

# Руководство пользователя

Комплексная система управления

КСУ МАК – 07 –57

АВТОМАТИКА КОТЛА КВГМ-50-150

2019г.

ООО «Эльком-НН»

Н.Новгород 2019  
[www.elkom-nn.ru](http://www.elkom-nn.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ

Назначение.....	2
Структура системы.....	2
Список сигналов АСУ котла .....	3
Принятые сокращения .....	5
Алгоритм работы.....	5
Блокировки и аварии котла .....	12
Основные виды дисплея .....	14
Настройки, пользовательское меню .....	16
Разделы системного меню .....	21
Проверка автоматики безопасности .....	24

## **НАЗНАЧЕНИЕ**

Автоматизированная система управления котлом (АСУ) сформирована на базе современных аппаратных и программных средств и предназначена выполнять следующие основные технологические функции по контролю технологических параметров и управлению водогрейным котлом:

- Весь объем технологических функций, пошагового автоматического пуска/останова котла в соответствии с технологическими алгоритмами.
- Автоматическое регулирование технологических параметров, включая регуляторы разрежения, давления газа и соотношения давление газа / давление воздуха.
- Измерение и контроль технологических параметров котла.
- Технологические защиты и блокировки.
- Технологическая сигнализация.
- Регистрация технологических параметров котла.

## **СТРУКТУРА СИСТЕМЫ**

Автоматизированная система управления котлом имеет трехуровневую структуру:

Верхний уровень, состоящий из автоматизированного рабочего места машиниста (АРМ). В состав АРМ входят системный модуль, монитор, клавиатура и манипулятор «мышь».

Нижний уровень, состоящий из панельного компьютера, двух контроллеров шкафа управления котлом (ШУК), вторичных приборов КИП. Шкаф управления котлом установлен на площадке горелок котла.

Полевой уровень, состоящий из первичных датчиков, счетчиков газа и воды, газоанализатора, показывающих манометров и термометров, исполнительных механизмов.

В АСУ использован принцип модульного построения системы автоматизации.

## СПИСОК СИГНАЛОВ АСУ КОТЛА

**Таблица 1. Список сигналов.**

№ сигнала	Наименование	Контакт МК	Контакт ШУК	Источник
<b>Контроллер АРМ, входные дискретные сигналы</b>				
D05	Задвижка газа на опуске открыта	XD1/5	ХТ3:5	Концевой выключатель
D06	Задвижка газа на опуске закрыта	XD1/6	ХТ3:6	Концевой выключатель
D07	Задвижка воды на входе открыта	XD1/7	ХТ3:7	Концевой выключатель
D08	Задвижка воды на входе закрыта	XD1/8	ХТ3:8	Концевой выключатель
D09	Задвижка воды на выходе открыта	XD2/1	ХТ3:9	Концевой выключатель
D10	Задвижка воды на выходе закрыта	XD2/2	ХТ3:10	Концевой выключатель
D11	ПЗК1 горелки 1 закрыт	XD2/3	ХТ3:11	Концевой выключатель
D12	ПЗК2 горелки 1 закрыт	XD2/4	ХТ3:12	Концевой выключатель
D13	ПЗК1 горелки 2 закрыт	XD2/5	ХТ3:13	Концевой выключатель
D14	ПЗК2 горелки 2 закрыт	XD2/6	ХТ3:14	Концевой выключатель
<b>Контроллер котла, входные дискретные сигналы</b>				
D01	Разрежение в топке котла ниже	XD1/1	ХТ4:1	ИДМ-010-В-ДИВ
D02	Давление газа в колл-ре котла ниже	XD1/2	ХТ4:2	РД-016-ДИ
D03	Давления воды за котлом ниже	XD1/3	ХТ4:3	РД-016-ДИ
D04	Давления воды за котлом выше	XD1/4	ХТ4:4	
D05	Давления воздуха горелка 1 ниже	XD1/5	ХТ4:5	LGW3-A2
D06	Давления воздуха горелка 2 ниже	XD1/6	ХТ4:6	LGW3-A2
D07	Давление газа опрес-ки гор. 1, min	XD1/7	ХТ4:7	РД-016-ДИ160
D08	Давление газа опрес-ки гор. 1, max	XD1/8	ХТ4:8	
D09	Давление газа опрес-ки гор. 2, min	XD2/1	ХТ4:9	РД-016-ДИ160
D10	Давление газа опрес-ки гор. 2, max	XD2/2	ХТ4:10	
D11	Давления газа горелка 1 ниже	XD2/3	ХТ4:11	РД-016-ДИ40
D12	Давления газа горелка 1 выше	XD2/4	ХТ4:12	
D13	Давления газа горелка 2 ниже	XD2/5	ХТ4:13	РД-016-ДИ40
D14	Давления газа горелка 2 выше	XD2/6	ХТ4:14	
D15	Пламя запальника 1	XD2/7		Луч-КЭ
D16	Пламя горелки 1	XD2/8	ХТ4:15	ФДС-01
D17	Пламя запальника 2	XD3/1		Луч-КЭ
D18	Пламя горелки 2	XD3/2	ХТ4:16	ФДС-01
D19	Авария ПЧ дымососа	XD3/3	ХТ4:17	Шкаф ПЧ дымососа
D20	Авария ПЧ вентилятора	XD3/4	ХТ4:18	Шкаф ПЧ вентилятора
D21	ПЧ Дымососа включен	XD3/5	ХТ4:19	Шкаф ПЧ дымососа
D22	ПЧ Вентилятора включен	XD3/6	ХТ4:20	Шкаф ПЧ вентилятора
D23	Положение ГЗ горелки 1 - 0%	XD3/7	ХТ4:21	Концевой выключатель
D24	Положение ГЗ горелки 2 - 0%	XD3/8	ХТ4:22	Концевой выключатель
D25	МЭО ПЗК1 горелки 1 готов	XD4/1	ХТ4:23	Концевой выключатель
D26	МЭО ПЗК2 горелки 1 готов	XD4/2	ХТ4:24	Концевой выключатель
D27	МЭО ПЗК1 горелки 2 готов	XD4/3	ХТ4:25	Концевой выключатель
D28	МЭО ПЗК2 горелки 2 готов	XD4/4	ХТ4:26	Концевой выключатель
D29	Кнопка Пуск	XD4/5		Кнопка ШУК
D30	Кнопка Стоп	XD4/6		Кнопка ШУК
D31	Кнопка проверки АБ	XD4/7		Кнопка ШУК
D32	Кнопка Аварийный останов	XD4/8		Кнопка ШУК

