

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

СИГМАТИКА

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

www.sigmatica.by

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ СИГМА-K-2-72-05-02

РУКОВОДСТВО ПО НАЛАДКЕ

ЛЕУБ.423100.19 РН

Редакция 1.0

2023 г.



СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
1.1. Назначение и основные функции	4
1.2. Допуск к работе и меры безопасности	7
2. Описание функций меню	8
2.1. Раздел МЕНЮ	9
2.1.1 Измерения	9
2.1.2 Регистратор	10
2.1.3 Сервисное меню	12
2.1.3.1 Защиты	13
2.1.3.2 Конфигурация котла	17
2.1.3.3 Шкалы	18
2.1.3.4 Регуляторы	20
2.1.3.4.1 Регулятор мощности	20
2.1.3.4.2 Регулятор воздуха	22
2.1.3.4.3 Регулятор топлива	23
2.1.3.4.4 Регулятор температуры воды	24
2.1.3.5 График прогрева	25
2.1.3.6 Дополнительное меню	26
2.1.4 Журнал Аварий	29
2.1.5 Проверка защит	29
2.2. Раздел ПУСК / СТОП	31
2.3. Раздел Задание, °C	33
2.4. Раздел Режим работы	33
2.5. Раздел Измерения	34
2.6. Раздел Аварии	35
3. Алгоритмы работы котла	37
3.1. Подготовка к пуску	37
3.2. Пуск котла	37
3.3. Останов котла	40

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Назначение и основные функции

Шкаф управления СИГМА-К-2-72-05-02, далее шкаф управления, предназначен для управления, контроля, регулирования и обеспечения безопасности работы водогрейных котлов и горелок не имеющих в своем составе блока управления для работы на газовом топливе.

Шкаф управления поставляется с готовой программной конфигурацией в соответствии с заказными требованиями опросного листа. При проведении пусконаладочных работ наладчик изменяет под конкретную задачу некоторые запрограммированные по умолчанию параметры алгоритма работы.

Шкаф управления обеспечивает:

- представление на экране оператора значений измеряемых параметров, хода техпроцесса;
- ввод и сохранение значений параметров базы данных посредством панели с сенсорным управлением;
- регистрацию аналоговых параметров;
- ведение журнала аварий;
- автоматическую самодиагностику и диагностику технологического оборудования.
- связь с внешними устройствами (компьютером, контроллером и т.п.) по протоколу Modbus;
- управление работой котла и горелки, необходимые блокировки и защиты по сигналам от аналоговых и двухпозиционных датчиков.

Шкаф управления производит измерение и контроль аварийных значений аналоговых датчиков:

- температура воды на выходе из котла;
- температура уходящих газов;
- температура воды на входе в котел;
- давление газа после ГРУ;
- давление газа перед горелкой;
- давление воздуха перед горелкой.

Шкаф управления контролирует состояние дискретных датчиков:

- давление воды на выходе котла;
- расход воды через котел;
- давление газа между клапанами газа для контроля герметичности (далее КГ);
- давление в топке котла;
- «Факел горелки» от прибора контроля факела;
- «Факел запальника» от прибора контроля факела;
- «Работа вентилятора»;
- концевые выключатели привода регулятора газа (открыт, закрыт);
- концевые выключатели привода регулятора воздуха (открыт, закрыт);
- концевые выключатели привода регулятора температуры воды на входе в котел (открыт, закрыт);
- наличие питания шкафа управления.

Выходы шкафа управления:

- питание датчика факела основной горелки (от авт. выключателя, 2 А);
- пуск вентилятора (380 В, контактор, тепловое реле Iуст.=12,0-18,0 А);
- отсечной ГК1 (230В, реле, 2А);
- отсечной ГК2 (230В, реле, 2А);
- газовый клапан свечи безопасности ГКП (230В, реле, 2А);
- газовый клапан запальника ГКЗ (230В, реле, 2А);

- трансформатор розжига (230В, реле, 2А);
- привод регулятора газа «открыть» (230В, реле, 2А);
- привод регулятора газа «закрыть» (230В, реле, 2А);
- привод регулятора воздуха «открыть» (230В, реле, 2А);
- привод регулятора воздуха «закрыть» (230В, реле, 2А);
- привод регулятора температуры воды на входе в котел «открыть» (230В, реле, 2А);
- привод регулятора температуры воды на входе в котел «закрыть» (230В, реле, 2А);
- сигнал аварийной ситуации (АС) (24 В).

Перечень и нумерация входов выходов шкафа управления приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Термосопротивление, МВ110-224.8А №1					
№ вх/вых	№ клеммы контрол.	№ клеммы	Параметр	Датчик	Сост. входа контроллера
1	3,4-5		Тводы на вых.	100П	
2	6,5-7		Ту.г.	100П	
3	8,9-10		Тводы на вх.	100П	
4	11,10-12		Резерв	-	
5	15,16		Ргаза после ГРУ	4...20 мА, 0...10 кПа	
6	18,19		Ргаза перед горелкой	4...20 мА, 0...2,5 кПа	
7	20,21		Рвоздуха	4...20 мА, 0...1,6 кПа	
8	-	-	Резерв	-	
Входы дискретные, ПЛК110-220.30.К-М02					
1	7	-	Наличие питания	Реле РН 1	0 - авария
2	8		Рводы ав.	сух. конт.	0 - авария
3	9		Гводы ав.	сух. конт.	0 - авария
4	10		КГ	сух. конт.	1-Ргаза > 0,5 Рраб.
5	11		Факел Госн.	сух. конт.	0 - нет факела
6	12		Внешняя блокировка 1 (авария)	сух. конт.	1 - авария
7	13		Ртопки (взрыв в топке)	сух. конт.	0 - авария
8	14		Резерв	сух. конт.	
9	15		Работа вентилятора	сух. конт.	1 - работа
10	16		Газ открыто, концевик	сух. конт.	1 - открыт
11	17		Газ закрыто, концевик	сух. конт.	1 - закрыт
12	18		Воздух открыто, концевик	сух. конт.	1 - открыт
13	19		Воздух закрыто, концевик	сух. конт.	1 - закрыт
14	20		Факел запальника	сух. конт.	0 - нет факела
15	21		Рег.Т2воды открыт, концев.	сух. конт.	1 - открыт
16	22		Рег.Т2воды закрыт, концев.	сух. конт.	1 - закрыт
17	23	-	Резерв	-	
18	24	-	Резерв	-	
Выходы дискретные, ПЛК110-220.32.К-М02					
-	-		Питание датч. факела Госн.	220 В	
-	-		Питание датч. факела запльн.	220 В	
1 тр.	31		Резерв	реле (220 В)	
2 тр.	33		Пуск вентилятора	реле + пускатель, 220 В	

3 тр.	34		ГК1 (2А)	реле (220 В)	
4 тр.	35		ГК2 (2А)	реле (220 В)	
5 тр.	37		ГКП (2А)	реле (220 В)	
6 тр.	38		Тр-р (2А)	реле (220 В)	
7 тр.	40		Газ + (2А)	реле (220 В)	
8 тр.	41		Газ - (2А)	реле (220 В)	
9 тр.	42		Воздух + 2А)	реле (220 В)	
10 тр.	43		Воздух - (2А)	реле (220 В)	
11 тр.	45		ГКЗапальника (2А)	реле (220 В)	
12 тр.	46		АС	транзист. 24 В	
13 тр.	47		Рег.Т2воды +	реле (220 В)	
14 тр.	48		Рег.Т2воды -	реле (220 В)	

Основными элементами шкафа управления являются:

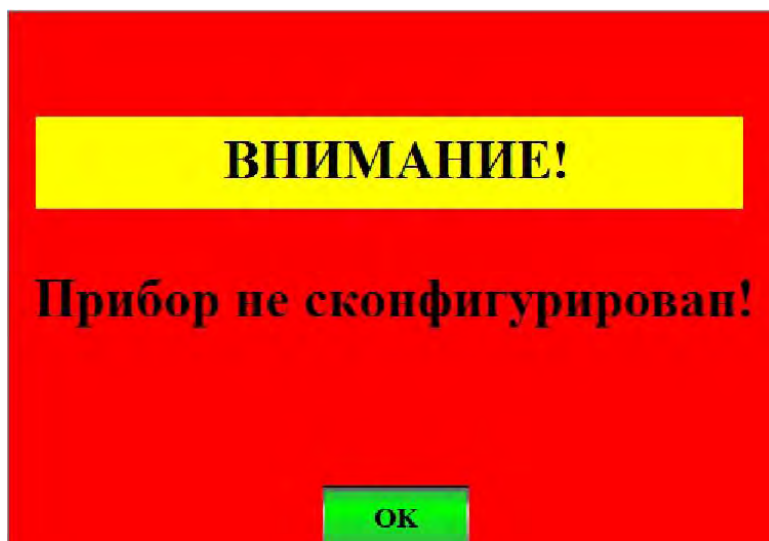
- программируемый логический контроллер (управление, дискретные входы и выходы);
- панель с сенсорным управлением;
- модуль расширения аналоговых измерений (термосопротивление, ток 4...20 мА);
- блоки питания.

Для оперативного контроля о состоянии входов и выходов на корпусе ПЛК и выходных реле имеются светодиодные индикаторы. Если на вход приходит высокий уровень (уровень логической единицы) – загорается индикатор с соответствующим номером входа. Выходы ПЛК и выходные реле имеют светодиодные индикаторы с номером выхода, которые загораясь, дублируют выходной управляющий сигнал ПЛК.

Для контроля наличия связи между ПЛК и модулями расширения на модулях имеется светодиодный индикатор наличия обмена данными. При обмене данными светодиодный индикатор моргает.

При первом включении необходимо сконфигурировать шкаф управления в соответствии с особенностями котла.

Если в энергонезависимой памяти шкафа управления нет сохраненной конфигурации, при включении выводится сообщение «Прибор не сконфигурирован».



Подобное сообщение так же выводится при повреждении конфигурации. Повреждение конфигурации является аварийной ситуацией и ведет к немедленной

остановке котла. После повреждения пользователю необходимо заново задать конфигурацию.

1.2. Допуск к работе и меры безопасности

Перед началом наладочных работ необходимо внимательно ознакомиться с руководством по наладке.

К работе со шкафом управления допускается только персонал, удовлетворяющий следующим требованиям:

- изучивший паспорт, инструкцию по эксплуатации, инструкцию по наладке;
- имеющий допуск к работам с электроустановками напряжением до 1000 В;
- обладающий необходимой квалификацией и компетенцией для выполнения указанных видов работ.

Ответственность, компетенция и наблюдение за персоналом должны быть организованы заказчиком шкафа управления. Ответственность за технику безопасности при выполнении работ возлагается на руководителя работ.

