темп. прямой котла.
- TKPmin – ограничение мин. темп. прямой котла.
- TKP – уставка номинальной температуры котла.
- TKO – уставка температуры обратного потока.
- dTKP – гистерезис (определение зоны рабочего поля).

СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В КОТЛЕ (Трост, Тпад)

Трост – скорость роста температуры на подаче котла (°С*мин).

Это интегральная составляющая, определяющая момент блокировки второй ступени горелки. Когда температура котла зашла за верхнюю границу рабочего температурного поля, начинается интегрирование по времени разницы между верхним значением рабочего поля и текущим значением температуры в котле, после чего блокируется вторая ступень.

При задании высокого значения скорости роста вторая ступень блокируется позже, при задании низкого значения вторая ступень блокируется раньше (см. график 3).

Тпад – скорость падения температуры на подаче котла (°С*мин).

Это интегральная составляющая, определяющая момент разблокировки второй ступени горелки. Когда температура котла зашла за нижнюю границу рабочего температурного поля, включается первая ступень горелки и начинается интегрирование по времени разницы между нижним значением рабочего поля и текущим значением температуры в котле.

При задании высокого значения скорости падения вторая ступень разблокируется позже, при задании низкого значения вторая ступень разблокируется раньше (см. график 3).

Диапазон ввода	Зав. уставка
1...500 °С*мин	5 °С*мин

Диапазон ввода	Зав. уставка
1...500 °С*мин	5 °С*мин

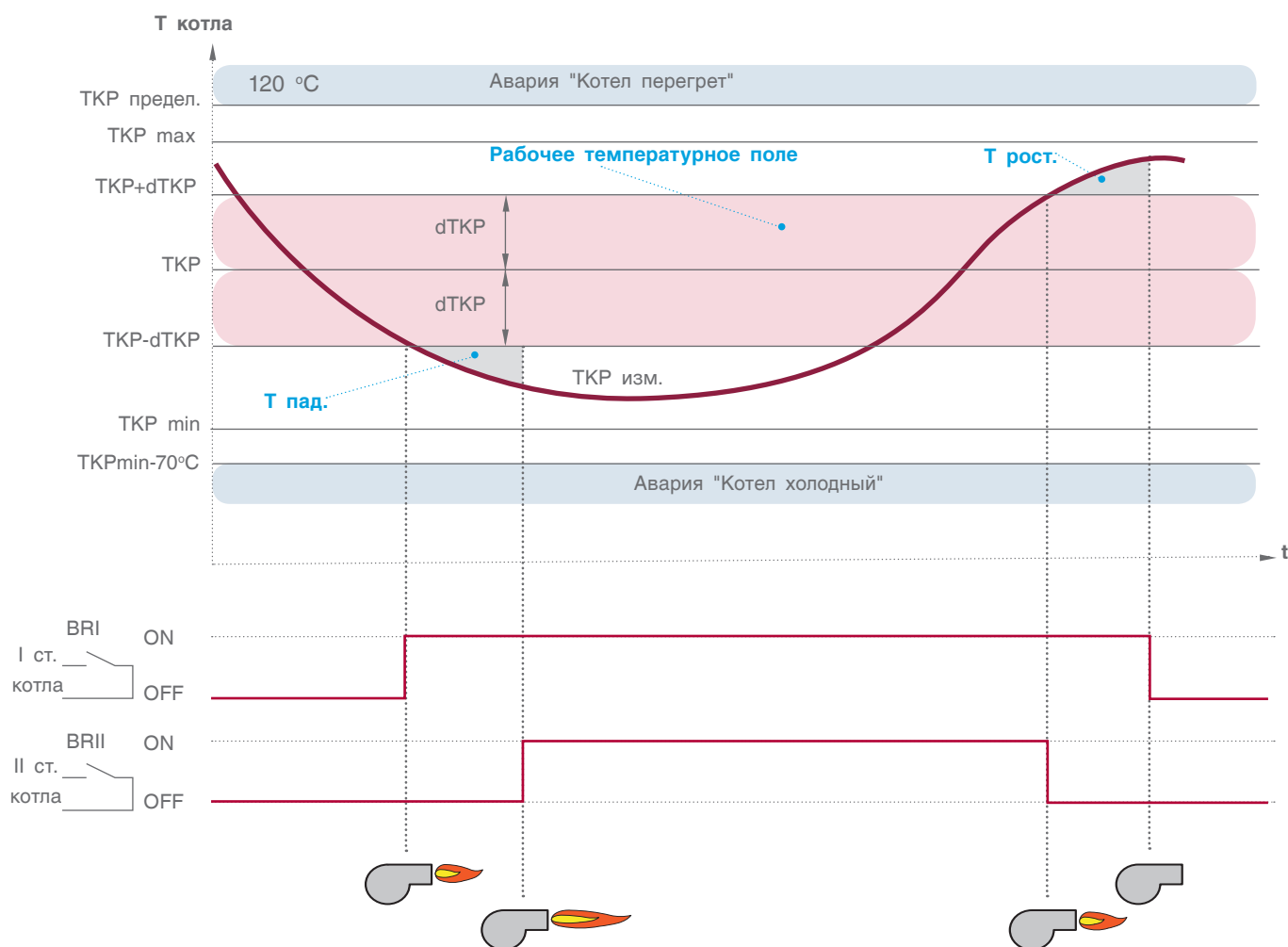


График 3. Автоматическое управление котлом

ВЫБЕГ ГОРЕЛКИ

Выбег горелки на I ступени (t1)

Параметр **t1** – задает время выбега горелки на 1 ступени, тем самым предотвращает частое включение/выключение горелки.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 мин.	2 мин.

Выбег котлового насоса (t2)

Параметр **t2** – задает время выбега котлового насоса после отключения котла. В зависимости от условий и характеристики котла это значение варьируется от 0 до 20 минут, что связано с температурной инерцией котла, когда котел отдает тепло теплоносителю даже после отключения горелки.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...20 мин.	5 мин.

Время работы трехходового клапана котла (tk1)

Параметр **tk1** – задается время работы привода трехходового клапана котла. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР/ЗАКР привода

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.



Экран 22

Время работы сервопривода газового дросселя горелки (t3)

Параметр **t3** – задает время работы привода газового дросселя горелки (для модулируемых горелок). Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР/ЗАКР сервопривода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
10...240 сек.	65 сек.

УСТАВКА НОМИНАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ КОТЛА (ТКР)

ТКР – уставка номинальной температуры котла.

Данный параметр задает рабочую температуру котла, но в зависимости от конфигурации системы в расчеты алгоритма управления могут браться другие значения.

1. Формирование уставки ТКР, через опрос отопительных контуров в однокотловой системе (рис. 7 и рис. 8), за расчетную уставку берется максимальная уставка из ОК)

2. Формирование уставки ТКР, через запрос «СТРАТЕГИИ» в многокотловых установках по шине CANbus (при ведущей СУ ЭНТРОМАТИК 110М). В любом случае за расчетную уставку будет браться максимальное значение (см. п.11.1, стр. 43)

Диапазон ввода	Зав. уставка
60...155 °С.	95 °С.

Гистерезис (dTКР) – температурный гистерезис, задающий температурное поле (см. график 3, стр. 24).

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °С.	2 °С.

Уставка номинальной температуры обратки котла (ТКО) – задается температура на обратном потоке котла (защитная функция котла).

Диапазон ввода	Зав. уставка
50...80 °С.	60 °С.




Экран 23

i Значение уставки минимальной температуры котла (ТКРmin) не может быть меньше значения уставки температуры обратного потока котла (ТКО) плюс 5°C. Приоритет отдается защитной функции котла (см. график 2, стр. 23).

ЗАПРОС ПО ВНЕШНЕМУ КОНТАКТУ

В данной позиции определяется, будет ли котел включаться по внешнему тепловому запросу, т.е СУ ЭНТРОМАТИК 111 может управлять котлом при использовании каскадного регулятора (термостата) других производителей (рис. 9, стр. 6).

Активация этой функции будет отображена на экране текущих значений (экран 1, стр. 11)

В некоторых случаях, например ремонт в многокотловых установках, есть необходимость котел выключить. Для чего достаточно с панели контроллера нажать кнопку  .

О том, что котел выключен, информирует моргающий сигнал «STOP» на экране текущих значений (см. экран 1, стр. 11).



Простого отключения горелки котла не достаточно, чтобы котел не работал. Обязательно отключайте котел с панели, поскольку котел блокируется программно. Если этого не сделать, контроллер будет продолжать управлять котлом (трехходовым клапаном и котловым насосом) и выдаст аварию котла.




Экран 24







Экран 25

9.2.3 Режим тест/реле

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ТЕСТ/РЕЛЕ», нажав кнопку , при этом программа прекратит свою работу, управление котлом прекратится.

Для удобства контроля правильности выполненного монтажа и прохождения сигналов управления исполнительными органами в ЭНТРОМАТИК 111 предусмотрен тестовый режим «ТЕСТ РЕЛЕ».