Продолжение Табл.1

№ сигнала	Наименование	Контакт МК	Контакт ШУК	Источник (исполнительный механизм)
<b>Контроллер котла, входные аналоговые сигналы</b>				
A01	Разрежение в топке	XA1/1	XT6:1, 2	ДДМ-03-МИ-ДИВ-0,25
A02	Температура воды за котлом	XA1/2	XT6:3, 4	ДТС335-Pt100.0,5.160.И73
A03	Температура воды за котлом	XA1/3	XT6:5, 6	ДТС335-Pt100.0,5.160.И73
A04	Температура воды до котла	XA1/4	XT6:7, 8	ДТС335-Pt100.0,5.160.И73
A05	Температура ух. газов	XA1/5	XT6:9, 10	ДТС335-Pt100.0,5.320.И5
A06	Кислород (БП MW-2445)	XA1/6	XT6:25-28	Газоанализатор Ангор-С
A07	Расход воды через котел	XA1/7	XT6:23,24	Взлет ЭРСВ-540Ф В/ АС:АТВ-3
A08	Давление воды за котлом	XA1/8	XT6:11, 12	ДДМ-03-МИ
A09	Давление воды до котла	XA1/1	XT6:13, 14	ДДМ-03-МИ
A10	Давления газа перед горел. 1	XA1/2	XT6:15, 16	ДДМ-03-МИ
A11	Давления газа перед горел. 2	XA1/3	XT6:17, 18	ДДМ-03-МИ
A12	Давление воздуха на горел. 1	XA1/4	XT6:19, 20	ДДМ-03-МИ
A13	Давление воздуха на горел. 2	XA1/5	XT6:21, 22	ДДМ-03-МИ
<b>Контроллер котла, выходные дискретные сигналы</b>				
R01	Клапан ПЗК 1 гор.1	XR1/1	XT2:1-3	Клапан Амакс
R02	Клапан ПЗК 2 гор.1	XR1/2	XT2:4-6	Клапан Амакс
R03	Клапан опрессовки гор.1	XR1/3	XT2:7	Клапан Амакс
R04	Клапан безопасности гор.1	XR1/4	XT2:8	Клапан Амакс
R05	Клапан запальника гор.1	XR1/5	XT2:9	Клапан Амакс
R06	Клапан ПЗК 1 гор.2	XR1/6	XT2:10-12	Клапан Амакс
R07	Клапан ПЗК 2 гор.2	XR1/7	XT2:13-15	Клапан Амакс
R08	Клапан опрессовки гор.2	XR1/8	XT2:16	Клапан Амакс
R09	Клапан безопасности гор.2	XR2/1	XT2:17	Клапан Амакс
R10	Клапан запальника гор.2	XR2/2	XT2:18	Клапан Амакс
R11	Искра 1	XR2/3	XT2:19	Бабина + преобр-ль
R12	Искра 2	XR2/4	XT2:20	Бабина + преобр-ль
R13	Сирена	XR2/5	XT2:21	Светозвуковой извещатель
R14	ГГЗ закрытие	XR2/6	XT2:22, 23	Газовая задвижка
R15	МЭО газ 1 открыть	XR2/7	XT2:24	МЭО-40
R16	МЭО газ 1 закрыть	XR2/8	XT2:25	
R17	МЭО газ 2 открыть	XR3/1	XT2:26	МЭО-40
R18	МЭО газ 2 закрыть	XR3/2	XT2:27	
R19	Тяга больше	XR3/3	XT2:28	ЧП дымососа
R20	Тяга меньше	XR3/4	XT2:29, 30	
R21	Воздух больше	XR3/5	XT2:31	ЧП вентилятора
R22	Воздух меньше	XR3/6	XT2:32,33	
R23	МЭО воздух гор.2 больше	XR3/7	XT2:34	ПБР-ЗА
R24	МЭО воздух гор.2 меньше	XR3/8	XT2:35,36	
R25	Лампа Факел 1	XR4/1		Лампа ШУК
R26	Лампа Факел 2	XR4/2		Лампа ШУК
R27	Лампа Работа 1	XR4/3		Лампа ШУК
R28	Лампа Работа 2	XR4/4		Лампа ШУК

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

**ПМ** - Пользовательское меню.

**ПМ-08** - "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ" - Программируемый пользователем параметр 08 пользовательского меню (может быть указан без названия, только номер).

**СМ-01 ... СМ05** – Разделы системного меню 01...05.

**ДЗ** – Регулирующая заслонка(направляющий аппарат) дымохода.

**В31, В32** - Регулирующие заслонки по давлению воздуха горелок №1, №2.

**Г31, Г32** - Регулирующие газовые заслонки горелок №1, №2.

**D23** - Дискретный вход контроллера котла номер 23.

**D07=1** – Дискретный вход номер 07 в состоянии лог."1 " – "истинно"

**D08=0** – Дискретный вход номер 08 в состоянии лог."0 " – "ложно"

**АРМ.D10** - Дискретный вход контроллера АРМ номер 10.

**A03** - Аналоговый вход контроллера котла номер 3.

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ

### Алгоритм работы котла: - этапы -

#### Этап 1 «ВКЛЮЧЕНИЕ».

Длительность этапа – 5 сек.

Все команды отключить, все регуляторы (газа, воздуха, разрежения) устанавливаются в ручной режим.

Задать стартовые уставки регуляторам:

- Разрежение **ПМ-53** "Р.РАЗР.УСТАВКА" рабочая уставка разрежения.

- Давление воздуха **ПМ-15** "ПУСК. ДАВЛ.ВОЗД." пусковое давление воздуха.

- Давление газа **СМ-03** "Соотношение газ воздух" первая точка режимной карты газ-воздух по газу.

- Температура воды на выходе котла **100 °С**.

Переход на этап 2.

#### Этап 2 «ЗАКРЫТИЕ Г.Зас.»

Длительность этапа – **ПМ-01**-"ВРЕМЯ ХОДА МЭО".

Если Г31, Г32 не закрыты (нет положения 0% по концевому выключателю дискретные входы: D23, D24-«Положение Г31 0%», -«Положение Г32 0%»), то подаются команды на закрытие Г31, Г32.

Если Г31, Г32 закрыты или истекло заданное время этапа, то переход на этап 3.

Не закрытые Г31, Г32 будут блокировать пуск котла. (возможно нештатная ситуация: разобраться с причиной и закрыть Г31, Г32 вручную).

#### Этап 3 «ГОТОВ К ПУСКУ».

Если есть готовность к пуску, то для старта алгоритма (переход на этап 4.) нажать кнопку «ПУСК» на шкафе управления котла. Если есть предупреждения не разрешающие пуск котла, то они выводятся на 4 строке ЖКИ-дисплея:

**Таблица 2. Параметры, блокирующие пуск котла.**

Состояние Входного сигнала	Сообщение на дисплее	Причина
<b>D02 = 1</b>	ДАВЛ. ГАЗА КОЛ. НИЖЕ	давление газа в коллекторе котла "НИЖЕ"
<b>D03 = 1</b>	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НИЖЕ	давление воды за котлом "НИЖЕ"
<b>D04 = 1</b>	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ ВЫШЕ	давление воды за котлом "ВЫШЕ"
<b>D12 = 1</b>	ДАВЛ. ГАЗА ГОР1 ВЫШЕ	давление газа перед горелкой 1 "ВЫШЕ"
<b>D14 = 1</b>	ДАВЛ. ГАЗА ГОР2 ВЫШЕ	давление газа перед горелкой 2 "ВЫШЕ"
<b>D21 = 0</b>	ДЫМОСОС НЕ ВКЛЮЧЕН	нет сигнала о включении дымососа
<b>D22 = 0</b>	ВЕНТИЛЯТОР НЕ ВКЛЮЧ.	нет сигнала о включении вентилятора
<b>A03 &gt; ПМ-23</b>	ТЕМПЕРАТ. ВОДЫ ВЫШЕ	температура воды на выходе "ВЫШЕ"
<b>A06 &lt; ПМ-24</b>	РАСХОД ВОДЫ НИЖЕ	расход воды "НИЖЕ"
<b>D15 - D18 = 1</b>	НЕИСП. ДАТЧ. ПЛАМЕНИ	один или несколько датчиков пламени выдают сигнал о наличии пламени
<b>D23 = 0</b>	ГЗ ГОР.1 НЕ ЗАКРЫТА	нет сигнала о закрытии ГЗ1
<b>D24 = 0</b>	ГЗ ГОР.2 НЕ ЗАКРЫТА	нет сигнала о закрытии ГЗ2
<b>D25 ... D28 = 0</b>	ПЗК НЕ ГОТОВЫ	нет сигнала (сигналов) о готовности МЭО ПЗК горелок (конечники МЭО).
<b>АРМ.D11 - .D14= 0</b>	ПЗК НЕ ЗАКРЫТЫ	нет сигнала (сигналов) о состоянии "ЗАКРЫТ" ПЗК горелок (датчики положения ПЗК).
<b>A01, A02, A03, A07 A10, A11, A12, A13</b>	АВАРИЯ ИЗМ. КАНАЛОВ	один или несколько аналоговых каналов контроллера вне диапазона датчика. (уточнить какие каналы можно в тестовом виде или в меню калибровки аналоговых каналов)

#### **Этап 4 «ПУСК ВЕНТИЛЯЦИИ».**

Длительность этапа – 30 сек.

Выход на режим вентиляции:

- Задание регулятору разрежения: **ПМ-09-"РАЗР. ВЕНТИЛЯЦИИ"**
- Задание регулятору давления воздуха: **ПМ-16-"Д.ВОЗД. ВЕНТИЛ."**
- Вентиляция топки проходит на значениях разрежения и давления воздуха заданных этими параметрами (проверка герметичности клапанов проходит одновременно с вентиляцией топки). Переход на следующий этап.

#### **Этап 5 «ГЕРМЕТИЧНОСТЬ-1».**

Длительность этапа – **ПМ-02 "ВРЕМЯ КГ-1."**

Закрываются газовые клапаны свечей безопасности обеих горелок. Проверяется отсутствие давления газа в межклапанном пространстве по состоянию датчиков давления опрессовки:

**D07=1** Р-газа опрес-ки Г1 "НИЖЕ"; **D08=0** Р-газа опрес-ки Г1 "ВЫШЕ";  
**D09=1** Р-газа опрес-ки Г2 "НИЖЕ"; **D10=0** Р-газа опрес-ки Г2 "ВЫШЕ";

Если любой из датчиков покажет иное состояние (D07=0, D08=1, D09=0, D10=1), то прерывание процесса розжига котла и авария **"ГОР.1 ГЕРМЕТИЧ.1"** или **"ГОР2. ГЕРМЕТИЧ.1"** ( 4 строка ЖКИ-дисплея). Если нет аварии, переход на следующий этап.

#### **Этап 6 «ГЕРМЕТИЧНОСТЬ-2»**

Длительность этапа – **ПМ-03 "ВРЕМЯ КГ-2."**

Открываются газовые клапана опрессовки обеих горелок на время заданное **ПМ-03-"ВРЕМЯ КГ-2."** Переход на следующий этап.



### Этап 7 «ГЕРМЕТИЧНОСТЬ-3»

Длительность этапа – **ПМ-04 "ВРЕМЯ КГ-3."**

Проверяется отсутствие падения давления газа в межклапанном пространстве обеих горелок по состоянию датчиков давления:

**D07=0** Р-газа опрес-ки Г1 "НИЖЕ"; **D08=1** Р-газа опрес-ки Г1 "ВЫШЕ";

**D09=0** Р-газа опрес-ки Г2 "НИЖЕ"; **D10=1** Р-газа опрес-ки Г2 "ВЫШЕ";

Если любой из датчиков покажет иное состояние (D07=1, D08=0, D09=1, D10=0), то прерывание процесса розжига котла и авария "**ГОР.1 ГЕРМЕТИЧ.3**" или "**ГОР2. ГЕРМЕТИЧ.3**" ( 4 строка ЖКИ-дисплея). Если нет аварии, переход на следующий этап.

### Этап 8 «ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ»

Длительность этапа – **ПМ-08 "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ"** + 30 сек.

Продолжается вентиляция топки на заданных параметрах разрежения и давления воздуха в течении времени заданного в **ПМ-08 "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ"**.

После вентиляции задаются пусковые уставки регуляторам для розжига запальников и горелок и в течении дополнительных 30 сек. происходит начало выхода регуляторов на эти значения:

- Разрежение **ПМ-10 "ПУСК. РАЗРЕЖЕНИЕ "** пусковое разрежение

- Давление воздуха **ПМ-15 "ПУСК. ДАВЛ.ВОЗД."** пусковое давление воздуха.

После окончания этих 30 сек. подается команда на открытие ПЗК1 горелки1 и переход на следующий этап (выход регуляторов на пусковые уставки продолжается и на следующем этапе).

### Этап 9 « ОТКРЫТИЕ ПЗК1\_Г1»

Длительность этапа – **ПМ-05 "ВРЕМЯ ХОДА ПЗК"** или прохождение **п9.1** и **п9.2**

Если время истекло, но **п9.1** и **п9.2** не пройдены, то авария:

- **D25=1** ОТКАЗ МЭО ПЗК1Г1 авария=28, или

- **АРМ.D11=0** ЗАКРЫТ ПЗК1\_Г1 авария=33.

Если на этом этапе будут присутствовать сигналы пламя горелки 1 или 2, то прерывание процесса розжига котла и авария по неисправности датчика пламени горелки.

**п9.1** Ожидание состояния сигналов:

- **D25=0** ПЗК1 "ГОТОВ";

- **АРМ.D11=0** ПЗК1 "ЗАКРЫТ";

При достижении этих условий переход к **п9.2**

**п9.2** Ожидание состояния сигналов:

- **D25=1** ПЗК1 "ГОТОВ";

- регулятор разрежения в зоне **ПМ-10 "ПУСК. РАЗРЕЖЕНИЕ "** пусковое разрежение;

- регулятор давления воздуха в зоне **ПМ-15 "ПУСК. ДАВЛ.ВОЗД."** пусковое давление воздуха.

При достижении этих условий включается трансформатор зажигания горелки1 и переход на следующий этап.