При наладке оборудования необходимо строго следовать инструкциям настоящего руководства, а также требованиям ПТБ и ПУЭ.

2. ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ МЕНЮ

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН

Разделы главного экрана:

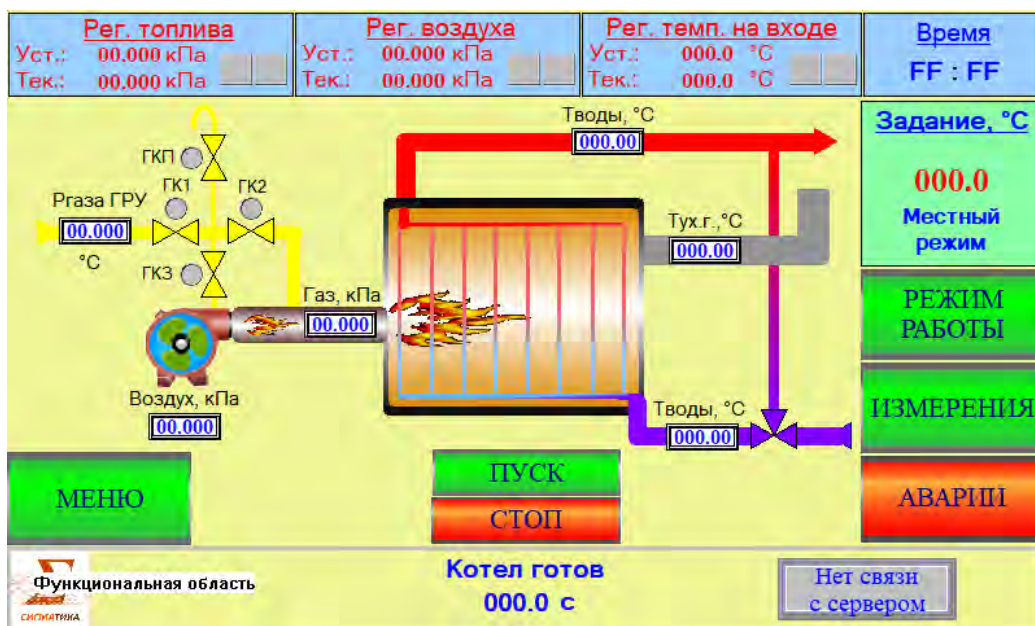
1. МЕНЮ
2. ПУСК / СТОП
3. ЗАДАНИЕ, °C
4. РЕЖИМ РАБОТЫ
5. ИЗМЕРЕНИЯ
6. АВАРИИ

Просмотр параметров работы и редактирование настроек шкафа управления производится пользователем посредством панели с сенсорным управлением. Переход в необходимое меню осуществляется нажатием на соответствующие пиктограммы кнопок или области панели.

Главный экран шкафа управления построен по принципу деления экранов на два типа:

1. **Экран мнемосхемы** – экран с визуализацией техпроцесса работы котла.
2. **Экраны настроек** – представляют собой меню настроек и дополнительной информации.

На главном экране представлена мнемосхема котла, а также отображаются текущие время, дата, основные технологические параметры работы котла.



Посредством клавиш строки управления пользователь имеет возможность перехода в меню настройки шкафа управления, меню пуска и останова котла, меню задания температуры на выходе из котла, меню выбора режима установки (местный или дистанционный) и меню списка аварий. В строке состояния отображены этапы и ход процесса работы котла.

Вращающиеся лопасти вентилятора горелки сигнализируют о наличии сигнала «Работа» вентилятора.

В верхней части главного экрана отображены информационные окна параметров работы регуляторов шкафа управления: топлива, воздуха и температуры воды на входе в котел с отображением уставки и текущего значения регулируемых величин.

2.1. Раздел МЕНЮ

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → МЕНЮ

Посредством данного меню пользователь получает доступ к настройкам и дополнительным функциям шкафа управления.



Для входа в «СЕРВИСНОЕ МЕНЮ» И «ПРОВЕРКА ЗАЩИТ» требуется авторизация с вводом пароля. Нажав кнопку , ввести пароль 0204, нажав клавишу ENT и затем, всплывающую кнопку ОК.



2.1.1. ИЗМЕРЕНИЯ

МЕНЮ → ИЗМЕРЕНИЯ

или

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ИЗМЕРЕНИЯ

Меню отображает текущие значения аналоговых параметров, поступающие на измерительные входы шкафа управления котлом.

Измерения температуры представлены в [°C], значения давления газа, воздуха в [кПа].

При наличии измерения расхода теплоносителя через котел – единицей измерения является [мЗ/ч].

Функциональная область

ИЗМЕРЕНИЯ





ДАВЛЕНИЕ

ТЕМПЕРАТУРА

Газ на горелке	00.000 °C	Выход воды	000.00 °C
Газ перед горелкой	00.000 °C	Вход воды	000.00 °C
Воздух	00.000 °C	Уходящих газов	000.00 °C

При наличии ошибки измерения в меню выводится максимальное значение шкалы датчика.

2.1.2. РЕГИСТРАТОР

МЕНЮ → РЕГИСТРАТОР

Функциональная область	РЕГИСТРАТОР	 
ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ		
ТЕМПЕРАТУРА УХ. ГАЗОВ		
ДАВЛЕНИЕ		

Регистратор позволяет вести непрерывную регистрацию параметров работы котла, измеряемых аналоговыми преобразователями.

Регистрация доступна при наличии подключенного на вход шкафа управления измерителя для следующих параметров:

МЕНЮ → РЕГИСТРАТОР → ТЕМПЕРАТУРА

- температура на выходе из котла;
- температура на входе в котел;

МЕНЮ → РЕГИСТРАТОР → ТЕМПЕРАТУРА УХ. ГАЗОВ

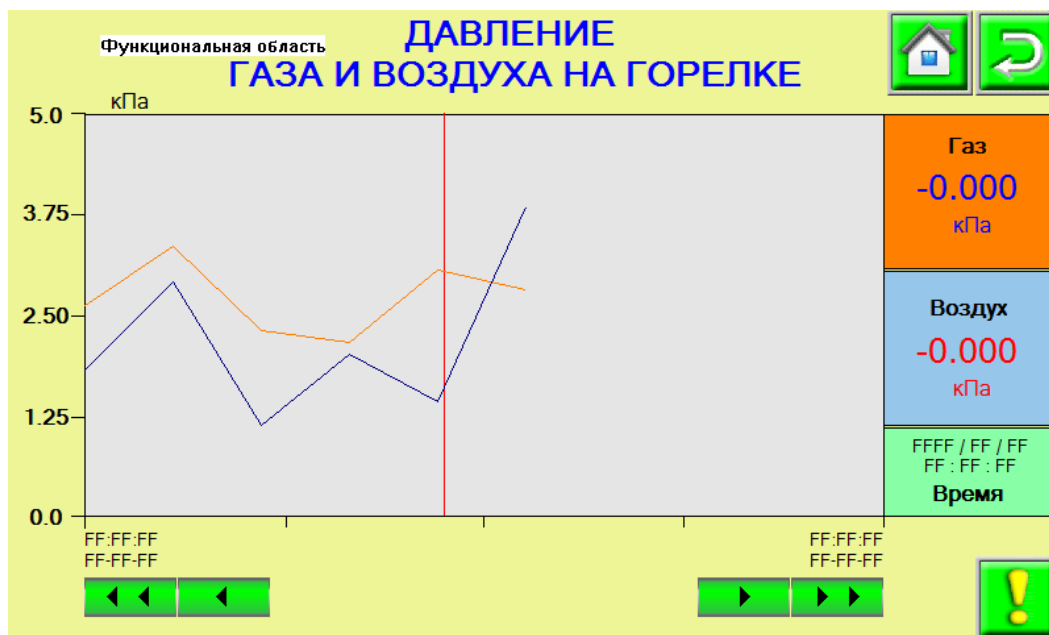
- температура уходящих газов;

МЕНЮ → РЕГИСТРАТОР → ДАВЛЕНИЕ

- давление газа на горелке;
- давление воздуха на горелке.

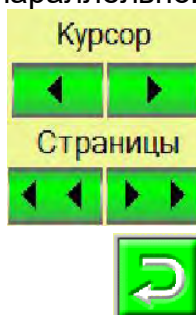
Параметры регистрации:

Регистрируемый параметр	Период регистрации, сек	Глубина архива, ч
Температура воды и уходящих газов	60	48
Давление газа и воздуха	60	48



По оси Y на графике регистратора представлен диапазон измерений регистрируемого параметра. Прямой, параллельной оси Y представлен курсор (метка текущего значения регистрируемого параметра).

По оси X на графике регистратора представлена шкала времени. Прямой, параллельной оси X отображено изменение регистрируемого параметра.



– управление положением курсора на текущей странице отображения;

– управление страницами отображения регистрируемого параметра;

– кнопка выхода в предыдущее меню.

2.1.3. СЕРВИСНОЕ МЕНЮ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ

Меню предназначено для конфигурации параметров шкафа управления.

Для входа в сервисное меню необходимо авторизоваться в основном меню.

В рабочем режиме пункты сервисного меню «ЗАЩИТЫ», «КОНФИГ. КОТЛА», «ШКАЛЫ» недоступны и имеют серый цвет.



Меню «ЗАЩИТЫ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ЗАЩИТЫ

Предназначено для конфигурации необходимых защит при работе котла, а также установки пределов сработки защит автоматики безопасности.

Меню «КОНФИГ. КОТЛА»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → КОНФИГ. КОТЛА

Предназначено для задания временных интервалов, конфигурации параметров розжига и управления работой котла.

Меню «ШКАЛЫ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ШКАЛЫ

Предназначено для установки шкал для аналоговых измерителей с унифицированным сигналом тока.

Меню «РЕГУЛЯТОРЫ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ

Предназначено для настройки систем автоматического регулирования мощности, воздуха и топлива.

Меню «ГРАФИК ПРОГРЕВА»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ГРАФИК ПРОГРЕВА

Предназначен для задания точек прогрева, при пуске котла из холодного состояния.

Меню «ДОП. МЕНЮ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ

Предназначено для установки даты и времени, сетевых настроек, управления выходами шкафа управления в ручном режиме.