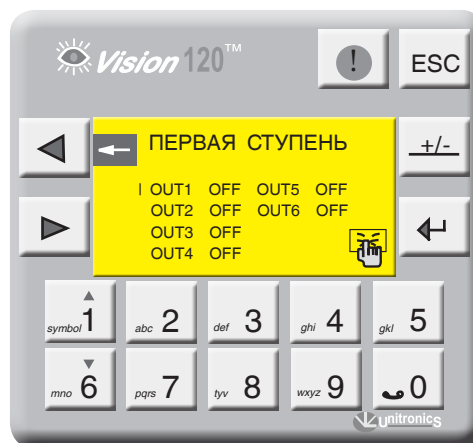
Стрелками   выбирается соответствующий выходной сигнал управления, нажатием кнопки  .

ввод включаем сигнал управления, повторным нажатием ввода выключаем сигнал. Нажмите стрелку влево , при этом программа активируется и начнется процесс управления котлом.

Привязка выходных сигналов управления СУ ЭНТРОМАТИК 111 к исполнительным органам котла отображена в таблице ниже.



Экран 26



Экран 27

Таблица 4

ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ	АДРЕС НА PLC	УПРАВЛЯЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ
OUT1	O0	Первая ступень горелки
OUT2	O1	Вторая ступень горелки ОТКР
OUT3	O2	Вторая ступень горелки ЗАКР
OUT4	O3	Зх-ход. клапан ОТКР
OUT5	O4	Зх-ход. клапан ЗАКР
OUT6	O5	Насос котла НК
ЭМ110БР		
ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ	АДРЕС НА БР	УПРАВЛЯЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ
OUT7	O0	Зх-ход. клапан ОК1
OUT8	O1	Зх-ход. клапан ОК1
OUT9	O2	Насос ОК1
OUT10	O3	Зх-ход. клапан ОК2
OUT11	O4	Зх-ход. клапан ОК2
OUT12	O5	Насос ОК2
OUT13	O6	Зх-ход. клапан ОК3
OUT14	O7	Зх-ход. клапан ОК3
OUT15	O8	Насос ОК3
OUT16	O9	Зх-ход. клапан ОК4
OUT17	O10	Зх-ход. клапан ОК4
OUT18	O11	Насос ОК4
OUT17	O12	Насос HR ГВС
OUT18	O13	Насос HZ ГВС

9.2.4 Диапазон датчика



Экран 28

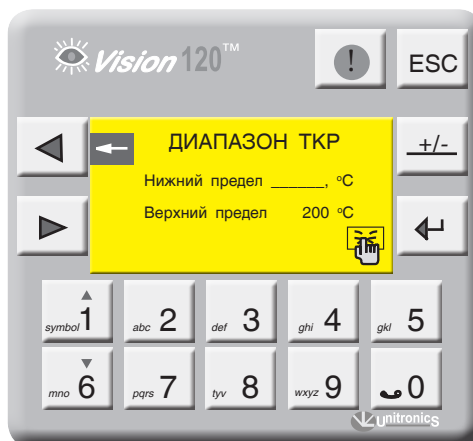


Экран 29

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ДИАПАЗОН ДАТЧИКА», нажав кнопку . Выбор масштабируемого датчика осуществляется кнопками , для масштабирования нажмите .

На экране 30 отображены значения нижнего и верхнего предела датчика (диапазон измерения датчика указывается на его корпусе или в паспорте на датчик).

Диапазоны измерения датчиков не определяются автоматически, поэтому перед началом запуска СУ ЭНТРОМАТИК 111 обязательно проставьте диапазоны всех датчиков, участвующих в управлении.



Экран 30

9.2.5 Мониторинг



Экран 31



Экран 32

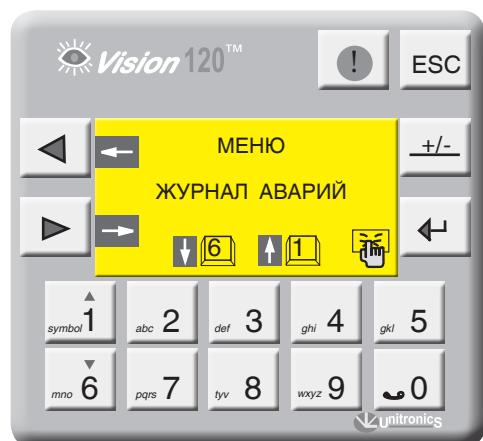
С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «МОНИТОРИНГ», нажав кнопку . На экране отображаются текущее состояние сигналов управления и текущее значение температуры / уставки на подаче и на обратке котла, отопительных контуров и ГВС. Нажмите кнопку .

На экране отображается счетчик часовой наработки горелки, который можно обнулить, нажав на панели контроллера.

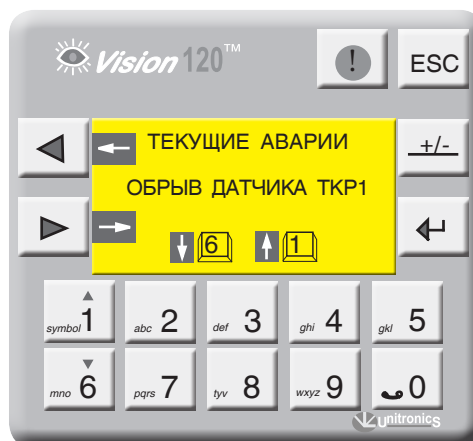


Экран 33

9.2.6 Журнал аварийных событий



Экран 34



Экран 35

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ЖУРНАЛ АВАРИЙ», нажав кнопку . Экран 35 содержит текущие аварийные события, эти события можно просмотреть, нажимая кнопки .

Для просмотра архива аварийных событий нажмите .

Архив аварий можно просмотреть кнопками .

В архиве сохраняются 20 аварий, каждая последующая авария записывается в первую строку списка, список сдвигается, и последняя в списке авария удаляется.

Для очистки архива аварий нажмите .



Экран 36

9.2.7 Параметры отопительных контуров



Экран 37



Экран 38

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ПАРАМЕТРЫ ОК» нажав кнопку . Кнопками и выберите позицию для параметрирования и нажмите ввод .

В данном разделе меню параметрируются только отопительные контура (см. структуру меню схема 3, стр. 15).

Выбранный параметр отображается плавающим курсором, а в верхней части экрана отображается расшифровка этого параметра.

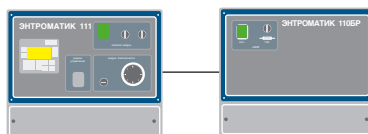
Выбранный параметр отображается плавающим курсором, а в верхней части экрана отображается расшифровка этого параметра. Для ввода параметра нажмите , в числовом поле отобразится курсор, введите число и подтвердите, нажав . Для перехода на следующий экран нажмите .



Экран 39

Цифра в обозначении параметра отображает номер контура, которому этот параметр присвоен. На примере экрана 39 показана настройка ОК1, остальные контуры имеют те же настройки.

Функции параметрирования отопительных контуров актуальна при подключенном щите блоков расширения ЭМ110БР.



МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОК1

Максимальная и минимальная температура ОК1 (TP1max, TP1min)

Выберите параметр «TP1max» и нажмите .

Диапазон ввода	Зав. уставка
20...150 °C	110 °C

Выберите параметр «TP1min» и нажмите .

Диапазон ввода	Зав. уставка
20...115 °C	55 °C

Здесь параметры **TP1max** и **TP1min** ограничивают температурный диапазон, в котором может работать ОК1, т.е. уставка рабочей температуры ОК1 не может выйти за пределы этих диапазонов.

Уставка номинальной температуры ОК1 (TP1)

TP1 – уставка номинальной температуры ОК1. Данный параметр задает рабочую температуру ОК1.

Диапазон ввода	Зав. уставка
30...150 °C	75 °C

Активация температурной кривой (TP1/TU)

«ДА» - Уставка номинальной температуры ОК1 формируется в зависимости от наружной температуры (TU).



Экран 40

«НЕТ» - Уставка номинальной температуры ОК1 имеет постоянное значение (заданное оператором).



При использовании СУ ЭНТРОМАТИК 111 в однокотловой системе (см. пункт 3, стр. 5) активизировать температурную кривую нельзя.

ЗАДАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ КРИВОЙ

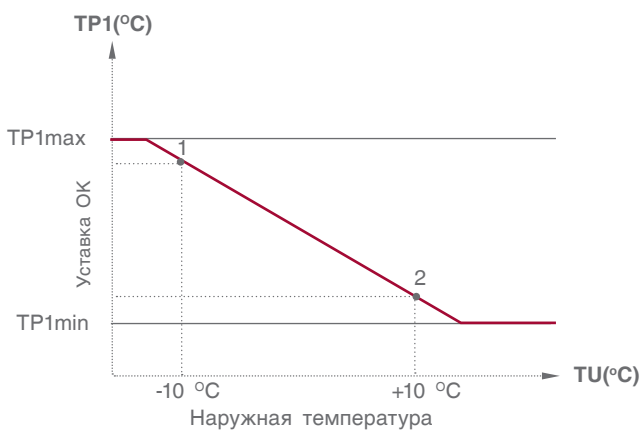


График 4

TP1(-10) точка 1 – значение температуры ОК1 при наружной температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...150 °C	85 °C

TP1(+10) точка 2 - значение температуры ОК1 при наружной температуре $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...150 °C	45 °C



Экран 41

Отключение отопительного контура (Режим «Лето»)

TU off OK1 – значение наружной температуры, при которой отключится ОК. Этот параметр используется в режиме «ЛЕТО». Если наружная температура стала больше уставки и не снижалась в течение 72 часов, отопительный контур отключается. Режим «ЛЕТО» включится автоматически, если ОК1 будет работать по наружной температуре (активизирована температурная кривая).