### Этап 10 «РОЗЖИГ ЗАП.ГОР.1»

Длительность этапа – **ПМ-13-"РОЗЖИГ 3.ГОРЕЛКИ"**

Включается клапан запальника горелки1

За 2 сек. до окончания времени этапа отключается трансформатор зажигания горелки1.

Переход на следующий этап.

### Этап 11 «СТАБ. ЗАП.ГОР.1»

Длительность этапа – **ПМ-14 "СТАБ. ЗАПАЛЬНИКА"**

Включается контроль пламени запальника.

Проходит стабилизация горения и прогрев запальника.

На этом этапе возможен откат на этап 9 в случае неудачной попытки розжига запальника. Откат возможен до момента фиксации аварии по пламени запальника (~4 сек.).

При окончании этапа подается команда на открытие ПЗК2 горелки1, на ГЗ1 подается импульс на открытие длительностью **ПМ-17 "ПУСК. ПОЛОЖ. ГЗ1"**, задается время таймера ожидания пламени горелки1 **ПМ-54 "ВРЕМЯ РОЗЖ. ГОР."** и переход на следующий этап.

### Этап 12 «РОЗЖИГ ГОРЕЛКИ 1»

Длительность этапа – **ПМ-05 "ВРЕМЯ ХОДА ПЗК"** или прохождение **п12.1** и **п12.2**

Если время истекло, но **п12.1** и **п12.2** не пройдены, то авария:

- **D26=1** авария=29 (ОТКАЗ МЭО ПЗК2Г1 ), или
- **АРМ.D12=0** авария=34 (ЗАКРЫТ ПЗК2\_Г1).

Если время ожидания пламени горелки1 истекло, то авария=11 (ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 1).

При фиксации момента повышения давления газа на горелке1 выше 1 кПа (100 мм.в.ст.):

- включается блокировка регуляторов разрежения и давления воздуха на время заданное **ПМ-11 "Б.РЕГ.РАЗРЕЖЕНИЯ "**
- включается регулятор давления газа на горелке 1 для поддержания давления газа не ниже 2 кПа (200 мм.в.ст.)

При появлении сигнала пламя горелки 1 (**D16=1**) включается контроль пламени основной горелки и прекращается контроль пламени запальника.

**п12.1** Ожидание состояния сигналов:

- **D26=0** ПЗК2 "ГОТОВ";
- **АРМ.D12=0** ПЗК2 "ЗАКРЫТ";

При достижении этих условий переход к **п12.2**

**п12.2** Ожидание состояния сигналов:

- **D26=1** ПЗК2 "ГОТОВ";

При достижении этого условия отключается клапан запальника, регуляторам давления газа и давления воздуха на горелке 1 задаются уставки первой точки по табл. газ/воздух и переход на следующий этап.

### Этап 13 «ГОРЕЛКА1 МИНИМУМ»

Длительность этапа – **ПМ-12 "ГОРЕЛКА1 МИНИМУМ"**

Давление газа поднимается до значения 1 точки табл. газ/воздух.

Переход на следующий этап.

### Этап 14 «СТАБИЛ. ГОРЕЛКИ 1»

Длительность этапа – **ПМ-06 "СТАБ.ОСН.ГОРЕЛКИ"**

Проходит стабилизация горения и прогрев горелки 1.

Переход на следующий этап.

### Этап 15 « ОТКРЫТИЕ ПЗК1\_Г2»

Длительность этапа – ПМ-05 "ВРЕМЯ ХОДА ПЗК" или прохождение п15.1 и п15.2

Если время истекло, но п15.1 и п15.2 не пройдены, то авария:

- D27=1 авария=30 (ОТКАЗ МЭО ПЗК1Г2), или
- АРМ.D13=0 авария=35 (ЗАКРЫТ ПЗК1\_Г2).

**П15.1** Ожидание состояния сигналов:

- D27=0 ПЗК1 "ГОТОВ";
- АРМ.D13=0 ПЗК1 "ЗАКРЫТ";

При достижении этих условий переход к п15.2

**П15.2** Ожидание состояния сигнала:

- D27=1 ПЗК1 "ГОТОВ";

При достижении этого условия включается трансформатор зажигания горелки2 и переход на следующий этап.

### Этап 16 «РОЗЖИГ ЗАП.ГОР.2»

Длительность этапа – ПМ-13-"РОЗЖИГ З.ГОРЕЛКИ"

Включается клапан запальника горелки2

За 2 сек. до окончания времени этапа отключается трансформатор зажигания горелки2.

Переход на следующий этап.

### Этап 17 «СТАБ. ЗАП.ГОР.2»

Длительность этапа – ПМ-14 "СТАБ. ЗАПАЛЬНИКА"

Включается контроль пламени запальника.

Проходит стабилизация горения и прогрев запальника.

Подается команда на открытие ПЗК2 горелки2, на Г32 подается импульс на открытие длительностью ПМ-18 "ПУСК. ПОЛОЖ. Г32", задается время таймера ожидания пламени горелки2 ПМ-54 "ВРЕМЯ РОЗЖ. ГОР." и переход на следующий этап.

### Этап 18 «РОЗЖИГ ГОРЕЛКИ 2»

Длительность этапа – ПМ-05 "ВРЕМЯ ХОДА ПЗК" или прохождение п18.1 и п18.2

Если время истекло, но п12.1 и п12.2 не пройдены, то авария:

- D28=1 авария=31 (ОТКАЗ МЭО ПЗК2Г2), или
- АРМ.D14=0 авария=36 (ЗАКРЫТ ПЗК2\_Г2 ).

Если время ожидания пламени горелки2 истекло, то авария=12 (ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 2).

При фиксации момента повышения давления газа на горелке2 выше 1 кПа (100 мм.в.ст.):

- включается блокировка регуляторов разрежения и давления воздуха на время заданное ПМ-11 "Б.РЕГ.РАЗРЕЖЕНИЯ "
- включается регулятор давления газа на горелке 2 для поддержания давления газа не ниже 2 кПа (200 мм.в.ст.)

При появлении сигнала пламя горелки 2 (D18=1)включается контроль пламени основной горелки и прекращается контроль пламени запальника.

**п18.1** Ожидание состояния сигналов:

- D28=0 ПЗК2 "ГОТОВ";
- АРМ.D14=0 ПЗК2 "ЗАКРЫТ";

При достижении этих условий переход к п18.2

**п18.2** Ожидание состояния сигналов:

- **АРМ.D14=1** ПЗК2 "ГОТОВ";

При достижении этого условия отключается клапан запальника, регуляторам давления газа и давления воздуха на горелке 2 задаются уставки первой точки по табл. газ/воздух и переход на следующий этап.

### **Этап 19 «ГОРЕЛКА2 МИНИМУМ»**

Длительность этапа – **ПМ-12 "ГОРЕЛКА МИНИМУМ"**

Давление газа поднимается до 1 точки табл. газ/воздух.

Переход на следующий этап.

### **Этап 20 «СТАБИЛ. ГОРЕЛКИ 2»**

Длительность этапа – **ПМ-06 "СТАБ.ОСН.ГОРЕЛКИ"**

Проходит стабилизация горения и прогрев горелки 2.