2.1.3.1. ЗАЩИТЫ

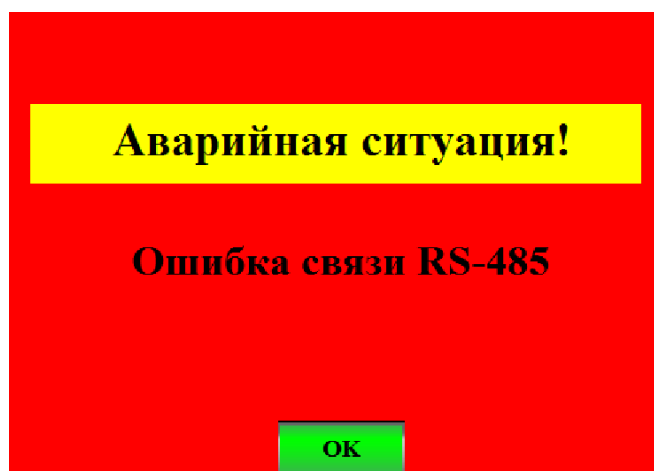
МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ЗАЩИТЫ

Предназначено для конфигурации необходимых защит при работе котла, а также установки пределов срабатывания защит автоматики безопасности.

Защиты делятся на сервисные и конфигурируемые.

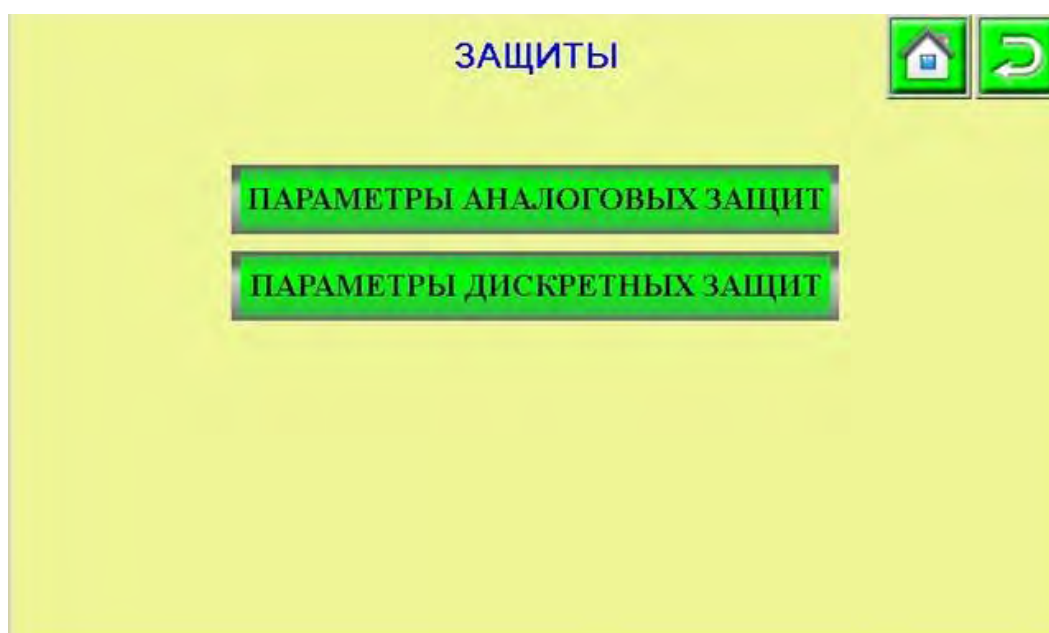
К сервисным защитам относятся защиты при отсутствии обмена между ПЛК и модулями ввода и вывода (ошибка связи RS-485) и отсутствие питающего напряжения на вводе шкафа управления. Данные ситуации приводят к аварийному останову, который сопровождается световой и звуковой сигнализацией, на главном экране, при этом, отображается окно с сообщением об аварии.

Отключение световой и звуковой сигнализации производится нажатием на кнопку «ОК» в окне аварийной ситуации.



Меню «ЗАЩИТЫ» включает в себя два раздела конфигурируемых защит:

- параметры аналоговых защит (контроль параметров автоматики безопасности, измеряемых аналоговыми преобразователями);
- параметры дискретных защит (контроль аварийных сигналов, сформированных двухпозиционными (дискретными) датчиками).



Параметры аналоговых защит

Функциональная область

Установка параметров защиты по аналоговым датчикам




	Уст	Т	Откл
Темп. воды на выходе котла высокая, °C	000.0	00	☐
Темп. уход. газов высокая, °C	000.0	00	☐
Контроль датчика темп. воды на входе котла			☐
Давление газа на горелке высокое, °C	00.000	00	☐
Давление газа на горелке низкое, °C	00.000	00	☐
Давление газа после ГРУ низкое, °C	00.000	00	☐
Давление газа после ГРУ высокое, °C	00.000	00	☐
Допустимое отклонение уст. воздуха, °C	00.000	00	☐
Давление воздуха на горелке низкое, °C	00.000	00	☐

При работе котла шкаф управления производит контроль и сравнение текущего значения аналогового сигнала, поступающего на вход шкафа управления с установленными в данном меню значениями.

Аварийно-низкая уставка защиты – значение аварийного останова котла, останов произойдет, если заданное значение равно или больше текущего значения контролируемого параметра.

Аварийно-высокая уставка защиты – значение аварийного останова котла, останов произойдет, если заданное значение равно или меньше текущего значения контролируемого параметра.

В данном меню пользователь имеет возможность отключить контроль неиспользуемых защит, а так же задать задержку времени аварийного останова котла, при достижении контролируемого параметра аварийного значения.

Уст
0.6

– установка значения защиты автоматики безопасности (установка производится в единицах измерения контролируемого параметра (температура в °C, давление и разрежение в кПа);

Т
00

– установка времени задержки аварийного останова котла при достижении контролируемым параметром значения установленной защиты (установка времени производится в секундах);

Откл


– отключение контроля аварийной защиты выбранного параметра (при установке маркера – контроль соответствующей защиты не производится);

Откл
☐

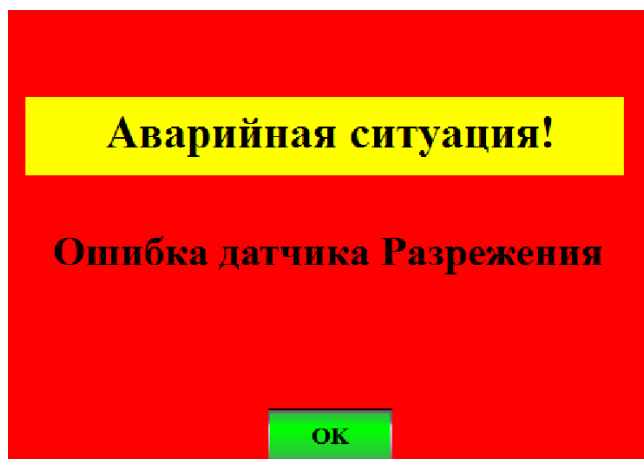
– выбранная защита контролируется.

Параметр защиты	Описание	Контроль защиты
Тем-ра воды на выходе котла высокая, °C	Уставка защиты по аварийно-высокой температуре воды на выходе котла	постоянно
Тем-ра уход. газов высокая, °C	Уставка защиты по аварийно-высокой температуре уходящих газов	постоянно

Контроль датчика темп. воды на входе котла	Контроль исправности датчика	постоянно
Давление газа на горелке высокое, кПа	Уставка защиты по аварийно-высокому давлению газа перед горелкой	постоянно
Давление газа на горелке низкое, кПа	Уставка защиты по аварийно-низкому давлению газа перед горелкой	постоянно
Давление газа после ГРУ низкое, кПа	Уставка защиты по аварийно-низкому давлению газа после ГРУ	постоянно
Давление газа после ГРУ высокое, кПа	Уставка защиты по аварийно-высокому давлению газа после ГРУ	постоянно
Допустимое отклонение уст. Воздуха, кПа	Уставка защиты по допустимому отклонению между уставкой и текущим значением давления воздуха перед горелкой	При работе регулятора воздуха
Давление воздуха на горелке низкое, кПа	Уставка защиты по аварийно-низкому давлению воздуха перед горелкой	После розжига горелки по истечении времени «Блок.защит при розжиге» , установленном в меню «Конфиг. котла»

При контроле параметров аналоговых защит так же производится контроль на исправность (отсутствие обрыва или короткого замыкания) аналогового преобразователя.

Преобразователь с выходным сигналом тока 4...20 мА считается неисправным, если его текущий выходной ток не соответствует диапазону 3,0...20 мА. Обнаружение ошибки датчика приводит к аварийному останову, который сопровождается световой и звуковой сигнализацией, на главном экране, при этом, отображается окно с сообщением об аварии.



Параметры дискретных защит

Функциональная область

Установка параметров защиты по дискретным датчикам

	Т	Откл		Т	Откл
Давление на вых.котла ав.	00	☐	Авария вентилятора	00	☐
Расход через котел низкий	00	☐	Факел запальника	00	☐
Давление в топке высокое	00	☐	Факел горелки	00	☐
			ОС вентилятора	00	☐
			Внешняя блокировка N1	00	☐



При работе котла, шкаф управления производит контроль наличия активного дискретного сигнала на своем входе от датчиков системы безопасности котла (электроконтактный манометр, датчики-реле давления).

Аварийной ситуацией считается отсутствие на входе шкафа активного сигнала (сигнала логической единицы) от соответствующего датчика.

Таким образом, производится контроль не только состояния дискретных датчиков системы безопасности котла, но и целостности проводной линии между шкафом управления и датчиком.

В данном меню пользователь имеет возможность отключить контроль неиспользуемых защит, а так же задать задержку времени аварийного останова котла, при срабатывании соответствующей защиты.

Т

00

– установка времени задержки аварийного останова котла при срабатывании защиты;

Установка времени производится в секундах

Откл

☒

– отключение контроля аварийной защиты выбранного параметра (при установке маркера – контроль соответствующей защиты не производится);

Откл

☐

– выбранная защита контролируется.

Параметр защиты	Описание	Контроль защиты
Давление на вых. котла ав.	Защита по аварийно-высокому или аварийно-низкому давлению воды на выходе котла	постоянно
Расход через котел низкий	Защита по аварийно-низкому уровню воды в барабане котла	постоянно
Давление в топке высокое	Защита по аварийно-высокому давлению в топке котла	постоянно
Авария вентилятора	Защита котла при аварии вентилятора	по истечении времени задержки после пуска вентилятора (не используется)
Факел запальника	Защита котла при отсутствии факела запальника (при модификации горелки с запальником)	по истечении времени задержки после подачи команды на розжиг запальной горелки

Факел горелок	Защита котла при отсутствии факела горелки	по истечении времени задержки после подачи команды на розжиг основной горелки
ОС вентилятора	Защита котла при отсутствии сигнала «Работа» от вентилятора. Для использования данной защиты вентилятор должен формировать активный дискретный сигнал на своем выходе при работе и снимать сигнал при останове или аварии	постоянно, по истечении времени задержки после пуска вентилятора
Внешняя блокировка №1	Защита котла при отсутствии сигнала «Внешняя блокировка №1». При отсутствии необходимости использования данного сигнала необходимо установить на соответствующий вход перемычку.	Не используется

2.1.3.2. КОНФИГУРАЦИЯ КОТЛА

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → КОНФИГ. КОТЛА

Предназначено для задания временных интервалов, конфигурации параметров розжига и управления работой котла.