Превышение температуры над ОК1 (TSP>TP1)

TSP>TP1 – задается превышение над температурой отопительного контура, тем самым создается запас температуры котловой воды в случае резкого увеличения нагрузки отопительного контура (обеспечивает сглаживание при пиковых нагрузках).



Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C	0 °C

Выбег трехходового клапана ОК1 (tk1)

Параметр t клап. – задается время выбега привода трехходового клапана ОК. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР./ЗАКР. привода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ОК1


Для отключения ОК1 нажмите , для включения еще раз нажмите .

Статус ОК1 отображен в мониторинге и в текущих значениях (экран 3, стр. 11).



Экран 42

9.2.8 Параметры ГВС

 Функции параметрирования ГВС актуальны при подключенном щите блоков расширения ЭМ110БР

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «ПАРАМЕТРЫ ГВС», нажав кнопку .



Экран 43



Экран 44

Схема ГВС

Возможные схемы конфигурации ГВС отображены на рисунках ниже.

Таблица 5

№ СХЕМЫ	КОНФИГУРАЦИЯ ГВС	
0	ГВС не задан	
1	ГВС с накопительным бойлером	1
	0 Регулирование трехходовым клапаном	Регулирование загрузочным насосом HR
2	ГВС с теплообменником и частотным регулированием	

Схема № 1 (0)

Регулирование температуры в бойлере трехходовым клапаном

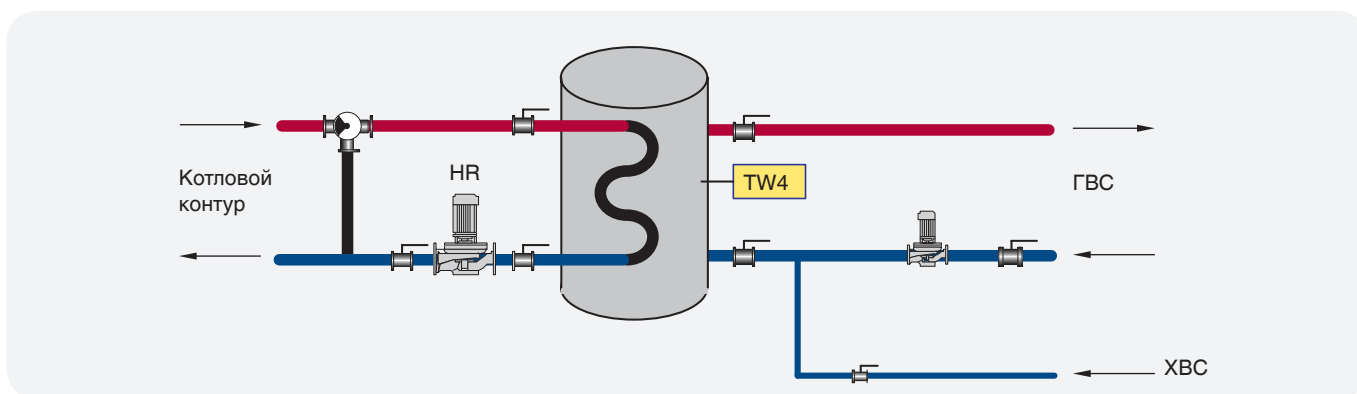


Рис. 17

Схема № 1 (1)

Регулирование температуры в бойлере загрузочным насосом HR

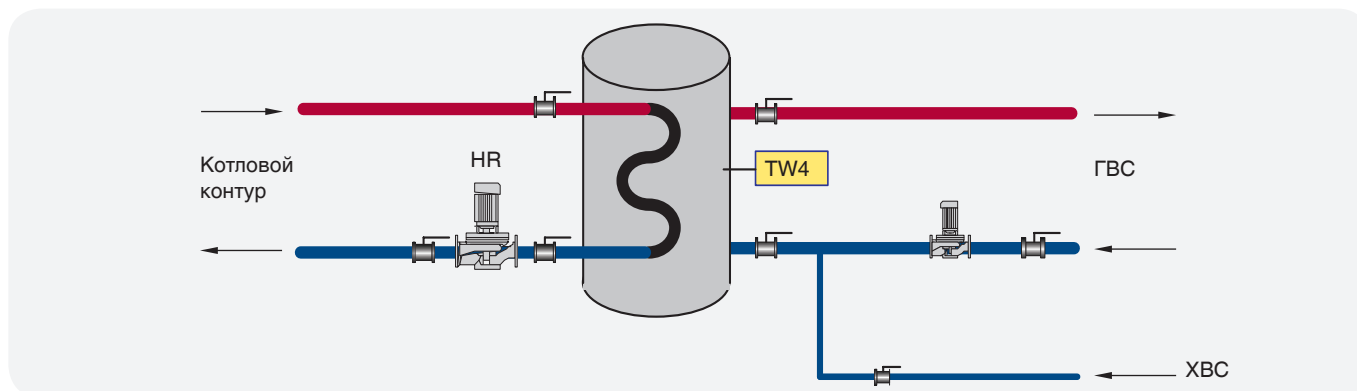


Рис. 18

Схема № 2

Частотное регулирование через теплообменник

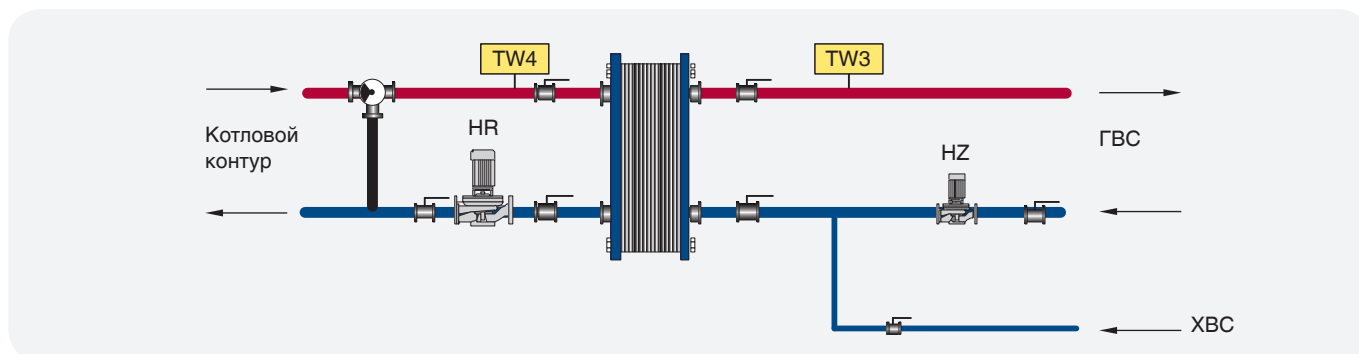



Рис. 19

СХЕМА № 1 ГВС С БОЙЛЕРОМ



Экран 45

На экране 44 (стр. 31) введите «СХЕМА 1» и нажмите кнопку .

Введите способ регулирования температуры в бойлере, согласно проектной тепловой схеме:

0 – трехходовым клапаном (рис. 25, стр. 32);

1 – загрузочным насосом (рис. 26, стр. 32).

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В БОЙЛЕРЕ ТРЕХХОДОВЫМ КЛАПАНОМ

На экране 45 введите 0 и нажмите кнопку .


Уставка номинальной температуры ГВС (TW4)

TW4 – уставка номинальной температуры ГВС. Данный параметр задает рабочую температуру ГВС.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...80 °C	60 °C

Количество включений рециркуляционного насоса HZ – данный параметр определяет количество

включений рециркуляционного насоса в час (режим экономии электроэнергии).

 При вводе в параметр значения 0 рециркуляционный насос HZ будет работать постоянно.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...6 вкл/час.	0 вкл/час.

Время работы трехходового клапана ГВС (t клап)
Параметр t клап – задается время работы привода

трехходового клапана ГВС. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР./ЗАКР. привода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.

Превышение температуры ГВС



TSP>ГВС – задается превышение над температурой контура ГВС, тем самым создается запас температуры котловой воды в случае резкого увеличения нагрузки контура ГВС (обеспечивает сглаживание при пиковых нагрузках).

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C	0 °C

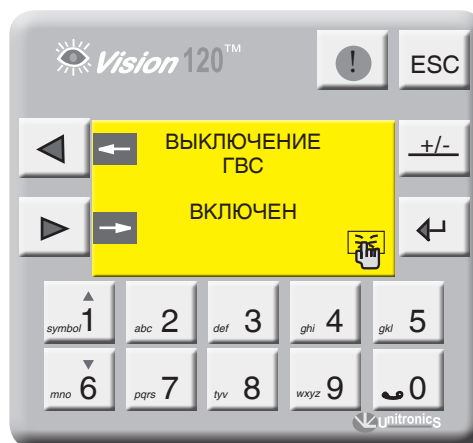


Экран 46

Выключение ГВС

Для отключения ГВС нажмите , для включения еще раз нажмите .