Переход на следующий этап.

### **Этап 21«ПРОГРЕВ КОТЛА»**

Длительность этапа – **ПМ-07-"ВРЕМЯ ПРОГРЕВА"**

Проходит прогрев котла на минимальной нагрузке. По окончании времени этапа переход на этап "В РАБОТЕ".

### **Этап 22 «В РАБОТЕ»**

Доступно ручное управление нагрузкой котла посредством изменения уставки давления газа и автоматическое регулирование температуры воды по уставке.

При нажатии кнопки "СТОП" на щите автоматики котла или по команде стоп с АРМ происходит нормальный останов котла (НО) – переход на этап "ГАЗ НА 1 ТОЧКУ".

## **Алгоритм нормального останова котла: - этапы -**

### **Этап 23 «ГАЗ НА 1 ТОЧКУ»**

Длительность этапа – определяется временем плавного снижения мощности котла до 1 точки по таблице газ/воздух.

При давлении газа на обеих горелках соответствующих 1 точке по таблице газ/воздух происходит переход на этап остановочной вентиляции.

Выход на режим остановочной вентиляции:

- Задание регулятору разрежения: **ПМ-09-"РАЗР. ВЕНТИЛЯЦИИ"**

- Задание регулятору давления воздуха: **ПМ-16-"Д.ВОЗД. ВЕНТИЛ."**

Переход на следующий этап.


### **Этап 24 «ОСТАН.ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

Длительность этапа – **ПМ-08 "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ" + 30 сек.**

Проходит остановочная вентиляция котла и закрытие до концевых выключателей Г31, Г32.

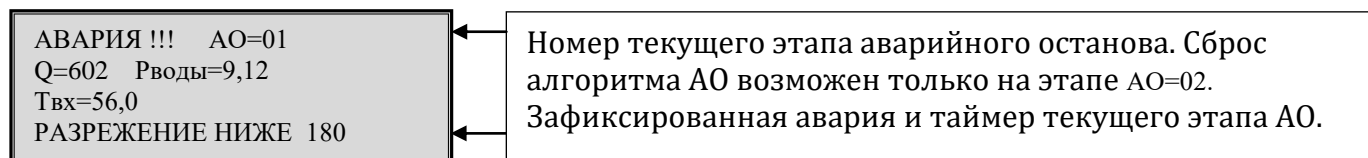
Переход на следующий этап.

## Этап 25 «ВЫХОД ИЗ НО»

Ожидаем нажатия кнопки "СТОП" или кнопки  пленочной клавиатуры контроллера для перехода на этап 1 "ВКЛЮЧЕНИЕ".

## Алгоритм аварийного останова котла: - этапы -

Вид дисплея при аварии котла



## Этап «АО» - Вход в алгоритм аварийного останова.

При авариях до этапа "ГЕРМЕТИЧНОСТЬ 1" сразу переходим на конец алгоритма аварийного останова (этап А2) без аварийной вентиляции и включения sireны.

Если авария произошла после этапа "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ", то включается сирена и проводится аварийная вентиляция.

Задаются уставки для этапа аварийной вентиляции:

- Задание регулятору разрежения: ПМ-09-"РАЗР. ВЕНТИЛЯЦИИ"
  - Задание регулятору давления воздуха: ПМ-16-"Д.ВОЗД. ВЕНТИЛ."
- Переходим на этап А1.

## Этап «А1» - «АВАРИЙНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ»

Длительность этапа – ПМ-08 "ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ" + 30 сек.

Аварийная вентиляция топки проходит на заданных значениях разрежения и давления воздуха.

Если нет хотя бы одного сигнала о закрытии ПЗК горелок (АРМ. D11 , АРМ. D12 , АРМ. D13 , АРМ. D14) то подается сигнал на закрытие входной газовой задвижки до срабатывания концевого выключателя закрытия (АРМ. D06).

Переходим на этап А2.

## Этап «А2» - Выход из алгоритма АО.

Ожидание сброса сообщения об аварии. Сброс кнопкой "СТОП" на дверке шкафа управления котлом. Первое нажатие кнопки приводит к сбросу сигнала sireны, второе нажатие сбрасывает сообщение об аварии и включает алгоритм нормальной работы котла с этапа "ВКЛЮЧЕНИЕ".

## БЛОКИРОВКИ И АВАРИИ КОТЛА

**Таблица 3. Параметры, блокирующие пуск котла.**

№	Условие	Параметр	Сообщение на дисплее
1	D2=1	Давление газа в кол-ре котла ниже	ДАВЛ. ГАЗА КОЛ. НИЖЕ
2	D3=1	Давление воды за котлом ниже	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ НИЖЕ
3	D4=1	Давление воды за котлом выше	ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ ВЫШЕ
4	D12=1	Давление газа горелка 1 выше	ДАВЛ. ГАЗА ГОР1 ВЫШЕ
5	D14=1	Давление газа горелка 2 выше	ДАВЛ. ГАЗА ГОР2 ВЫШЕ
6	D21=0	ПЧ Дымососа отключен	ДЫМОСОС НЕ ВКЛЮЧЕН
7	D22=0	ПЧ Вентилятора отключен	ВЕНТИЛЯТОР НЕ ВКЛЮЧ.
8	D15-D18=1	Ложное пламя горелок	НЕИСП. ДАТЧ. ПЛАМЕНИ
9	D23=0	ГЗ1 (газовая заслонка) не закрыта	ГЗ ГОР.1 НЕ ЗАКРЫТА
10	D24=0	ГЗ2 (газовая заслонка) не закрыта	ГЗ ГОР.2 НЕ ЗАКРЫТА
11	D25-D28=0	МЭО ПЗК 1 (2) горелки 1 (2) не готовы	ПЗК НЕ ГОТОВЫ
12	армD11-армD14=0	ПЗК1 (2) горелки 1 (2) не закрыты	ПЗК НЕ ЗАКРЫТЫ
13	A3>ПМ-23	Температура воды за котлом выше	ТЕМПЕРАТ. ВОДЫ ВЫШЕ
14	A7<ПМ-24	Расход воды через котел ниже	РАСХОД ВОДЫ НИЖЕ
15	A01-A03, A07, A10-A13	Значения входных сигналов с аналоговых датчиков вне диапазона	АВАРИЯ ИЗМ. КАНАЛОВ

**Таблица 4. Аварии котла входящие в карту уставок автоматики безопасности (с возможностью блокировки останова котла для проверки автоматики безопасности).**