Функциональный блок

УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ

	Знач.		Знач.
Предварит. вентиляция (с)	0000	Розжиг запальных горелок (с)	0000.0
Послеост. вентиляция (с)	0000	Розжиг основных горелок (с)	0000.0
Время закрытия ГКП (с)	00.000	КГ перед розжигом горелки	☐
Время открытия КО (с)	00.000	КГ после останова	☐
Время контроля ГК2, ГКП (с)	00.000	Повторный розжиг запальника	☐
Время открытия ГКП (с)	00.000	Без отключения запальника	☐
Время хода заслонок газа (с)	000.0	Без контроля КВз рег. газа	☐
Растоп. ход горелки (с)	00.00	Без контроля КВз рег. воздуха	☐
Блок. защит при розжиге (с)	0000.0		

Параметр	Описание
Предварит.вентиляция (с)	Установка времени (в секундах) вентиляции топки котла перед розжигом котла.
Послеост. вентиляция (с)	Установка времени (в секундах) вентиляции топки после останова котла (штатного или аварийного).
Время закрытия ГКП (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого анализируется отсутствие повышения давления газа между газовыми клапанами при закрытии клапана продувки (ГК1, ГК2 и ГКП закрыты). Используется при контроле герметичности газовой арматуры.
Время открытия КО (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого клапан опрессовки (ГК1) открывается и находится в открытом положении (ГК2 и ГКП закрыты) с целью заполнения газом межклапанного пространства. В течении этого времени датчик КГ фиксирует повышения давления газа. Используется при контроле герметичности газовой арматуры.

Время контроля ГК2, ГКП (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого все газовые клапаны (ГК1, ГК2, ГКП) находятся в закрытом положении с целью анализа отсутствия понижения давления газа в межклапанном пространстве. В течении этого времени давления газа не должно понизиться. Используется при контроле герметичности газовой арматуры.
Время открытия ГКП (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого клапан продувки (ГКП) открывается и находится в открытом положении (ГК1, ГК2 закрыты) с целью сброса газа из межклапанного пространства. В течении этого времени датчик КГ фиксирует понижение давления газа. Используется при контроле герметичности газовой арматуры.
Время хода заслонок газа (с)	Установка времени (в секундах) полного хода электропривода регулятора газа (паспортное значение).
Растоп. ход горелки (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого подается сигнал на открытие заслонки регулятора газа, обеспечивая необходимое положение заслонки при розжиге горелки.
Блок.защит при розжиге (с)	Установка времени (в секундах) отсутствия контроля защит по разрежению и давлению воздуха сразу после розжига горелки.
Розжиг запальных горелок (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого подается сигнал на трансформатор розжига запальной горелки (при модификации горелки с запальником).
Розжиг основных горелок (с)	Установка времени (в секундах), в течении которого подается сигнал на трансформатор розжига основной горелки.
КГ перед розжигом горелки	Конфигурация наличия контроля герметичности газовых клапанов перед розжигом горелки. При отсутствии маркера – контроль герметичности газовых клапанов перед розжигом горелки производится не будет.
КГ после останова	Конфигурация наличия контроля герметичности газовых клапанов после останова котла (штатного или аварийного). При отсутствии маркера – контроль герметичности газовых клапанов после останова котла производится не будет.
Повторный розжиг запальника	Конфигурация, при которой в случае неуспешного розжига запальной горелки происходит повторный розжиг запальной горелки.
Без отключения запальника	Выбор конфигурации горелки: с запальной горелкой или без. При отсутствии маркера – конфигурация без запальной горелки.
Без контроля КВз рег. газа	Конфигурация использования концевых выключателей регулятора газа. При наличии маркера – контроль концевых выключателей производится не будет.
Без контроля КВз рег. воздуха	Конфигурация использования концевых выключателей регулятора воздуха. При наличии маркера – контроль концевых выключателей производится не будет.



– маркер в соответствующей строке установлен

2.1.3.3. ШКАЛЫ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ШКАЛЫ

Предназначено для установки шкал для аналоговых измерителей с унифицированным сигналом тока.

Функциональная область: ШКАЛЫ АНАЛОГОВЫХ ДАТЧИКОВ

	текущ.	min	max
Давление газа на горелке, °C	00.000	00.000	00.000
Давление газа после ГРУ, °C	00.000	00.000	00.000
Давление воздуха на горелке, °C	00.000	00.000	00.000

Данное меню позволяет задать диапазон измерения соответствующему первичному преобразователю, имеющему на выходе унифицированный сигнал тока (4...20 мА). Таким образом, производится масштабирование выходного сигнала преобразователя в соответствии с его пределами измерения.

В графе «min» задается минимальная шкала датчика (соответствующая выходному сигналу 4 мА), в графе «max» – максимальная шкала датчика (соответствующая выходному сигналу 20 мА) в кПа.

Преобразование производится по линейному закону в соответствии со следующими формулами.

При [шкала min > шкала max]:

$$Tek = \text{шкала min} - \frac{(\text{шкала min} - \text{шкала max}) \cdot (I_{in} - I_{min})}{I_{max} - I_{min}}$$

При [шкала min < шкала max]:

$$Tek = \text{шкала min} + \frac{(\text{шкала max} - \text{шкала min}) \cdot (I_{in} - I_{min})}{I_{max} - I_{min}}$$

где *шкала min* – значение, соответствующее (0) 4 мА выходного сигнала,
шкала max – значение, соответствующее 20 мА выходного сигнала,
Imin – значение минимального выходного сигнала, (0) 4 мА,
Imax – значение максимального выходного сигнала, 20 мА,
Iin – текущее значение входного сигнала, мА,
Тек – текущее значение после масштабирования.

Характеристики датчиков температуры Pt100. Изменение характеристики из меню шкафа управления котельной не осуществляется.

Изменение характеристики датчика температуры или типа измерения выходного сигнала (0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА) осуществляется посредством изменения конфигурации модуля аналогового ввода шкафа управления.

2.1.3.4. РЕГУЛЯТОРЫ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ



Регулятор производит формирование трехпозиционного управляющего сигнала («больше» – «нет сигнала» – «меньше») или аналогового 0...10 В (для регулятора разрежения).

Регулятор позволяет в автоматическом режиме (ПИ(Д)-регулирование) поддерживать требуемое значение регулируемого параметра независимо от режима работы котла.

Меню позволяет настроить регулятор в соответствии с особенностями системы регулирования на объекте.

Меню регулятора позволяет производить управление соответствующим исполнительным механизмом в ручном режиме.

Назначение клавиш управления:



– индикация автоматического режима работы регулятора (необходимо нажать на кнопку для изменения режима работы)



– индикация ручного управления (необходимо нажать на кнопку для изменения режима работы)



– кнопка «открыть исполнительный механизм» (действует только в режиме ручного управления)



– кнопка «закрыть исполнительный механизм» (действует только в режиме ручного управления)

Примечание: ручное управление недопустимо при пуске котла, переводе в исходное состояние исполнительного механизма, вентиляция топки котла, розжиг.

2.1.3.4.1. РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

Регулятор позволяет в автоматическом режиме (ПИ(Д)-регулирование) сформировать значения уставки давления газа, которая передается в ПИ(Д)-регулятор топлива для обработки и выдачи команд на исполнительные механизмы.

Алгоритм вычисления значения уставки давления газа регулятором мощности:

На основе разницы текущего и заданного значения (уставки) температуры воды (давления пара) на выходе котла с учетом заданных коэффициентов K_p , K_d , T_i ПИД-регулятора автоматически вычисляется значение уставки давления газа.

На основе разницы текущего и рассчитанного значения (уставки) давления газа вычисляется задание давления газа.

Следующий расчет уставки давления газа производится при истечении времени интегрирования и достижении регулятором топлива давления газа, рассчитанного на предыдущем шаге регулирования.

Функциональная область **РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ**

Текущее значение рег. параметра	000.00 °C	<table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Топливо, °C</th> <th>Воздух, °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>2</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>3</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>4</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>5</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>6</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>7</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> <tr><td>8</td><td>00.000</td><td>00.000</td></tr> </tbody> </table>	№	Топливо, °C	Воздух, °C	1	00.000	00.000	2	00.000	00.000	3	00.000	00.000	4	00.000	00.000	5	00.000	00.000	6	00.000	00.000	7	00.000	00.000	8	00.000	00.000
№	Топливо, °C		Воздух, °C																										
1	00.000		00.000																										
2	00.000		00.000																										
3	00.000	00.000																											
4	00.000	00.000																											
5	00.000	00.000																											
6	00.000	00.000																											
7	00.000	00.000																											
8	00.000	00.000																											
Требуемое значение рег. параметра	000.00 °C																												
Топливо	00.000 °C																												
Воздух	00.000 °C																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Горячий резерв</th> <th colspan="4">Параметры регулирования</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Время, (с)</td> <td>00000</td> <td>Дельта</td> <td>0000.0</td> <td>K_p</td> <td>K_d</td> <td>T_i</td> </tr> <tr> <td>Дельта (+)</td> <td>00.000</td> <td rowspan="2">Уставка</td> <td>Набор</td> <td>00000</td> <td>00000</td> <td>000.0</td> </tr> <tr> <td>Дельта (-)</td> <td>00.000</td> <td>Сброс</td> <td>00000</td> <td>00000</td> <td>000.0</td> </tr> </tbody> </table>		Горячий резерв		Параметры регулирования				Время, (с)	00000	Дельта	0000.0	K_p	K_d	T_i	Дельта (+)	00.000	Уставка	Набор	00000	00000	000.0	Дельта (-)	00.000	Сброс	00000	00000	000.0		
Горячий резерв		Параметры регулирования																											
Время, (с)	00000	Дельта	0000.0	K_p	K_d	T_i																							
Дельта (+)	00.000	Уставка	Набор	00000	00000	000.0																							
Дельта (-)	00.000		Сброс	00000	00000	000.0																							