Статус ГВС отображен в мониторинге и в текущих значениях (экран 3, стр. 11).



Экран 47

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В БОЙЛЕРЕ ЗАГРУЗОЧНЫМ НАСОСОМ НR

На экране 45 (стр. 40) введите 1 и нажмите кнопку .

Уставка номинальной температуры ГВС (TW4)

TW4 – уставка номинальной температуры ГВС.

Данный параметр задает рабочую температуру ГВС.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...80 °C	60 °C

Гистерезис (dTW4)

dTW4 – температурный гистерезис, задающий температурное поле (см. График 5, стр. 37).

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C.	5 °C.

Количество включений рециркуляционного насоса HZ – данный параметр определяет количество включений рециркуляционного насоса в час (режим экономии электроэнергии).

Превышение температуры ГВС

TSP>ГВС – задается превышение над температурой контура ГВС, тем самым создается запас температуры котловой воды в случае резкого увеличения нагрузки контура ГВС (обеспечивает сглаживание при пиковых нагрузках).

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C	0 °C



Экран 48

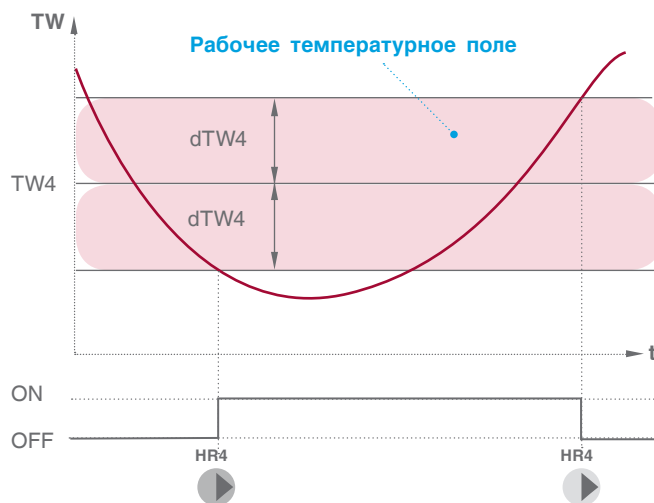


График 5

СХЕМА № 2 ЧАСТОТНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ГВС

На экране 44 (стр. 31) введите «СХЕМА 2» и нажмите кнопку .

TW3 – уставка номинальной температуры на подаче потребителю. Этот параметр поддерживается работой загрузочного насоса HR4 с частотным регулированием.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...75 °C	60 °C

dTW – перепад температуры на теплообменнике. Разница температуры на входе теплообменника с температурой на выходе к потребителю (техническая характеристика теплообменника). $T_{вх} - T_{вых} = dTW$

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C	3 °C

Максимально допустимая температура на подаче ГВС потребителю

TWmax – значение температуры на подаче потребителю, при которой выключается загрузочный насос HR.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...80 °C	80 °C

Время работы трехходового клапана ГВС (t клап)

Параметр t клап – задается время работы привода трехходового клапана ГВС. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР./ЗАКР. привода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.



Экран 49

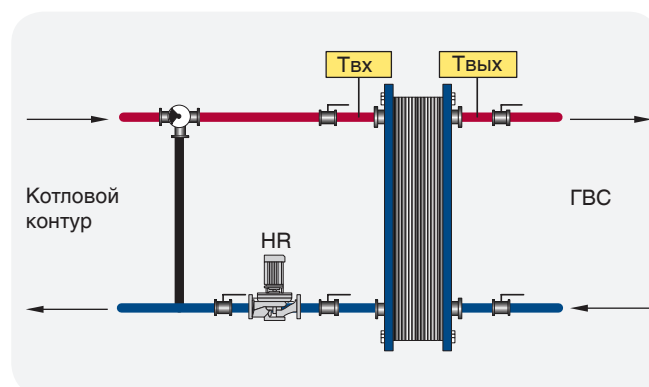


Рис. 20

Превышение температуры ГВС

TSP>ГВС – задается превышение над температурой контура ГВС, тем самым создается запас температуры котловой воды в случае резкого увеличения нагрузки контура ГВС (обеспечивает сглаживание при пиковых нагрузках).

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...10 °C	0 °C



Экран 50

Минимальная частота загрузочного насоса HR



Этим параметром определяется минимальный расход теплоносителя через теплообменник.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...50 Гц	0 Гц

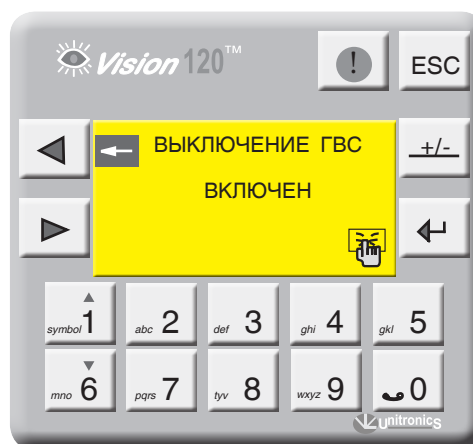
В некоторых случаях насос загрузки теплообменника HR выходит на свою минимальную частоту работы,

согласно величине управляемого сигнала, и не может обеспечить циркуляцию через теплообменник из-за сопротивления магистрали. С этой целью этим параметром мы определяем минимальную частоту вращения насоса HR, которая обеспечит циркуляцию.

Выключение ГВС

Для отключения ГВС нажмите , для включения еще раз нажмите .

Статус ГВС отображен в мониторинге и в текущих значениях (экран 3, стр. 11).



Экран 51

9.2.9 Управление экономайзером котла

Для управления экономайзером котла (см. рис. 21) в Энтроматик 111 задействуется канал управления отопительным контуром 1. Для этого с панели контроллера зайти в раздел «Параметры ОК» (см. раздел 11.2.7) и задать функцию управления для ОК1 «ЭКОНОМАЙЗЕР».

Управление предусматривает поддержание постоянной температуры в циркуляционном контуре экономайзера посредством ОТКР/ЗАКР трехходового смесительного клапана. При понижении темп. ниже заданной уставки, трехходовой клапан ЗАКР, при повышении – ОТКР. (управление клапаном происходит по ПИД-закону).

Включение циркуляционного насоса экономайзера происходит по сигналу включения (запроса мощности) горелки котла. Отключается насос с выбегом 5 минут после отключения горелки (снятия запроса на мощность).

Задание уставки температуры экономайзера.
TR1 – уставка температуры экономайзера. Данный параметр задает рабочую температуру экономайзера.

Диапазон ввода	Зав. уставка
30...115 °C	60 °C

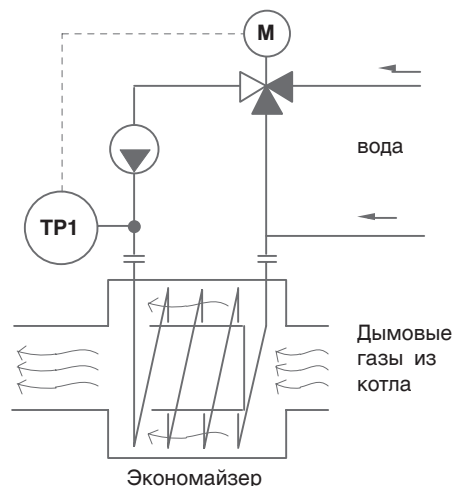


Рис. 21

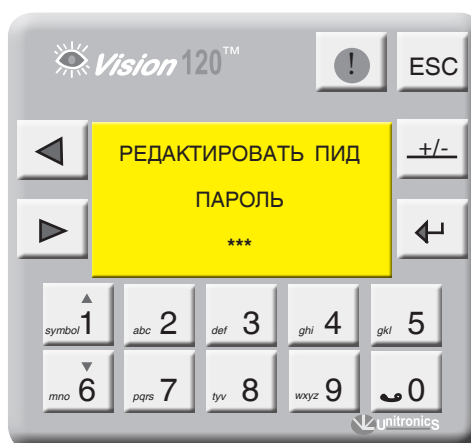
Параметр t клап – задается время работы привода трехходового клапана. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР/ЗАКР привода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.



9.2.10 Автонастройка ПИД






Экран 52




Экран 53

С экрана «МЕНЮ» войдите в раздел «АВТОНАСТРОЙКА ПИД», нажав кнопку . Для входа в редактор ПИД-регуляторов введите пароль. Для выхода в «МЕНЮ» нажмите кнопку .

При правильном вводе пароля откроется экран выбора ПИД-регулятора. Выбор ПИД-регулятора осуществляется кнопками  и . Выбрав редактируемый ПИД-регулятор, нажмите кнопку .

На примере рассмотрим ПИД-регулятор модулирования второй ступени горелки, остальные ПИД-регуляторы настраиваются аналогично.

На экране 54 выберите пункт «Горелка» и нажмите кнопку .