№	Условие	Параметр	Сообщение на дисплее	Этапы
1	D1=1	Разрежение в топке котла ниже	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЖЕ	с этапа Герметичность 1
2	D2=1	Давление газа в кол-ре котла ниже	Р ГАЗА КОЛ. НИЖЕ	с этапа Вентиляция
3	D3=1	Давление воды за котлом ниже	ДАВЛ. ВОДЫ НИЖЕ	с этапа Вентиляция
4	D4=1	Давление воды за котлом выше	ДАВЛ. ВОДЫ ВЫШЕ	с этапа Вентиляция
5	D5=1	Давление воздуха горелка 1 ниже	Р ВОЗД. Г1 НИЖЕ	с этапа Горелка 1 минимум
6	D6=1	Давление воздуха горелка 2 ниже	Р ВОЗД. Г2 НИЖЕ	с этапа Горелка 2 минимум
7	D11=1	Давление газа горелка 1 ниже	Р ГАЗА ГОР1 НИЖЕ	с этапа Горелка 1 минимум
8	D12=1	Давление газа горелка 1 выше	Р ГАЗА ГОР1 ВЫШЕ	с этапа Вентиляция
9	D13=1	Давление газа горелка 2 ниже	Р ГАЗА ГОР2 НИЖЕ	с этапа Горелка 2 минимум
10	D14=1	Давление газа горелка 2 выше	Р ГАЗА ГОР2 ВЫШЕ	с этапа Вентиляция
11	D16=0	Нет пламени горелки 1	ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 1	с этапа Розжиг горелки 1
12	D18=0	Нет пламени горелки 2	ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 2	с этапа Розжиг горелки 2
13	D21=0	ПЧ Дымососа отключен	ДЫМОСОС ОТКЛЮЧ.	с этапа Вентиляция
14	D22=0	ПЧ Вентилятора отключен	ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛ.	с этапа Вентиляция
15	A3≥ПМ-23	Темп-ра воды за котлом выше	ТЕМПЕР ВОДЫ ВЫШЕ	с этапа Вентиляция
16	A7≤ПМ-24	Расход воды через котел ниже	РАСХОД ВОДЫ НИЖЕ	с этапа Вентиляция

**Таблица 5. Аварии котла не входящие в карту уставок автоматики безопасности.**

№	Условие	Параметр	Сообщение на дисплее	Этапы
17	D07*	Давление газа опрес-ки горел. 1, min	ГОР.1 ГЕРМЕТИЧ.1	на этапе Герм.1, 3
18	D08*	Давление газа опрес-ки горел. 1, max	ГОР.1 ГЕРМЕТИЧ.3	на этапе Герм.1, 3
19	D09*	Давление газа опрес-ки горел. 2, min	ГОР.2 ГЕРМЕТИЧ.1	на этапе Герм.1, 3
20	D10*	Давление газа опрес-ки горел. 2, max	ГОР.2 ГЕРМЕТИЧ.3	на этапе Герм.1, 3
21	D15=0	Пламя запальника 1	ПЛ. ЗАП. ГОРЕЛ.1	с этапа Стабил. зап.гор.1
22	D17=0	Пламя запальника 2	ПЛ. ЗАП. ГОРЕЛ.2	с этапа Стабил. зап.гор.2
23	D15-D18=1	Пламя горелок	НЕИСПР.Д.ПЛАМЕНИ	до этапа Розжиг зап.гор. 1
24	D19=1	Авария ПЧ дымососа (настройка ПЧ)	АВАР. ПЧ ДЫМОСОС	всегда
25	D20=1	Авария ПЧ вентилятора (настройка ПЧ)	АВАР. ПЧ ВЕНТИЛ.	всегда
26	D23=0	Г31 (газовая заслонка) не закрыта	Г.ЗАС-1 НЕ ЗАКР.	в конце эт Стабил. зап.гор. 1
27	D24=0	Г32 (газовая заслонка) не закрыта	Г.ЗАС-2 НЕ ЗАКР.	в конце эт Стабил. зап.гор. 2
28	D25=0	МЭО ПЗК1 горелки 1 не готов	ОТКАЗ МЭО ПЗК1Г1	в конце этапа ОткрытиеПЗК1_Г1
29	D26=0	МЭО ПЗК2 горелки 1 не готов	ОТКАЗ МЭО ПЗК2Г1	в конце этапа Розжиг горелки 1
30	D27=0	МЭО ПЗК1 горелки 2 не готов	ОТКАЗ МЭО ПЗК1Г2	в конце этапа ОткрытиеПЗК1_Г2
31	D28=0	МЭО ПЗК2 горелки 2 не готов	ОТКАЗ МЭО ПЗК2Г2	в конце этапа Розжиг горелки 2
32	D32=1	Кнопка Аварийный останов	АВ. ОСТАН. КОТЛА	с этапа Вентиляция
33	армD11=1	ПЗК1 горелки 1 закрыт	ЗАКРЫТ ПЗК1_Г1	в конце этапа Открытие ПЗК1_Г1
34	армD12=1	ПЗК2 горелки 1 закрыт	ЗАКРЫТ ПЗК2_Г1	в конце этапа Розжиг горелки 1
35	армD13=1	ПЗК1 горелки 2 закрыт	ЗАКРЫТ ПЗК1_Г2	в конце этапа Открытие ПЗК1_Г2
36	армD14=1	ПЗК2 горелки 2 закрыт	ЗАКРЫТ ПЗК2_Г2	в конце этапа Розжиг горелки 2
37	A01-A03, A07, A10-A13	Значения входных сигналов с аналоговых датчиков вне диапазона	АВАР.ИЗМ.КАНАЛОВ	всегда
38		Ошибка контрольной суммы данных EEPROM	ДАННЫЕ EEPROM	всегда

\* см. алгоритм работ.

# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДИСПЛЕЯ.

Кнопкой  переключаются виды дисплея. Предусмотрено 6 видов дисплея.

**1. Основной вид экрана:** Этот вид предназначен для пуска, останова котла, для отображения информации о работе котла.

```
В РАБОТЕ    000
Q=620  Pводы=1,17
ТВХ=72,8  R=-3,10
T=104,23_104 G=300
```

Этап работы котла (состояние, авария), таймер этапа;  
Расход воды, Давление воды на выходе котла  
Температура воды на входе котла, уставка разрежения;  
Температура воды на выходе котла (канал регулятора), температура воды на выходе котла (канал АБ), уставка регулирования давления газа на горелках

**2. Регулятор разрежения.**

```
-4,51 -25,00 +0,00 +0,00 **
+0,00
00:01 78 -011 *00 00
00:01 00 MVУ=-3,00
```

Значение разрежения, расчетная скорость изменения разрежения;  
Разбаланс значения разрежения от значения уставки, реальная скорость изменения разрежения;  
Таймер «разгона»: предел таймера, счетчик команд «разгона», последняя выданная команда;  
Таймер «торможения»: предел таймера, значение уставки разрежения

**3. Регулятор давления воздуха.**

```
26,9 /27,8  +40,0 __=35,0  +0,0
00:01 FC +00 *00 02
00:05 00 037 013
```

Значение давления горелка 1/ горелка 2, расчетная скорость изменения давления;  
Уставка давления, разбаланс значения давления от значения уставки, реальная скорость изменения давления;  
Таймер «разгона»: предел таймера, счетчик команд «разгона», последняя выданная команда;  
Таймер «торможения»: предел таймера, счетчик команд «торможения»