Параметры настройки

Параметр	Описание
Горячий резерв Время, (с)	Время (в секундах) задержки перехода котла в режим горячего резерва (автоматического останова котла)
Горячий резерв Дельта (+)	Котел будет автоматически остановлен при значении температуры воды (давления пара) на выходе котла, соответствующему [Текущее + Дельта (+)]* через заданное время задержки [Время, (с)]. *значение Дельта (+) = 0 – отключает режим горячего резерва. В таком случае, при значении температуры (давления пара) на выходе котла выше уставки – произойдет переход в режим минимальной мощности (значение давления газа в точке №1 таблицы соотношения газ-воздух) без остановки котла
Горячий резерв Дельта (-)	Котел будет автоматически запущен без задержек согласно программе запуска* при значении температуры воды (давления пара) на выходе котла, соответствующему [Текущее– Дельта (-)]. *исключается режим прогрева котла
Дельта	Значение гистерезиса температура воды (давление пара) на выходе из котла. Регулятор не производит расчет уставки давления газа при текущем значении регулируемого параметра, в пределах отклонения (дельты) от требуемой уставки
K_p	Пропорциональный коэффициент (P) ПИД-регулятора. [$K_p \cdot \text{ошибка на текущем шаге рег.}$]* *ошибка на текущем шаге рег.: [уставка – текущее значение рег. параметра]
K_d	Дифференциальный коэффициент (D) ПИД-регулятора. [$K_d \cdot (\text{ошибка на текущем шаге рег.} - \text{ошибка на предыдущем шаге рег.})$]
T_i	Время интегрирования (в секундах). Период формирования управляющего сигнала регулятором

Набор	Коэффициенты регулирования, используемые при наборе мощности котлом. Уставка меньше текущего значения температуры воды (давления пара) на выходе котла
Сброс	Коэффициенты регулирования, используемые при уменьшении мощности котлом. Уставка больше текущего значения температуры воды (давления пара) на выходе котла

Параметры индикации

Параметр	Описание
Текущее значение рег. параметра, °C	Текущее значение температуры воды (давления пара) на выходе котла
Требуемое значение рег. параметра, °C	Необходимое (заданное) значение температуры воды (давления пара) на выходе котла
Топливо, кПа	Текущее значение давления газа перед горелкой
Воздух, кПа	Текущее значение давления воздуха перед горелкой

2.1.3.4.2. РЕГУЛЯТОР ВОЗДУХА

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → РЕГУЛЯТОР ВОЗДУХА

Регулятор позволяет в автоматическом режиме (ПИ(Д)-регулирование) поддерживать значение давления воздуха на горелке котла.

Функциональная область **РЕГУЛЯТОР ВОЗДУХА**










Текущее 00.000 °C

Уставка 00.000 °C

t_{импульса} 000.0 с

Время хода, с	Уставки, кПа		Параметры регулирования				
	Вентил.	Растопка	Дельта	K _p	X _p	K _d	Ti
000	00.000	00.000	00.000	000.00	00.000	000.00	000.0

Параметры настройки

Параметр	Описание
Время хода (с)	Время (в секундах) перехода исполнительного механизма с закрытого в открытое положение. Используется при переводе исполнительного механизма в исходное состояние при пуске котла.
Уставки, кПа Вентил.	Значение регулируемого параметра при вентиляции котла

Уставки, кПа Растопка	Значение регулируемого параметра при растопке котла
Дельта	Значение гистерезиса регулируемого параметра. Регулятор не формирует управляющий сигнал при текущем значении регулируемого параметра, в пределах отклонения (дельты) от требуемой уставки
Кр	Пропорциональный коэффициент (Р) ПИД-регулятора. [Кр · ошибка на текущем шаге рег.]* *ошибка на текущем шаге рег.: [уставка – текущее значение рег. параметра]
Хр	Зона пропорциональности времени интегрирования. Задается в единицах контролируемой величины (для регулятора воздуха в кПа). В зоне пропорциональности $X_p = (SP - X_p) \dots (SP + X_p)$, где SP-значение уставки регулируемой величины, пропорциональная составляющая ПИД-регулятора может формировать длительность выходного сигнала управления пропорционально ошибке с максимальным временем интегрирования. А за ее пределами мощность пропорционально ошибке с минимальным временем интегрирования. Таким образом, чем уже эта зона, тем быстрее отклик регулятора, но слишком высокое быстродействие может ввести систему в автоколебательный режим.
Kd	Дифференциальный коэффициент (D) ПИД-регулятора. [Kd · (ошибка на текущем шаге рег. – ошибка на предыдущем шаге рег.)]
Ti	Время интегрирования (в секундах). Период формирования управляющего сигнала регулятором

Параметры индикации

Параметр	Описание
Текущее, кПа	Текущее значение регулируемого параметра
Уставка, кПа	Необходимое (заданное) значение регулируемого параметра
t_{имп}	Время управляющего импульса (в секундах) на следующем шаге регулирования

2.1.3.4.3. РЕГУЛЯТОР ТОПЛИВА

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → РЕГУЛЯТОР ТОПЛИВА

Регулятор позволяет в автоматическом режиме (ПИ(Д)-регулирование) поддерживать значение давления газа на горелке котла.

Функциональная область **РЕГУЛЯТОР ТОПЛИВА**




Авт

Текущее

00.000 °C

Уставка

00.000 °C

t_{имп}

00.00 с

Козф. регулирования

Дельта	Кр	Хр	Kd	Ti
00.000	000.00	00.000	000.00	000.0





Параметры настройки

Параметр	Описание
Дельта	Значение гистерезиса регулируемого параметра. Регулятор не формирует управляющий сигнал при текущем значении регулируемого параметра, в пределах отклонения (дельты) от требуемой уставки
Кр	Пропорциональный коэффициент (Р) ПИД-регулятора. [Кр · ошибка на текущем шаге рег.]* *ошибка на текущем шаге рег.: [уставка – текущее значение рег. параметра]
Хр	Зона пропорциональности времени интегрирования. Задается в единицах контролируемой величины (для регулятора топлива в кПа). В зоне пропорциональности X_p ((SP – X_p)...(SP + X_p)), где SP-значение уставки регулируемой величины, пропорциональная составляющая ПИД-регулятора может формировать длительность выходного сигнала управления пропорционально ошибке с максимальным временем интегрирования. А за ее пределами мощность пропорционально ошибке с минимальным временем интегрирования. Таким образом, чем уже эта зона, тем быстрее отклик регулятора, но слишком высокое быстроедействие может ввести систему в автоколебательный режим.
Kd	Дифференциальный коэффициент (D) ПИД-регулятора. [Kd · (ошибка на текущем шаге рег. – ошибка на предыдущем шаге рег.)]
Ti	Время интегрирования (в секундах). Период формирования управляющего сигнала регулятором

Параметры индикации

Параметр	Описание
Текущее, кПа	Текущее значение регулируемого параметра
Уставка, кПа	Необходимое (заданное) значение регулируемого параметра
t_{имп}	Время управляющего импульса (в секундах) на следующем шаге регулирования

2.1.3.4.4. РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВХОДЕ В КОТЕЛ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВХОДЕ

Регулятор позволяет в автоматическом режиме (ПИ(Д)-регулирование) поддерживать значение давления газа на горелке котла.

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ НА ВХОДЕ

Функциональная область

▲

▼

Авт

Текущее

000.0 °C

Уставка

000.0 °C

t_{имп}

00.00 с

Коэф. регулирования

Дельта	Кр	Хр	Kd	Ti
000.0	00.000	000.0	000.00	000.0

Параметры настройки

Параметр	Описание
Дельта	Значение гистерезиса регулируемого параметра. Регулятор не формирует управляющий сигнал при текущем значении регулируемого параметра, в пределах отклонения (дельты) от требуемой уставки
Кр	Пропорциональный коэффициент (Р) ПИД-регулятора. [Кр · ошибка на текущем шаге рег.]* *ошибка на текущем шаге рег.: [уставка – текущее значение рег. параметра]
Хр	Зона пропорциональности времени интегрирования. Задается в единицах контролируемой величины (для терморегулятора в градусах). В зоне пропорциональности $X_p ((SP - X_p) \dots (SP + X_p))$, где SP-значение уставки регулируемой величины, пропорциональная составляющая ПИД-регулятора может формировать длительность выходного сигнала управления пропорционально ошибке с максимальным временем интегрирования. А за ее пределами мощность пропорционально ошибке с минимальным временем интегрирования. Таким образом, чем уже эта зона, тем быстрее отклик регулятора, но слишком высокое быстроедействие может ввести систему в автоколебательный режим.
Kd	Дифференциальный коэффициент (D) ПИД-регулятора. [Kd · (ошибка на текущем шаге рег. – ошибка на предыдущем шаге рег.)]
Ti	Время интегрирования (в секундах). Период формирования управляющего сигнала регулятором

Параметры индикации

Параметр	Описание
Текущее, °C	Текущее значение регулируемого параметра
Уставка, °C	Необходимое (заданное) значение регулируемого параметра
t_{имп}	Время управляющего импульса (в секундах) на следующем шаге регулирования

2.1.3.5. ГРАФИК ПРОГРЕВА

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ГРАФИК ПРОГРЕВА

Предназначен для задания точек прогрева, при пуске котла из холодного состояния.

Функциональная область

ЗАДАНИЕ ГРАФИКА ПРОГРЕВА




	Знач.		Знач.
Р газа в точке 1 прогрева, °C	00.000	Время в точке 1 прогрева, мин	0000.0
Р газа в точке 2 прогрева, °C	00.000	Время в точке 2 прогрева, мин	0000.0
Р газа в точке 3 прогрева, °C	00.000	Время в точке 3 прогрева, мин	0000.0
Р газа в точке 4 прогрева, °C	00.000	Время в точке 4 прогрева, мин	0000.0



Задание регулятору топлива во время прогрева ограничивается заданным давлением газа перед горелками для соответствующего этапа прогрева с целью недопущения резкого изменения нагрузки котла.

Значение давления газа в точке №1 прогрева при задании графика прогрева не корректируется пользователем и соответствует точке №1 по давлению газа, заданной в таблице соотношения «ТОПЛИВО-ВОЗДУХ».

После розжига, если текущее значение температуры воды на выходе из котла (давления пара для парового котла) ниже требуемой уставки, а также задано время прогрева в точке №1 шкаф управления котлом автоматически переходит в точку №1.

Прогрев осуществляется путем выхода на заданное в текущей точке давление топлива и поддерживает его в течение заданного времени для соответствующей точки прогрева. В строке состояния главного экрана, при этом, отображается номер текущей точки, а также оставшееся время прогрева на данной точке.

Переход к следующей точке прогрева происходит по истечении заданного времени в текущей точке.

Последней точкой графика прогрева считается последняя отличная от нуля точка с заданными значениями давления топлива и времени в графике прогрева. Таким образом, задавать все доступные точки для прогрева не обязательно.

Примечание: выход из режима прогрева котла происходит после завершения всех заданных этапов прогрева или, если текущее значение температуры (давления для парового котла) больше уставки.