Экран 54

ПИД-РЕГУЛЯТОР ВТОРОЙ СТУПЕНИ ГОРЕЛКИ

На данном экране (экран 55) задаются коэффициенты ПИД-регулятора модуляции горелки и частота опроса ПИД.

Коэффициент усиления K_p

K_p – Зона пропорционального регулирования – это диапазон, заданный около уставки. Он выражается в процентах от диапазона температуры датчика котла. Если температура котла находится в пределах этого диапазона, функция PID активна. Задаваемый диапазон от 0 до 1000, где 1 = 0,1 %.



Экран 55

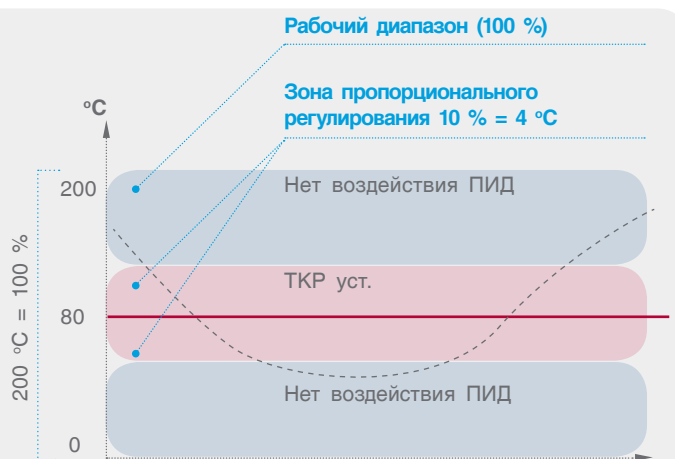
- Зона пропорционального регулирования может превышать 100 %. В этом случае контроль PID применяется по всему рабочему диапазону.
- Обширная зона пропорционального регулирования увеличивает стабильность системы, но одновременно увеличивает колебания во время стабильной фазы.
- Слишком узкая зона пропорционального регулирования заставит систему реагировать так, как при управлении в режиме ВКЛ-ВЫКЛ, и переходить через контрольную точку или не доходить до нее.
- Можно увеличить зону пропорционального регулирования или интегральное время, чтобы уменьшить перерегулирование и стабилизировать систему.

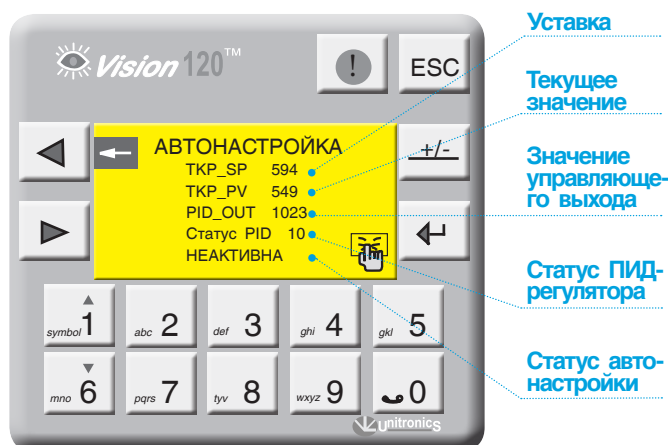
ПРИМЕР

Значение области температур, в которой может работать ПИД-регулятор равен $0^\circ - 200^\circ\text{C}$ (диапазон измерения датчика), полный диапазон равен 200°C .

Зона пропорционального регулирования установлена в значение 10 %. Это означает, что диапазон зоны пропорционального регулирования составляет $60^\circ - 100^\circ\text{C}$.

Если температура находится вне зоны пропорционального регулирования, функция PID не действует.





Экран 56

Коэффициент интегрирования T_i – устанавливаемое вами интегральное время – это количество времени (рассчитываемое контроллером), требуемое для достижения процессом заданной уставки температуры котла. Имейте в виду, что если вы установите короткое интегральное время, функция будет реагировать быстро и может "перескочить" через уставку. Установка большего значения интегрального времени приведет к более медленной реакции. Как правило, значение интегральной составляющей равно

выбегу привода исполнительного органа. Задаваемый диапазон равен от 0 до 1000 сек.

Коэффициент интегрирования T_d – производное воздействие соответствует темпу и направлению изменения в ошибке (текущее значение темп. котла минус уставка). Это означает, что быстрое изменение в ошибке вызывает сильную реакцию от контроллера. Воздействие по производной "предвидит" значение текущей температуры в котле по отношению к уставке и регулирует выходное значение контроллера, таким образом укорачивая время реакции функции PID. Задаваемый диапазон – от 0 до 1000 сек.

Частота опроса T_s есть не что иное, как частота расчета реакции контура ПИД-регулирования. Результатом каждого расчета является новое значение управляющего выхода. Используйте этот параметр для определения интервалов между обновлениями функции PID в единицах, равных 10 мсек.

Экран 56 – активация функции автонастройки ПИД-регулятора модуляции горелки. Данную функцию можно активизировать в любое время, при условии что значение текущей температуры котла меньше, чем уставка котла, нажатием кнопки . Чтобы отменить автонастройку, нажмите еще раз .






Функция автонастройки доступна только для модулируемых горелок, не забудьте указать тип горелки «модулируемая» в разделе «ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ». Изменения, которые влияют на настройку контура, должны выполняться только уполномоченным персоналом, в совершенстве знакомым со всеми аспектами процесса. Применение процедур автонастройки контура оказывает влияние на процесс, в том числе вызывая большие изменения значения управляющего выхода. Чтобы минимизировать опасность травмирования персонала или повреждения оборудования, убедитесь, что вы тщательно проанализировали последствия любых изменений. Автонастройка в ЭНТРОМАТИК 111 не заменяет необходимость знания процесса.

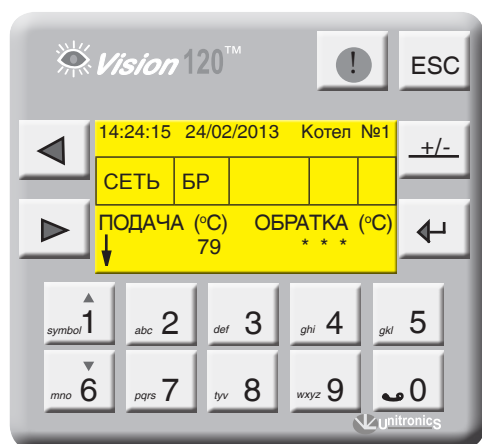
Таблица 6. Статус ПИД-регулятора

ЗНАЧЕНИЕ	СООБЩЕНИЕ
0	Изначально устанавливается в 0 при активации конфигурации.
1, 2, 3	Автонастройка в процессе выполнения
4	ПИД-регулятор выполняет вычисления
5, 6	Изменение уставки в процессе выполнения
7	Интегральная накрутка
8	Свертывание воздействия по интегралу
9	Режим Паузы, интеграл и дифференциал к настоящему времени не вычисляются
10, 11	Управляющий выход ПРЕВЫШАЕТ пропорциональную полосу, никакое вычисление не выполняется
-1	Нулевая зона пропорционального регулирования.
-4	Интегральное переполнение достигло максимума, равного 100 000. PID не допустит дальнейшего увеличения интегрального значения.
-7...-10	Ошибка автонастройки, не удалось рассчитать параметры PID
-11	Помехи более 5 % от диапазона входного сигнала.

9.2.11 Экраны оперативного ввода

С точки зрения удобства интерфейса в СУ ЭНТРОМАТИК 111 предусмотрены экраны оперативного ввода уставок рабочих температур котла, отопительных контуров и ГВС.

Для перехода на экраны оперативного ввода с экрана текущих значений нажмите . Кнопками   выбирается параметр для изменения.