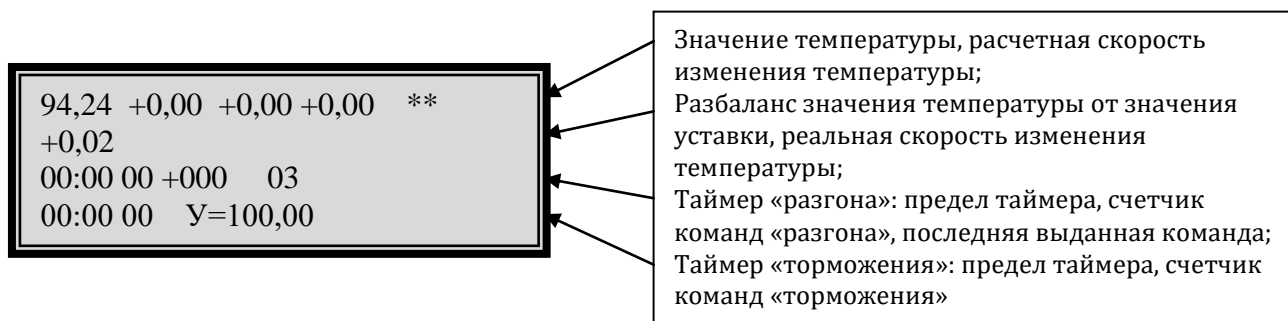
**4. Регулятор давление газа;**

```
276 +0 16C8 +03      =300
0028 64
286 +0 0002 +23
03      0002 86
```

Значение давления газа горелка 1, расчетная скорость изменения давления;  
Уставка давления газа, разбаланс значения давления от значения уставки, реальная скорость изменения давления;  
Значение давления газа горелка 2, расчетная скорость изменения давления;  
Счетчик команд



### 3. Регулятор температуры воды в котле.



### 2. Контроль входных дискретных каналов и интерфейса связи.



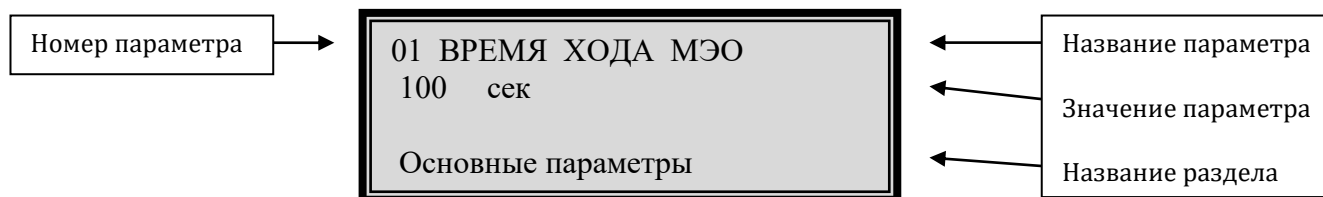
#### Примечания:

Разгон – увеличение скорости изменения параметра, если скорость ниже расчетной. Торможение – снижение скорости изменения параметра, если скорость выше расчетной.

## НАСТРОЙКИ:

### Пользовательское меню.

Для входа в меню нажать и удерживать кнопку  в течении 2 сек.










-   - выбор параметра.  
  - выбор раздела.  
  - изменение значения.  
 - (удержание 1сек) выход из меню.

Таблица 6. Настройки пользовательского меню.

Пользовательское меню.		Заводские настройки
<b>Основные параметры</b>		
01 ВРЕМЯ ХОДА МЭО	Максимальное время перемещения ГЗ, ВЗ или ДЗ, задает время этапа Закрытие Г.зас	45 сек
02 ВРЕМЯ КГ-1	Время этапа «контроль герметичности 1»	30 сек
03 ВРЕМЯ КГ-2	Время этапа «контроль герметичности 2»	3 сек
04 ВРЕМЯ КГ-3	Время этапа «контроль герметичности 3»	30 сек
05 ВРЕМЯ ХОДА ПЗК	Время открытия клапана ПЗК и возврата МЭО в «готовность»	400 сек
06 СТАБ.ОСН.ГОРЕЛКИ	Время этапа «стабилизация работы основной горелки»	300 сек
07 ВРЕМЯ ПРОГРЕВА	Время этапа «прогрев котла»	60 сек
08 ВЕНТИЛЯЦИЯ ТОПКИ	Время этапа «вентиляция топки»	600 сек
09 РАЗРЕЖЕНИЕ ВЕНТ.	Разрежение для этапа «вентиляция топки»	6,0 мм
10 ПУСК. РАЗРЕЖЕНИЕ	Заданное значение разрежения для розжига горелок	5,0 мм
11 Б.РЕГ.РАЗРЕЖЕНИЯ	Блокировка аварии по разрежению, работы регуляторов разрежения и давления воздуха при розжиге горелок 1 и 2	20 сек
12 ГОРЕЛКА МИНИМУМ	Время этапа «горелка минимум»	25 сек
13 РОЗЖИГ 3.ГОРЕЛКИ	Время этапа «розжиг запальной горелки»	4 сек
14 СТАБ. ЗАПАЛЬНИКА	Время этапа «стабилизация запальника»	3 сек
15 ПУСК. ДАВЛ. ВОЗД.	Давление воздуха для розжига запальника и горелки	25,0 мм
16 Д.ВОЗД. ВЕНТИЛ.	Давление воздуха для этапа вентиляции	100,0 мм
17 ПУСК. ПОЛОЖ. ГЗ1	Время импульса открытия ГЗ горелки 1 от положения «закрыто» до положения для розжига основной горелки	6,00 сек
18 ПУСК. ПОЛОЖ. ГЗ2	Время импульса открытия ГЗ горелки 2 от положения «закрыто» до положения для розжига основной горелки	5,00 сек