2.1.3.6. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ МЕНЮ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ

Предназначено для установки даты и времени, сетевых настроек, управления выходами шкафа управления в ручном режиме.



Меню «ДАТА И ВРЕМЯ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → ДАТА И ВРЕМЯ

Предназначено для конфигурации даты и времени шкафа управления. Установленная дата и время используется при архивировании аварийных ситуаций, а также регистрации аналоговых параметров работы котла.

Меню «СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ

Позволяет задать IP-адрес, маску подсети и основной шлюз шкафа управления для передачи данных по протоколу Modbus-TCP на верхний уровень (СКАДА-систему).

Измененные сетевые настройки вступают в силу только после перезагрузки шкафа управления по питанию.

Меню «УПРАВ. ВЫХОДАМИ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → УПРАВ. ВЫХОДАМИ

Предназначено для ручного включения выходов шкафа управления при наладке.

Меню «ФИЛЬТРЫ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → ФИЛЬТРЫ

Предназначено для конфигурации параметров фильтра входного сигнала при наладке.

Меню «КОНФИГУРАЦИЯ»

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → КОНФИГУРАЦИЯ

Предназначено для сохранения резервной копии настроек шкафа управления на USB-диск и последующего восстановления в случае необходимости.

СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ

Предназначено для настройки параметров Ethernet.

После ввода адреса шкафа управления необходимо нажать клавишу «Сохранить».

**УПРАВЛЕНИЕ ВЫХОДАМИ**

Предназначено для ручного включения выходов шкафа управления.

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → УПРАВ. ВЫХОДАМИ

Функциональная область

УПРАВЛЕНИЕ ДИСКРЕТНЫМИ ВЫХОДАМИ




	Вкл.		Вкл.		Вкл.		Вкл.
Выход 1	☐	Выход 8	☐	Выход 15	☐	Выход 22	☐
Выход 2	☐	Выход 9	☐	Выход 16	☐	Выход 23	☐
Выход 3	☐	Выход 10	☐	Выход 17	☐	Выход 24	☐
Выход 4	☐	Выход 11	☐	Выход 18	☐	Выход 25	☐
Выход 5	☐	Выход 12	☐	Выход 19	☐	Выход 26	☐
Выход 6	☐	Выход 13	☐	Выход 20	☐	Выход 27	☐
Выход 7	☐	Выход 14	☐	Выход 21	☐		



Вкл.

☒

Вкл.

☐

– маркер установлен – выход включен

– маркер снят – выход выключен

При пуске котла включенные пользователем выходы автоматически переводятся в выключенное состояние и используются в соответствии с алгоритмами шкафа управления

ФИЛЬТРЫ

Предназначены для конфигурации параметров фильтра входного сигнала при наладке.

МЕНЮ → СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ДОП. МЕНЮ → ФИЛЬТРЫ

Функциональная область

Установка параметров фильтров по аналоговым входам



	tф. *100мс	±Y, (tD)	km
Давление газа на горелке	00	00.000	00
Давление воздуха на горелке	00	00.000	00

tф – постоянная время усредняющего фильтра. Измеряемое значения усредняются за заданное время. (0 – фильтр отключен).
Y – допустимое изменение сигнала. (0 – фильтр отключен).
km – коэффициент медианного (импульсного) фильтра. Степень фильтрации увеличивается с увеличением коэффициента. (0 – фильтр отключен).

2.1.4. ЖУРНАЛ АВАРИЙ

МЕНЮ → ЖУРНАЛ АВАРИЙ

Меню «Журнал аварий» производит регистрацию аварийных ситуаций, возникающих при работе котла



Время	Сообщение

Регистрация производится автоматически при возникновении аварийной ситуации, при этом регистрируется причина аварийной ситуации, а так же время и дата ее возникновения.

Символ (А) в конце сообщения об аварии, сообщает об аналоговом типе датчика.

Символ (Д) в конце сообщения об аварии, сообщает о дискретном типе датчика.

Новые события помещаются в начало списка. Данное меню не поддерживает удаление зарегистрированных событий.

2.1.5. ПРОВЕРКА ЗАЩИТ

МЕНЮ → ПРОВЕРКА ЗАЩИТ

Для проверки автоматики безопасности в рабочем режиме без отключения котла требуется войти в основное меню нажатием на кнопку **«Меню»** из главного экрана, выбрать пункт **«Проверка защит»**, затем ввести пароль 0204.

После нажатия на функциональную кнопку **ПРОВЕРИТЬ ЗАЩИТУ**, кнопка изменит цвет на серый, а шкаф управления котлом переходит в режим проверки срабатывания защит.

В данном режиме проверяются все цепи шкафа управления и все элементы алгоритма, задействованные в контроле проверяемых параметров.

Выход из режима проверки срабатывания защит производится при выходе пользователем из данного меню («Проверка защит»).

Функциональная область
ПРОВЕРКА ЗАЩИТ




	Знач.	Стат.		Стат.
Темп. воды на выходе высокая	0000	NO	Давление на вых.котла ав.	NO
Темп. уходящих газов высокая	0000	NO	Расход воды на котле ав.	NO
Давление газа на горелке высокое	00.00	NO	Давление в топке ав.	NO
Давление газа на горелке низкое	00.00	NO	Внешняя блокировка N1	NO
Давление газа после ГРУ высокое	00.00	NO	Авария вентилятора	NO
Давление газа после ГРУ низкое	00.00	NO	ОС вентилятора	NO
Давление воздуха на гор. низкое	00.00	NO		

ПРОВЕРИТЬ ЗАЩИТУ

Проверка защит по аналоговым датчикам

- 1) Войти в основное меню, нажатием на **кнопку «Меню»** из главного экрана и выбрать пункт **«Проверка защит»**, затем ввести пароль 0204.
- 2) Ввести значения уставок срабатывания защит (если ранее не были введены) в столбце **«Знач.»**. Данные значения используются только в режиме проверки срабатывания защит. Значение уставки, задаваемой в строке проверяемой защиты для «Темп. воды на выходе высокая», «Темп. уходящих газов высокая», «Давление газа на горелке высокая», «Давление газа после ГРУ высокое», установить **меньше** текущего значения контролируемого параметра, а для уставки «Давление газа на горелке низкое», «Давление газа после ГРУ низкое», «Давление воздуха на гор. низкое» **больше** текущего значения контролируемого параметра.
- 3) Нажать на функциональную кнопку **«ПРОВЕРИТЬ ЗАЩИТУ»** (кнопка изменит цвет с зеленого на серый).
- 4) При проверке защиты шкаф управления производит контроль и сравнение текущего значения аналогового сигнала, поступающего на вход шкафа управления с установленными в данном меню значениями уставок.
- 5) Проверка каждой защиты производится автоматически. Все защиты проверяются поочередно, переключение на проверку очередной защиты происходит автоматически.
- 6) В столбце **«Стат.»** отображается статус результата проверки каждой защиты. Значение «NO» сообщает, что неправильно выбрана уставка для проверки защиты и (или) проверка защиты данного параметра не проведена. Значение «ERR» сообщает, что производится проверка срабатывания защиты, при этом включится звуковая сигнализация на 1,5 сек., затем значение «OK» сигнализирует, что проверка прошла успешно.
- 7) Выйти из меню **«Проверка защит»** (если не требуется проверка защит по дискретным датчикам).

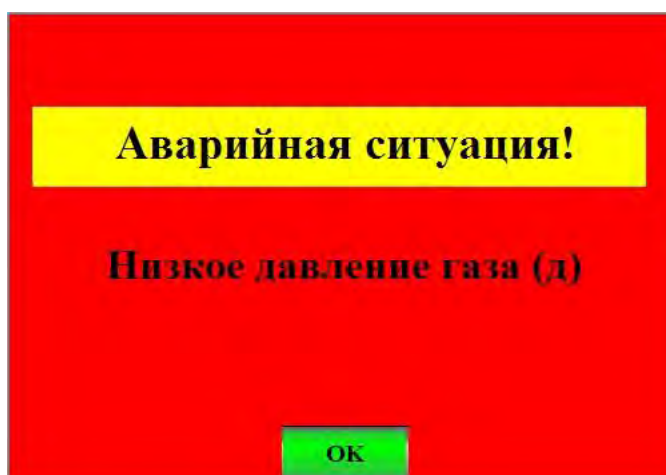
Примечание: при проверке защит так же действуют установленные задержки времени срабатывания защит, установленные в меню «Защиты» (п.2.2.3.1).

Проверка защит по дискретным датчикам

- 1) Проверка защит по дискретным датчикам производится только после проверки защит по аналоговым датчикам (цвет кнопки **ПРОВЕРИТЬ ЗАЩИТУ** серый). В

данном режиме шкаф управления котлом позволяет произвести проверку защит автоматики безопасности без останова котла, при отклонении **максимум одного** параметра безопасности от нормы. При отклонении от нормы более одного параметра безопасности, шкаф управления котлом произведет аварийный останов котла.

- 2) Сымитировать аварийную ситуацию по проверяемой защите (например, отвести стрелку контакта за стрелку текущего значения давления ЭКМ).
- 3) После имитации происходит включение звуковой сигнализации, на дисплее в столбце **«Стат.»** отображается значение «ERR» и выводится окно с сообщением об аварийной ситуации. **Символ (д)** в конце сообщения об аварии, сообщает о дискретном типе датчика.



- 4) Прекратить имитацию аварийной ситуации (установить стрелку контакта ЭКМ в рабочее положение).
- 5) Нажать кнопку **«ОК»** в окне с сообщением об аварийной ситуации, звуковая сигнализация отключается, в столбце **«Стат.»** отображается статус результата проверки защиты. Значение **«ОК»** сигнализирует, что проверка прошла успешно.
- 6) Проверить защиту следующего проверяемого параметра, повторив пункты 2), 3), 4), 5).
- 7) После проверки защит выйти из режима проверки защит.

Примечание: формирование сигнала об аварийной ситуации по дискретным датчикам происходит при отсутствии активного сигнала на входе шкафа управления (аварийный сигнал – сигнал логического 0).

Примечание: проверки защит, описанные в данном пункте могут проводиться только при работе котла.

До пуска котла в работу проверки аварийных защит необходимо проводить с имитацией реальных аварийных параметров аналоговых и дискретных датчиков, не используя меню «Проверка защит».