Экран 57



Экран 58

10 АВАРИЙНЫЕ СОБЫТИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 7

Событие	Алгоритм работы	Способы устранения
Обрыв датчика температуры на подаче котла (TKP)	Котел становится последним в каскаде, в ПИД-регулятор горелки загружается температура на обратке котла (TKO) плюс десять градусов	Проверьте правильность подключения датчика ТКР, убедитесь, что он исправный. Проверьте правильность заданных диапазонов датчика в контроллере (стр. 24)
Обрыв датчика температуры на обратке котла (TKO)	Котел становится последним в каскаде, в ПИД-регулятор трехходового клапана загружается температура на подаче котла (TKP) минус десять градусов	Проверьте правильность подключения датчика TKO, убедитесь, что он исправный. Проверьте правильность заданных диапазонов датчика в контроллере (стр. 24)
Обрыв датчика температуры на подаче отопительного контура (TP)	Управление трехходовым клапаном прекращается, сетевой насос работает	Проверьте правильность подключения датчика TKO, убедитесь, что он исправный. Проверьте правильность заданных диапазонов датчика в контроллере (стр. 24)
Обрыв датчика температуры на подаче ГВС (TW4)	Управление трехходовым клапаном прекращается, загрузочный насос HR выключается	Проверьте правильность подключения датчика TW4, убедитесь, что он исправный. Проверьте правильность заданных диапазонов датчика в контроллере (стр. 24)
Обрыв датчика температуры на подаче ГВС (TW3) СХЕМА 2	Управление трехходовым клапаном прекращается, загрузочный насос HR работает на минимальной частоте	Проверьте правильность подключения датчика TW3, убедитесь, что он исправный. Проверьте правильность заданных диапазонов датчика в контроллере (стр. 24)
НЕТ СВЯЗИ С МАСТЕРОМ	Котел работает самостоятельно по собственной уставке ТКР	Проверьте правильность подключения цифровой шины CANbus, наличие питания на шине +24 В (клеммы +V и -V)
НЕТ СВЯЗИ С БР	Блоки расширения отключают управление отопительными контурами (релейные выходы откл.)	Проверьте правильность подключения кабеля соединения контроллера с блоками расширения (стр. 10, рис. 14), после подключения перезапустите контроллер.
Горелка не запускается	На экране 32 см. раздел «Мониторинг», стр. 29 сигнал на запуск 1 ст. горелки ВКЛ	Проверьте правильность соединения ЭНТРОМАТИК 111 с горелкой. Переключатель SA1 в положении 2, SA2 в пункт 4 (стр. 12). Проверьте установку термостата TR1 (график 1, стр. 17).
Горелка не выходит на 2 ступень	На экране 32 см. раздел «Мониторинг», стр. 29 сигнал на запуск 2 ст. горелки ВКЛ.	Проверьте правильность соединения ЭНТРОМАТИК 111 с горелкой. Переключатель SA1 в положении 2, SA2 в пункт 4 (стр. 12). Проверьте установку термостата TR2 (график 1, стр. 17)

11 ПРИЛОЖЕНИЕ

11.1 Схема формирования уставки котла

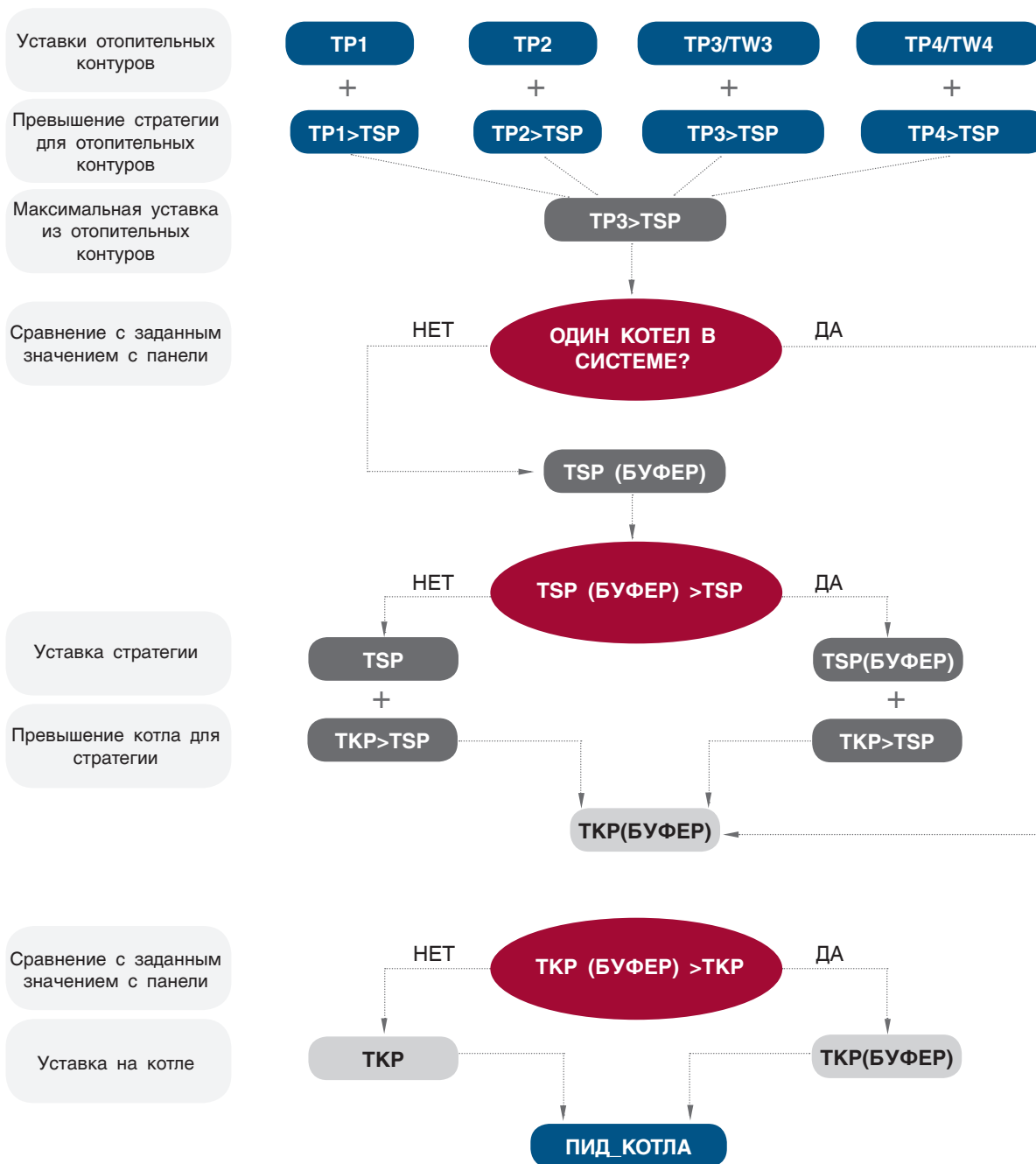


Рис. 22

11.2 Таблица вводимых параметров конфигурации ЭНТРОМАТИК 111

Таблица 8

Раздел	Подраздел	Обозначение параметра	НАЗНАЧЕНИЕ	Диапазон ввода	Завод. уставка
Общие данные	ДАТА/ВРЕМЯ				
	№ КОТЛА	Котел №	ID-адрес в обмене данными по шине CANbus	1...5	2
	ТИП ГОРЕЛКИ		Выбор типа горелки, установленной на котел, вид топлива и способ управления модуляцией 2 ст. горелки	Одноступенчатая, двух-ступенчатая, Модулируемая / газ, Ж/Т	Модулируемая /газ
	Защита котла		Выбор способа защиты обратного потока котла	3х-ход котла 3х-ход ОК (БР подключены)	3х-ход котла
	Блоки расширения (БР)		Указывает контроллеру, будут ли использоваться блоки расширения	ДА - НЕТ	НЕТ
	Сброс на зав. настройки				
Параметры котла		TKPmax	Ограничение макс. темп. диапазона уставки котла	65...155 °C	110 °C
		TKPmin	Ограничение миним. темп. диапазона уставки котла	40...150 °C	65 °C
		Tпад	Скорость падения темп. котла. Определяет момент включения 2 ст. горелки	1...500 °C*мин	5 °C*мин
		Tрост	Скорость роста темп. котла. Определяет момент выключения 2 ст. горелки	1...500 °C*мин	5 °C*мин
		t1	Время выбега горелки на 1 ст. Исключает частый запуск.	0...10 мин.	2 мин.
		t2	Время выбега котлового насоса НК ведомого котла.	0...20 мин.	5 мин.
		tk1	Время выбега привода трехходового клапана.	0...240 сек.	120 сек.
		t3	Время выбега привода газового дросселя горелки.	10...240 сек.	65 сек.
		TKP	Уставка рабочей температуры котла	60...155 °C	95 °C
		dTKP	Гистерезис. Определяет рабочее темп. поле	0...10 °C	2 °C
		TKO	Уставка темп. обратного потока котла (функция защиты)	50...80 °C	60 °C
		Внешн. запрос	Работа котла по внешнему запросу	0 – без внешнего запроса, 1 – по внешнему запросу	0
		Выкл. котла			
Темп. котла	Темп. котла TKP	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C
	Темп. обратки котла TKO	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C
	Темп. TP1 (OK1)	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C

Продолжение Таблица 8

Диапазон датчика	Темп. TP2 (OK2)	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C
	Темп. TP3/ TW3 (OK3/ГВС)	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C
	Темп. TP4/ TW4 (OK4/ГВС)	Нижний предел	Нижнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	0 °C
		Верхний предел	Верхнее значение предела по паспорту	-100...500 °C	200 °C
Параметры ОК	Отопитель- ный контур 1 (OK1)	TP1max	Ограничение макс. темп. диапазона уставки ОК1	20...150 °C	110 °C
		TP1min	Ограничение миним. темп. диапазона уставки ОК1	30...65 °C	55 °C
		TP1	Уставка рабочей температуры ОК1	20...150 °C	75 °C
		TP1/TU	Включение температурной кривой	0-уставка TP1 постоянная 1-зависимость от наружной темп.	0
		TP1/-10	Задание температурной кривой, точка 1	0...150 °C	85 °C
		TP1/+10	Задание температурной кривой, точка 2	0...150 °C	45 °C
		TU off OK1	Значение наруж.темп. для отключения ОК1 (реж. «Лето»)	0...60°C	15 °C
		TSP>TP1	Превышение темп.стратегии над ОК1	0...10 °C	0 °C
		t клап.	Время выбега привода трехходового клапана ОК1.	0...240 сек.	120 сек.
	Отопительные контура ОК2, ОК3, ОК4 аналогичны				
Параметры ГВС	СХЕМА 1 ГВС с 3х-ход	TW4	Уставка рабочей температуры ГВС	0...80 °C	60 °C
		HZ4	Количество включений насоса рециркуляции в час	0...6 вкл/час.	0 вкл/час.
		t клап	Время выбега привода трехходового клапана ГВС	0...240 сек.	120 сек.
	СХЕМА 1 ГВС без 3х-ход	TW4	Уставка рабочей температуры ГВС	0...80 °C	60 °C
		dTW4	Гистерезис. Определяет рабочее темп. поле	0...10 °C	5 °C
		HZ4	Количество включений насоса рециркуляции в час	0...6 вкл/час.	0 вкл/час.
	СХЕМА 2	TW3	Уставка рабочей температуры ГВС на потребителя	0...90 °C	65 °C
		TW4	Уставка рабочей темп. ГВС на загрузку теплообменника	0...75 °C	60 °C
		TWmax	Уставка макс. температуры ГВС на потребителя	0...80 °C	80 °C
		t клап	Время выбега привода трехходового клапана ГВС	0...240 сек.	120 сек.
Миним.частота	Минимальная частота оборотов загрузочного насоса HR	0...50 Гц	0 Гц		

11.3 Распиновка и настройка порта COM2 контроллера

RS232

СХЕМА	№ штырька	RS232: Функция
	1	Сигнал DTR
	2	Опорное напряжение 0 вольт
	3	Сигнал TxD
	4	Сигнал RxD
	5	Опорное напряжение 0 вольт
	6	Сигнал DSR

RS485

СХЕМА	№ штырька	RS485: Функция
	1	Сигнал A (+)
	2	(сигнал RS232)
	3	(сигнал RS232)
	4	(сигнал RS232)
	5	(сигнал RS232)
	6	Сигнал B (-)

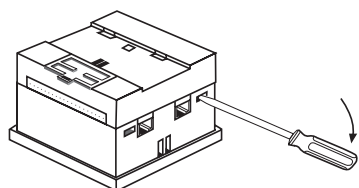
RS485 Настройки конечной схемы

Настройки перемычки, показанные в таблице ниже, определяют, будет ли контроллер функционировать как конечное устройство в сети RS485. Обратите внимание, что настройки выставлены по умолчанию

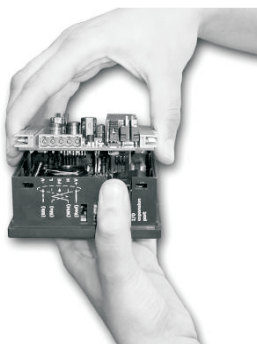
на заводе, как «вкл.». Если OPLC не сетевое оконечное устройство, установите обе перемычки в положение «выкл.».

RS232/RS485 НАСТРОЙКА ПЕРЕМЫЧКИ COM2		
Использовать как:	JP5	JP6
RS232*	A	A
RS485	B	B

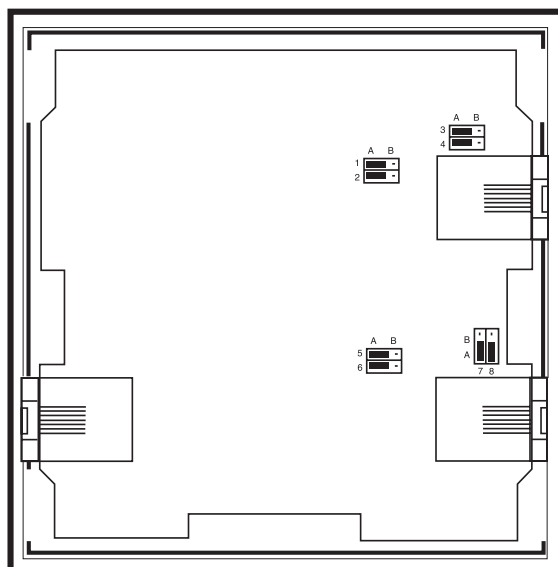
RS485 НАСТРОЙКА ВЫХОДА COM2		
Termination (выход)	JP7	JP8
ON* (вкл.)	A	A
OFF (выкл.)	B	B



1. Открыть контроллер



2. Снять верхнюю плату



3. Установить перемычки

11.4 База данных, передаваемых по протоколу Modbus СУ ЭНТРОМАТИК 111 (Port 2)