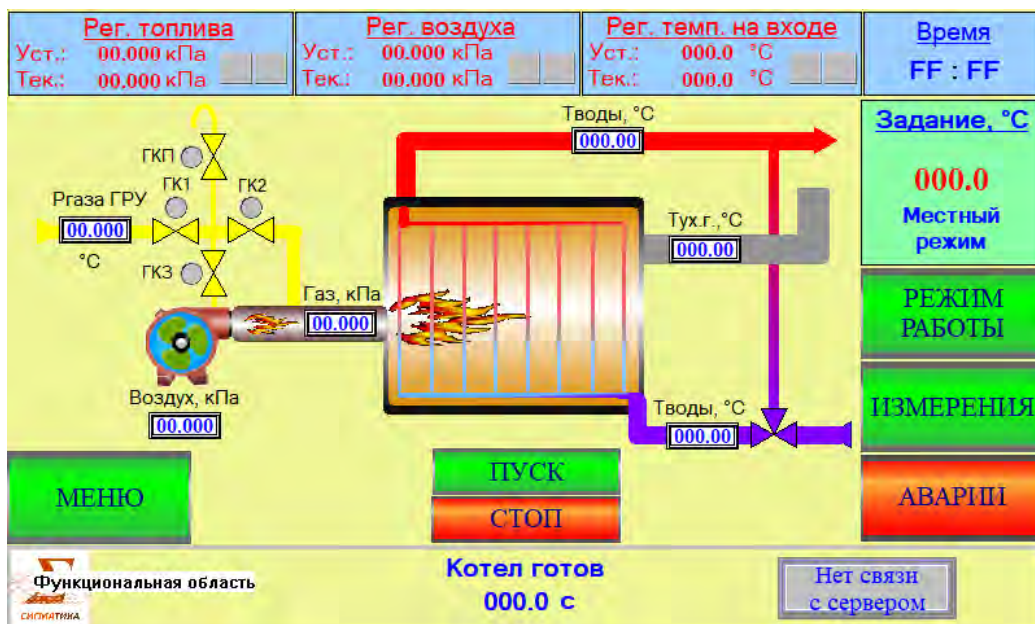
2.2. Раздел ПУСК / СТОП

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ПУСК / СТОП

Пуск котла возможен только при отсутствии аварийных ситуаций, при наличии аварийной ситуации пуск котла запрещен, кнопка **«ПУСК»** становится недоступной. В строке состояния отображается сообщение «Котел не готов».

Для запуска котла необходимо просмотреть список текущих аварий в разделе **«АВАРИИ»**, устранить аварии и сбросить их в меню **«АВАРИИ»** нажатием на кнопку **«СБРОС»**.

Очистка списка произойдет при отсутствии аварийных ситуаций, шкаф управления, при этом, позволит произвести пуск котла.



После нажатия кнопки «ПУСК» (кнопки «СТОП», при останове котла) необходимо произвести подтверждение пуска (или останова).



Любая аварийная ситуация, возникшая при работе котла, приводит к аварийному останову, который сопровождается световой и звуковой сигнализацией на главном экране, при этом, отображается окно с сообщением об аварии.

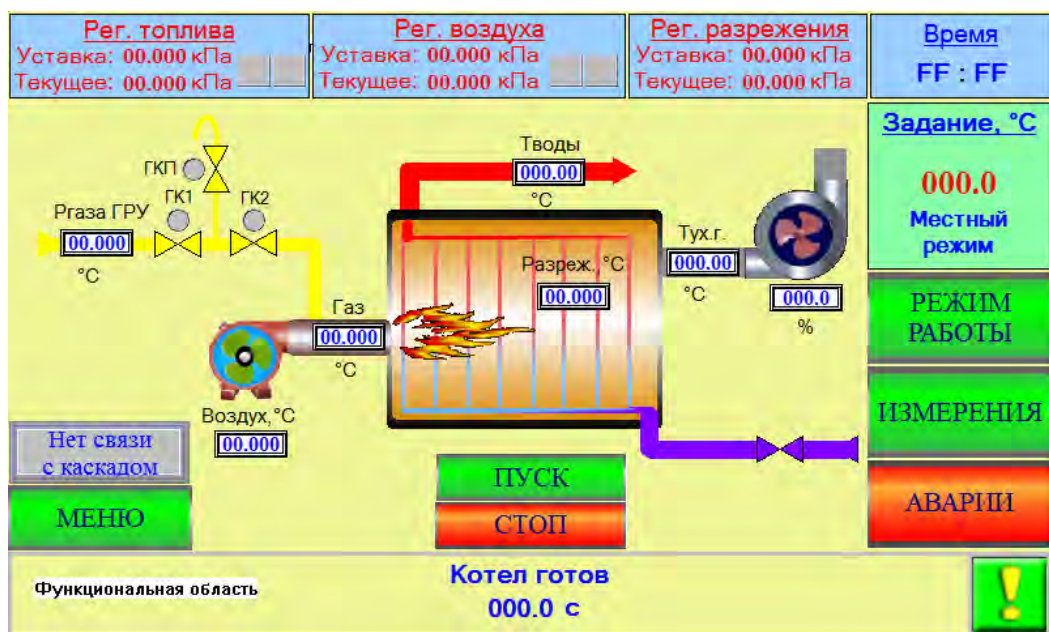
Отключение световой и звуковой сигнализации производится нажатием на кнопку «ОК» в окне аварийной ситуации.



2.3. Раздел ЗАДАНИЕ, °С

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ЗАДАНИЕ, °С

В окне «Задание, °С» главного экрана отображается текущее значение уставки температуры воды (давления пара) на выходе котла, а также режим задания уставки (местный или дистанционный).



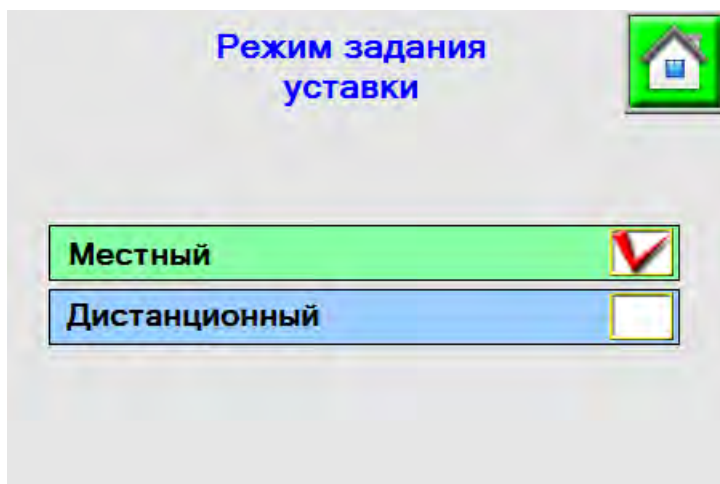
Оператор имеет возможность задать уставку требуемой температуры на выходе котла.

Для этого оператору необходимо нажать на числовое значение уставки и посредством экранной клавиатуры ввести необходимое задание.

2.4. Раздел РЕЖИМ РАБОТЫ

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → РЕЖИМ РАБОТЫ

Меню отображает текущий режим управления котлом. Возможны два режима: местный и дистанционный.



В местном режиме работы пуск котла и задание уставки производится с сенсорной панели управления шкафа (см.Разделы 2.2. и 2.3 настоящего руководства).

В дистанционном режиме пуск котла производится дистанционно из шкафа управления котельной (каскадное управление котлом), задание температуры на выходе котла также производится из шкафа управления котлом. В дистанционном режиме доступна кнопка **«СТОП»** для остановки котла, однако последующий пуск котла возможен только после снятия и повторной установки «галочки» в окне «Разрешить работу Котла 1» на панели управления **шкафа управления котельной**.



Значения уставки температуры воды (давления пара) на выходе котла в любом из вышеуказанных режимах отображается в окне «Задание °C» (см.Раздел 2.2. настоящего руководства).

2.5. Раздел ИЗМЕРЕНИЯ

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → ИЗМЕРЕНИЯ

или

МЕНЮ → ИЗМЕРЕНИЯ

Меню отображает текущие значения аналоговых параметров, поступающие на измерительные входы шкафа управления котлом.

Измерения температуры представлены в [°C], значения давления газа, воздуха, разрежения в [кПа].

При наличии измерения расхода теплоносителя через котел – единицей измерения является [мЗ/ч].

Функциональная область		ИЗМЕРЕНИЯ			
ДАВЛЕНИЕ		ТЕМПЕРАТУРА			
Газ на горелке	00.000 °C	Выход воды	000.00 °C		
Газ перед горелкой	00.000 °C	Вход воды	000.00 °C		
Воздух	00.000 °C	Уходящих газов	000.00 °C		

При наличии ошибки измерения в меню выводится максимальное значение шкалы датчика для сигналов 4...20 мА и 300°C для термопреобразователей сопротивления.

2.6. Раздел АВАРИИ

ГЛАВНЫЙ ЭКРАН → АВАРИИ

Меню предназначено для регистрации аварийных ситуаций. Запись в данный список происходит при каждом возникновении аварийной ситуации. Пользователь имеет возможность просмотреть, а так же сбросить отображаемые в данном списке аварии после устранения причины их возникновения. Если аварийная ситуация устранена, то при нажатии на кнопку «СБРОС» произойдет ее удаление из списка.

Повторный пуск котла возможен только, если данный список пуст.

Символ (А) в конце сообщения об аварии сообщает об аналоговом типе датчика.

Символ (Д) в конце сообщения об аварии сообщает о дискретном типе датчика.

Функциональная область **АВАРИИ** СБРОС 

Текущие аварийные ситуации	
	

Все отображаемые в данном меню аварийные ситуации **дублируются в меню «ЖУРНАЛ АВАРИЙ»**, в котором так же производится регистрация времени аварийной ситуации, но в отличие от данного меню – **очистка списка меню «ЖУРНАЛ АВАРИЙ» невозможна.**

При нажатии на кнопку



происходит переход на главный экран.

3. АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ КОТЛА

3.1. Подготовка к пуску

Перед пуском котла не обходимо выполнить следующие действия:

- 1) перевести регуляторы топлива, воздуха и температуры воды в автоматический режим работы;
- 2) проверить состояние аналоговых и дискретных датчиков давления, температуры;
- 3) значения давлений и температуры не должно превышать предельного значения;
- 4) проверить давление газа перед блоком отсечных газовых клапанов;
- 5) проверить отсутствие ложных сигналов наличия пламени запальников и горелок;
- 6) проверить исправность газовой арматуры и тягодутьевых механизмов;
- 7) регулятор температуры воды на входе в котел в автоматическом режиме начинает работу после включения питания шкафа управления.

При проведении пусконаладочных работ наладчик устанавливает под конкретную задачу необходимые параметры алгоритма работы и их предельные значения.

3.2. Пуск котла

1) Пуск котла

- 1) При нажатии кнопки «ПУСК» производится перевод привода вентилятора в исходное (закрытое) положение в течение установленного времени «Время хода ИМ (с)» в меню регулятора воздуха и меню конфигурация котла соответственно.
- 2) Положение приводов воздуха и газа контролируется посредством состояния конечных выключателей.
- 3) После закрытия привода вентилятора производится формирование сигнала «Пуск вентилятора».
- 4) Если в течение 5 сек после подачи сигнала на пуск вентилятора, на вход шкафа управления котла не поступает сигнал «Работа вентилятора», то формируется аварийный сигнал и сообщение «Ошибка вентилятора» – пуск котла прекращается.
- 5) Шкаф управления котлом, управляя приводом вентилятора, выходит на заданное значение давления воздуха.

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → ВОЗДУХ → [Уставки, Вентил., кПа]

- 6) После достижения заданного давления воздуха, шкаф управления котлом переходит к вентиляции топки котла и контролю герметичности газовой запорной арматуры.

Алгоритм контроля герметичности газовой запорной арматуры

1. Производится контроль датчика-реле давления газа для контроля герметичности. В начальный момент времени контакт датчика-реле должен быть разомкнут, что свидетельствует об отсутствии давления в контролируемом пространстве. Иначе пуск котла прекращается – формируется аварийное сообщение «Ошибка датчика-реле КГ».
 2. Формируется сигнал управления «Закрыть клапан свечи безопасности» (ГКП). В статусной строке, при этом, появляется сообщение «Контроль ГК1, КО (ГКП закрыт)» с обратным отсчетом времени. По истечении заданного времени контакт датчика-реле должен быть разомкнут, что свидетельствует об отсутствии давления в контролируемом пространстве. Иначе пуск котла прекращается – формируется аварийное сообщение «Не герметичен ГК1 или КО».
 3. Формируется сигнал на открытие перепускного клапана опрессовки (КО) или первого отсечного клапана газа (ГК1) при отсутствии КО. В статусной строке, при этом, появляется сообщение «КО открыт» с обратным отсчетом времени. По истечении заданного времени контакт датчика-реле должен быть замкнут, что свидетельствует об наличии давления в контролируемом пространстве. Иначе пуск котла прекращается – формируется аварийное сообщение «Не герметичен ГК2, ГКП, не открылся ГК1».
 4. Формируется сигнал на закрытие перепускного клапана опрессовки (КО). В статусной строке, при этом, появляется сообщение «Контроль ГК2, ГКП» с обратным отсчетом времени. По истечении заданного времени контакт датчика-реле должен быть замкнут, что свидетельствует о наличии давления в контролируемом пространстве. Иначе пуск котла прекращается – формируется аварийное сообщение «Не герметичен ГК2 или ГКП».
 5. Формируется сигнал на открытие клапана свечи безопасности (ГКП). В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Контроль ГКП (ГКП открыт)» с обратным отсчетом времени. По истечении заданного времени контакт датчика-реле должен быть разомкнут, что свидетельствует об отсутствии давления в контролируемом пространстве. Иначе пуск котла прекращается – формируется аварийное сообщение «Ошибка ГКП».
 6. После контроля герметичности контроль отсутствия давления в контролируемом пространстве сохраняется до самого розжига горелки.
- 7) Производится контроль времени вентиляции топки.
- 8) По завершению вентиляции топки, шкаф управления котлом производит выход на заданные значения давления воздуха, положения приводов газа при растопке.

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → РЕГУЛЯТОРЫ → ВОЗДУХ → [Уставки, Растопка, кПа]

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → КОНФИГ. КОТЛА → [Растоп. ход горелки, (с)]

Примечание: растопочное положение газовой заслонки задается как время в секундах, в течении которого формируется управляющий сигнал «Открыть регулируемую заслонку газа».

9) Шкаф управления котлом стабилизирует давление воздуха. В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Розжиг через: __» с обратным отсчетом времени.

2) Розжиг горелки

1) Формируется команда управления «Включить источник высокого напряжения», «Открыть клапан ГК1», «Открыть ГК2», «Закрыть клапан свечи безопасности». Начинается отсчет времени работы источника высокого напряжения.

2) В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Розжиг запальника» с обратным отсчетом времени.

3) Время розжига запальника задается:

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → КОНФИГ. КОТЛА → [Розжиг запальных горелок (с)]

4) По истечении заданного времени снимается команда управления «Включить источник высокого напряжения» и начинает контролироваться наличие факела запальника, если сигнал о факеле запальника отсутствует – пуск котла прекращается.

5) При наличии сигнала о наличии факела запальника происходит стабилизация факела запальника. В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Стабилизация запальника» с обратным отсчетом времени.

6) После розжига и стабилизации факела запальника производится розжиг основной горелки. В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Розжиг горелки» с обратным отсчетом времени.

7) Время розжига основной горелки задается:

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → КОНФИГ. КОТЛА → [Розжиг основных горелок (с)]

8) По истечении заданного времени начинается контроль наличие факела основной горелки, если сигнал о факеле основной горелки отсутствует – пуск котла прекращается.

9) При наличии сигнала о наличии факела основной горелки – происходит стабилизация факела основной горелки. В строке состояния, при этом, появляется сообщение «Стабилизация основной горелки» с обратным отсчетом времени.

Примечание: если после времени стабилизации основной горелки на вход шкафа управления котлом не поступает сигнал о наличии факела основной горелки – пуск котла прекращается.

10) После розжига котел выходит в точку №1 таблицы соотношения «топливо-воздух» по давлению газа.

3) Прогрев котла

1) Режим прогрева включается после розжига, если задана хотя бы одна точка прогрева и текущая температура (давление для парового котла) на выходе котла ниже требуемой уставки (значения, заданного пользователем). Иначе после розжига котел переходит в рабочий режим.

2) График прогрева задается в:

СЕРВИСНОЕ МЕНЮ → ГРАФИК ПРОГРЕВА

3) Задание регулятору топлива во время прогрева ограничивается заданным давлением газа перед горелкой для соответствующего этапа прогрева, чтобы не допустить резкого изменения нагрузки котла. В строке состояния, при этом, появляется сообщение о номере и оставшемся времени прогрева в текущей точке; «Прогрев котла: точка 1», с обратным отсчетом времени.

4) Переход к следующей точке прогрева происходит по истечении заданного времени в текущей точке.

Примечание: выход из режима прогрева котла происходит после завершения всех заданных этапов прогрева или, если текущее значение температуры

(давления для парового котла) больше уставки.

4) Рабочий режим

В рабочем режиме шкаф управления котлом, регулируя давление газа перед горелкой, поддерживает на выходе котла заданное пользователем значение температуры (давления для парового котла).

Примечание: в рабочем режиме, управляющие импульсы на привод газа не формируются при отклонении текущего давления воздуха от требуемого значения уставки, больше чем на величину дельты, установленной для регулятора воздуха

3.3. Останов котла

1) Штатный останов котла во время предварительных операций до розжига горелки

Останов котла производится при нажатии оператором кнопки «СТОП» и подтверждения останова в строке меню главного экрана.

При этом, если останов производится *перед контролем герметичности* – шкаф управления котлом переведет исполнительные механизмы в исходное состояние и снимет активные управляющие сигналы.

Если останов производится *во время или после контроля герметичности* – шкаф управления котлом снимет активные управляющие сигналы с клапанов подачи топлива и свечи безопасности (при наличии) и перейдет в режим остановочной вентиляции. По истечении заданного времени остановочной вентиляции, производится перевод исполнительных механизмов в исходное состояние.

2) Штатный останов котла из рабочего режима

Останов котла производится при нажатии оператором кнопки «СТОП» и подтверждения останова в строке меню главного экрана.

При этом шкаф управления котлом:

- произведет переход в режим минимальной мощности (до значения давления газа в точке №1 таблицы соотношения газ-воздух);
- произведет снятие активных управляющих сигналов с клапанов подачи топлива и свечи безопасности (при наличии);
- перейдет в режим остановочной вентиляции. По истечении заданного времени остановочной вентиляции, производится перевод исполнительных механизмов в исходное состояние.

3) Аварийный останов котла во время предварительных операций до розжига горелки

В случае возникновения аварийной ситуации при пуске котла, шкаф управления немедленно прекращает пуск котла, а также производит формирование звуковой и световой сигнализации. На панели оператора производится вывод окна с причиной аварийной ситуации.

При этом, если останов производится перед контролем герметичности – шкаф управления котлом переведет исполнительные механизмы в исходное состояние и снимет активные управляющие сигналы.

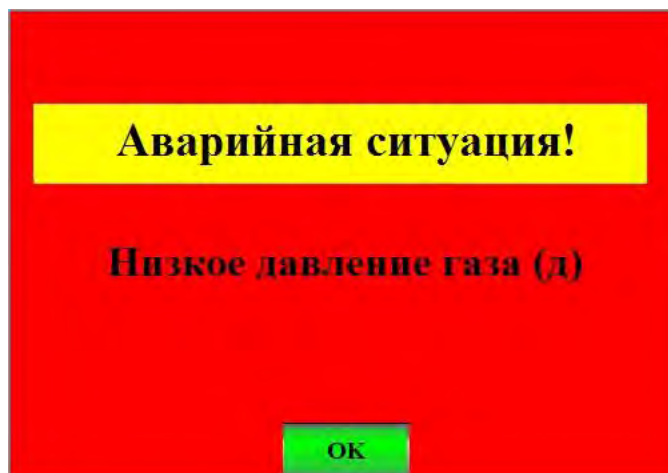
Если останов производится во время или после контроля герметичности – шкаф управления котлом снимет активные управляющие сигналы с клапанов подачи топлива и свечи безопасности (при наличии) и перейдет в режим остановочной

вентиляции. По истечении заданного времени остановочной вентиляции, производится перевод исполнительных механизмов в исходное состояние.



4) Аварийный останов котла из рабочего режима

В случае возникновения аварийной ситуации в рабочем режиме котла, шкаф управления немедленно снимает активные управляющие сигналы с клапанов подачи топлива и свечи безопасности (при наличии), производит формирование звуковой и световой сигнализации. На панели оператора выводится окно с причиной аварийной ситуации.



Затем котел переходит в режим остановочной вентиляции. По истечении заданного времени остановочной вентиляции, производится перевод исполнительных механизмов в исходное состояние.

Примечание: повторное нажатие оператором на кнопку «СТОП» и подтверждении останова в строке меню главного экрана (при штатном или аварийном останове) приведет к немедленному снятию активных управляющих сигналов с исполнительных механизмов и прекращении вентиляции.

Для продолжения работы необходимо устранить причину аварийного состояния и произвести ее сброс путем нажатия кнопки «Сброс» в меню «АВАРИИ». После этого появится сообщение Котел готов!, сообщающий, что котел готов к следующему пуску.



www.sigmatica.by