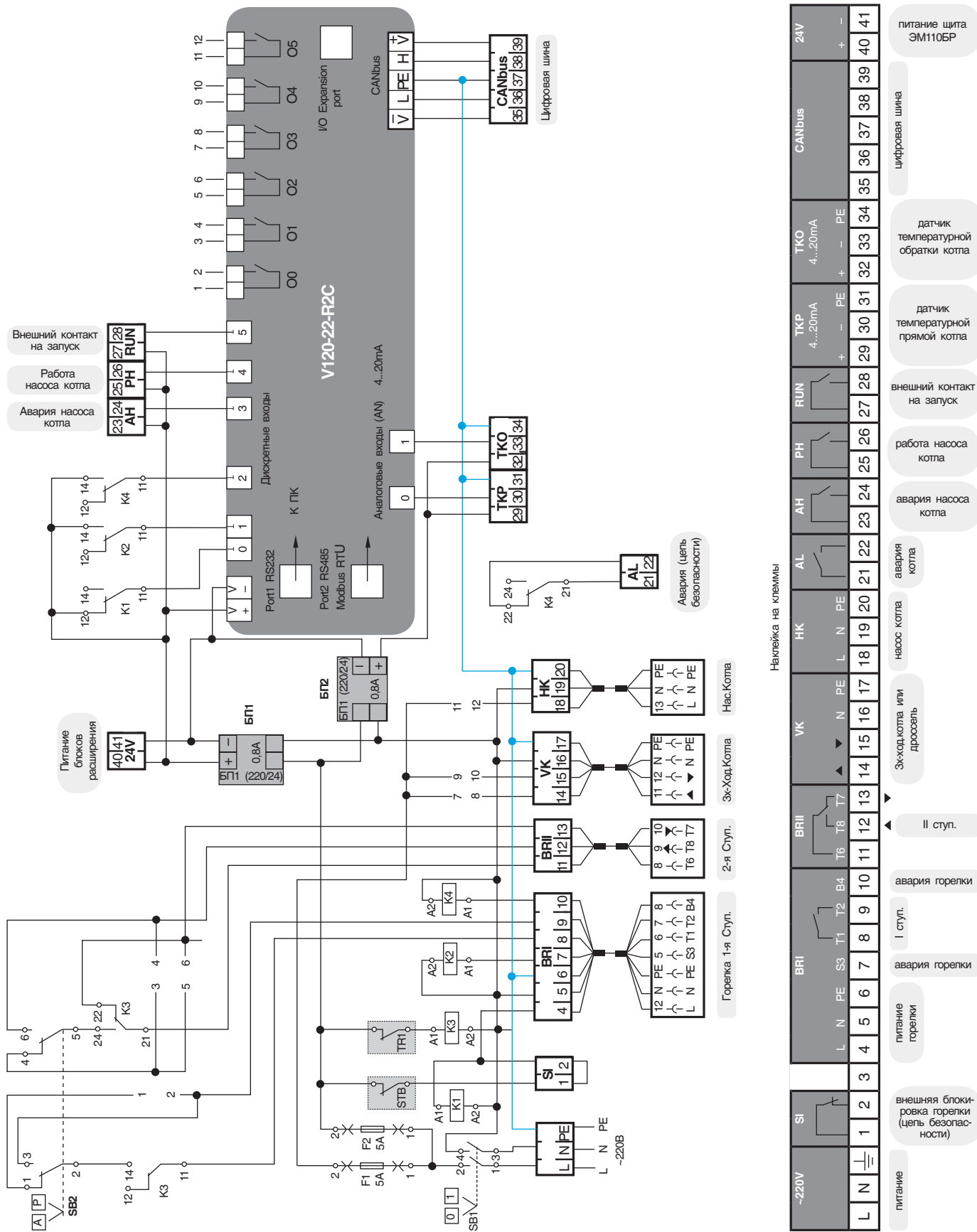
Таблица 9

Обозначение параметра	Физический ВХОД/ВЫХОД	НАЗНАЧЕНИЕ	Адрес Modbus	Тип данных	Подключение
TKP_PV	AN0	Температура котла	1937	INT	Контроллер
TKO_PV	AN1	Температура обратного потока котла	1938	INT	Контроллер
SummTime		Наработка котла	1939	INT	
TP1_PV	AI0	Температура ОК1	1940	INT	БР
TP2_PV	AI1	Температура ОК2	1941	INT	БР
TP3/TW3_PV	AI2	Температура ОК3/ГВС (схема 2)	1942	INT	БР
TP4/TW4_PV	AI2	Температура ОК4/ГВС (схема 1, 2)	1943	INT	БР
HR4_OUT	AO0	Управляющий выход частотником ГВС (схема 2)	1946	INT	БР
Alarm_K	I0	Авария котла	3	BIT	Контроллер
Alarm_G	I1	Авария горелки	4	BIT	Контроллер
Work_G	I2	Работа горелки	5	BIT	Контроллер
Alarm_HK	I3	Авария насоса котла	6	BIT	Контроллер
IND1	I4	Внешний вход 1	7	BIT	Контроллер
IND2	I5	Внешний вход 2	8	BIT	Контроллер
IND3	I6	Внешний вход 3	9	BIT	Контроллер
IND4	I7	Внешний вход 4	10	BIT	Контроллер
Work_HK	I8	Работа насоса котла	11	BIT	Контроллер
Set_K	I9	Внешний запрос на ВКЛ. котла	12	BIT	Контроллер
TKP_No		Обрыв датчика темп. котла	84	BIT	
TKO_No		Обрыв датчика темп. обратки котла	85	BIT	
Hot_K		Перегрев котла	86	BIT	
Cool_K		Котел холодный	87	BIT	
I/OExpan_No		Нет связи с блоками расширения	89	BIT	
TP1_No		Обрыв датчика темп. ОК1	90	BIT	
TP2_No		Обрыв датчика темп. ОК2	91	BIT	
TP3/TW3_No		Обрыв датчика темп. ОК3/ГВС (схема 2)	92	BIT	
TP4/TW4_No		Обрыв датчика темп. ОК4/ГВС (схема 1, 2)	93	BIT	
K_OFF		Котел выключен	16	BIT	

Продолжение Таблица 9


Ist	O0	1 ступень горелки	5001	BIT	Контроллер
Ist_open	O1	2 ступени горелки (сигнал увеличение мощности)	5002	BIT	Контроллер
Ist_close	O2	2 ступени горелки (сигнал уменьшение мощности)	5003	BIT	Контроллер
VK_open	O3	Трехходовой клапан котла ОТКР.	5004	BIT	Контроллер
VK_close	O4	Трехходовой клапан котла ЗАКР.	5005	BIT	Контроллер
HK_ON	O5	Включение насоса котла	5006	BIT	Контроллер
VOK1_open	O0	Трехходовой клапан ОК1 ОТКР.	5049	BIT	БР
VOK1_close	O1	Трехходовой клапан ОК1 ЗАКР.	5050	BIT	БР
HO1_ON	O2	Включение насоса ОК1	5051	BIT	БР
VOK2_open	O3	Трехходовой клапан ОК2 ОТКР.	5052	BIT	БР
VOK2_close	O4	Трехходовой клапан ОК2 ЗАКР.	5053	BIT	БР
HO2_ON	O5	Включение насоса ОК2	5054	BIT	БР
VOK3_open	O6	Трехходовой клапан ОК3 ОТКР.	5055	BIT	БР
VOK3_close	O7	Трехходовой клапан ОК3 ЗАКР.	5056	BIT	БР
HO3_ON	O8	Включение насоса ОК3	5057	BIT	БР
VOK4_open	O9	Трехходовой клапан ОК4 ОТКР.	5058	BIT	БР
VOK4_close	O10	Трехходовой клапан ОК4 ЗАКР.	5059	BIT	БР
HO4_ON	O11	Включение насоса ОК4	5060	BIT	БР
HR4_ON	O12	Включение насоса загрузки ГВС	5061	BIT	БР
HZ4_ON	O13	Включение насоса рециркуляции ГВС	5062	BIT	БР
OK1_OFF		OK1 выключен	134	BIT	
OK2_OFF		OK2 выключен	135	BIT	
OK3_OFF		OK3/ГВС (схема 2) выключен	136	BIT	
OK4_OFF		OK4/ГВС (схема 1) выключен	137	BIT	

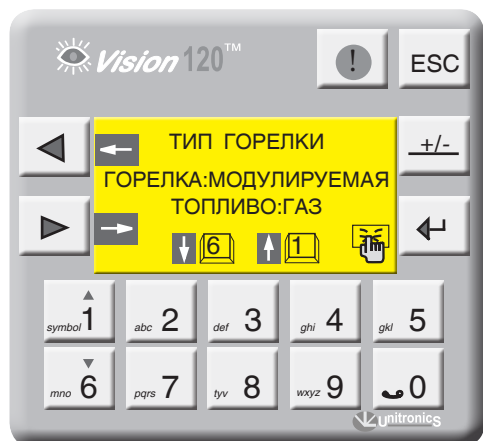
11.5 Схема подключения СУ ЭНТРОМАТИК 111



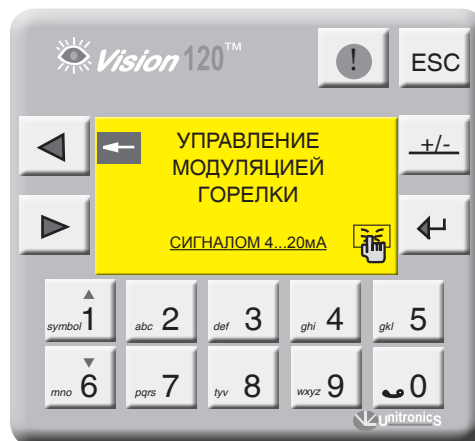
11.6 Реализация управления модуляцией горелки сигналом 4...20 мА

Для реализации управления модуляцией горелки в щите Энтроматик 111 необходимо установить блоки расширения. На экране настройки типа горелки установить тип «модулируемая». Активируется кнопка

перехода на следующий экран. На экране выбора способа управления модуляцией кнопкой  выберите «СИГНАЛОМ 4...20 мА».

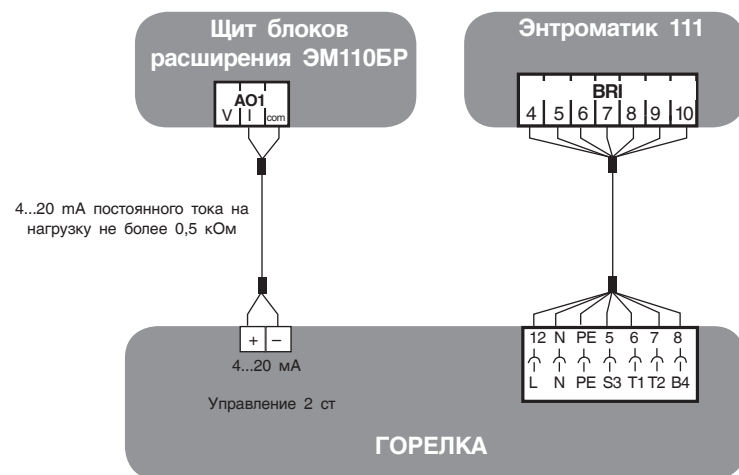


Экран 59



Экран 60

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



11.7 Реализация управления экономайзером котла

Для управления экономайзером котла в Энтромик 111 задействуется канал управления отопительным контуром 1. Для этого с панели контроллера зайти в раздел «Параметры ОК» (см. пункт 9.2.7, стр. 31) и задать функцию управления для ОК1 «ЭКОНОМАЙЗЕР».

TP1 – уставка температуры экономайзера. Данный параметр задает рабочую температуру экономайзера.

Диапазон ввода	Зав. уставка
30...115 °C	60 °C

Параметр **t клап** – задается время работы привода трехходового клапана. Исходя из этого параметра формируется величина (по времени) импульса ОТКР/ЗАКР привода.

Диапазон ввода	Зав. уставка
0...240 сек.	120 сек.



Экран 61



Экран 62



Экран 63



Экран 64

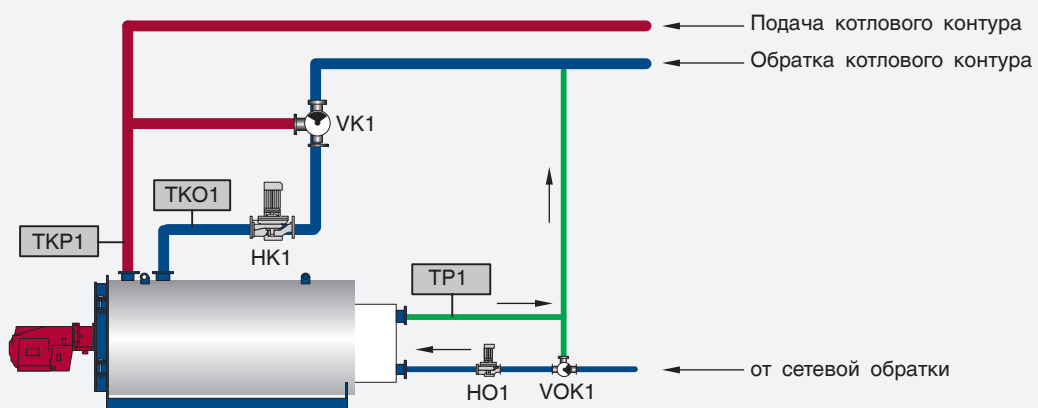



Схема подключения аналогична схеме для отопительного контура 1



8 (800) 200-88-05
Звонки по России бесплатно
www.entroros.ru