Настройка фильтрации		
19 ФИЛЬТР.ДАТ.ТЕМП.	Коэффициент фильтрации сигнала измерительного канала температуры воды на выходе котла	1,00
20 ФИЛЬТР.ДАТ.ВОЗД.	Коэффициент фильтрации сигнала измерительного канала давления воздуха	0,80
21 ФИЛЬТР.ДАТ.ГАЗА	Коэффициент фильтрации сигнала измерительного канала давления газа после регулятора	0,80
22 ФИЛЬТР.ДАТ.РАЗР.	Коэффициент фильтрации сигнала измерительного канала	0,80
Аварийные защиты		
23 АВАР.РАСХОД ВОДЫ	Аварийная уставка понижения расхода воды через котел	560 м3/ч
24 АВАР. ТЕМП. ВОДЫ	Аварийная уставка повышения температуры воды в котле	150,0 °С
25-33 -----	Не используется	
Регулятор разрежения		
34 П.производной 16	Выбор текущей скорости (Vt) : (Vt16 > 34) и ( Vt16z = Vt4z): расчет ускорения или замедления 1. если нет ускорения/замедления, то Vt = Vt16 2. если превышен порог ускорения/замедления, то Vt = Vt4  (Vt16 > 34) и ( Vt16z ≠ Vt4z): Vt = Vt4	0,20 мм/мин
35 П.производной 04	Выбор текущей скорости(Vt) : (Vt4 < 35) и ( Vt16z=Vt4z): Vt = Vt16 (Vt16 > 35) или ( Vt16z!=Vt4z): Vt = Vt4	0,50 мм/мин
36 Коэфф. Ускорения	Коэффициенты ускорения или замедления скорости изменения параметра рассчитывается для монотонного процесса ( Vt16z = Vt4z) для значений Vt16 выше порога заданного параметром 34 $K = Vt4/Vt16$	1,50
37 Коэфф.Замедления		1,20
38 ПЕРИОД Р.РАЗРЕЖ.	Период расчетов регулятора	4 сек
39 Зона регулир. +	Зона «Выше» уставки регулирования. По мере приближения разрежения в котле к уставке, заданная регулятором скорость снижения разрежения будет стремиться к 0 по экспоненте. Выше этой зоны заданная регулятором скорость будет равна параметру 46 Макс. скорость +.	0,50 мм
40 Зона регулир. -	Тоже для зоны «Ниже» уставки регулирования. Можно создать несимметричные зоны приближения к уставке регулирования снизу и сверху, задавая например «40 Зона регулир. -» = 0,2 мм и «39 Зона регулир. +» = 0,5 мм. Несимметричность можно усилить задавая разные максимальные (начальные) скорости приближения к уставке регулирования.	0,20 мм
41 Период МИНИМУМ	Минимальный период между командами.	4 сек
42 МЗ-рег.скорости	Мертвая зона рассчитывается в процентах от величины параметров 46, 47. 100% - позволяет разгон до значений указанных в параметрах 46, 47.	50 %
43 Команда МИНИМУМ	Минимальная команда	0,018 сек
44 Команда МАКСИМУМ	Параметр подстраивает выходной сигнал регулятора под скорость перемещения привода ДЗ. 44 = 100% - длительность выходных импульсов максимальная, настройка для медленных приводов. Уменьшая значение до 1% уменьшаем длительность команд до минимума.	50 %
45 Люфт рег.клапана	Команда выдается при смене направления с открытия на закрытие или наоборот. Позволяет выбрать механический люфт привода.	0,378 сек

46 Макс. скорость +	Задаёт скорость снижения разрежения при отклонении от уставки регулирования выше чем параметр: «39 Зона регулир. +»	17,50 мм/мин
47 Макс. скорость -	Задаёт скорость роста разрежения при отклонении от уставки регулирования ниже чем параметр: «40 Зона регулир. -»	12,50 мм/мин
48 ДЗ МЕРТВАЯ ЗОНА	Зона выше и ниже уставки регулятора в которой отключаются команды.	+0,40 -0,10 мм
49 МЗ РАЗРЕЖ. ВЕНТ.	Мёртвая зона регулятора для этапов вентиляции, на этапах вентиляции регулятор ускоряется, поэтому «49 МЗ РАЗРЕЖ. ВЕНТ.» настраивается больше параметра «48 ДЗ МЕРТВАЯ ЗОНА.»	+1,20 -0,30 мм
50 К.МАК.РАЗР.ВЕНТ.	Команда МАКСИМУМ для этапов вентиляции, настраивается больше параметра U44 Команда МАКСИМУМ для ускорения подхода к уставке.	60%
51, 52 -----	Не используется	
53 Р.РАЗР. УСТАВКА	Уставка разрежения для этапа «В РАБОТЕ».	-3,00 мм
<b>Регулятор давления газа</b>		
54 ВРЕМЯ РОЗЖ. ГОР.	Таймер ожидания пламени горелки на этапе розжиг горелки 1(2)	40 сек
55 -----	Не используется	
56 ПЕР.Рег.Дав.ГАЗА	Период расчетов регулятора	2 сек
57 Зона регулир. +	Зона выше и ниже уставки регулирования. По мере приближения давления газа к уставке, заданная регулятором скорость снижения давления газа будет стремиться к 0 по экспоненте. Выше этой зоны заданная регулятором скорость будет равна параметру 64 Макс. Скорость +	50 мм
58 Зона регулир. -	Тоже для зоны «Ниже» уставки регулирования. Можно создать несимметричные зоны приближения к уставке регулирования снизу и сверху, задавая например «58 Зона регулир. -» = 50 мм и «57 Зона регулир. +» = 20 мм. Несимметричность можно усилить задавая разные максимальные (начальные) скорости приближения к уставке регулирования.	50 мм
59 Период МИНИМУМ	Минимальный период между командами.	4 сек
60 МЗ-рег.скорости	Мертвая зона рассчитывается в процентах от величины параметрах 64, 65. 100% - позволяет разгон до значений указанных в параметрах 64, 65	25 %
61 Команда МИНИМУМ	Минимальная команда	0,018 сек
62 Команда МАКСИМУМ	Параметр подстраивает выходной сигнал регулятора под скорость перемещения привода ВЗ. При значении 100% - длительность выходных импульсов максимальная, настройка для медленных приводов. Уменьшая значение до 1% уменьшаем длительность команд до минимума.	10 %
63 Люфт рег.клапана	Команда выдается при смене направления с открытия на закрытие или наоборот. Позволяет выбрать механический люфт привода.	0,504 сек
64 Макс. скорость +	Задаёт скорость снижения давления при отклонении от уставки регулирования выше чем параметр: «57 Зона регулир. +»	25,00 мм/мин
65 Макс. скорость -	Задаёт скорость роста давления при отклонении от уставки регулирования ниже чем параметр: «58 Зона регулир. -»	25,00 мм/мин
66 МЗ Рег.Дав. ГАЗА	Мертвая зона - зона выше и ниже уставки регулятора в которой отключаются команды регулирования	10 мм


Регулятор давления воздуха		
<b>67 ПЕР.Рег.Дав.ВОЗД</b>	Период времени для расчета параметров регулятора	<b>4 сек</b>
<b>68 Зона регулир.</b>	Зона регулирования - зона выше и ниже Мертвой зоны (параметры <b>76, 77</b> ), задается в процентах от значения уставки регулирования + константа 2 мм. По мере приближения давления воздуха к мертвой зоне, заданная регулятором скорость изменения давления будет стремиться к 0 по экспоненте. Вне зоны регулирования заданная скорость будет равна значению параметра 69.	<b>10,0 % +2,0 мм</b>
<b>69 Макс. скорость</b>	Максимальная скорость - заданная скорость изменения давления воздуха при выходе параметра за зону регулирования.	<b>400 мм/мин</b>
<b>70 Период МИНИМУМ</b>	Минимальный период между командами регулятора, ограничивает частоту подачи команд.	<b>4 сек</b>
<b>71МЗ-рег.скорости</b>	Мертвая зона рассчитывается в процентах от величины параметра <b>69 Макс. скорость</b> . 100% - позволяет разгон до значений указанных в параметра <b>69 Макс. скорость</b> .	<b>50 %</b>
<b>72 Команда МИНИМУМ</b>	Минимальная длительность команды	<b>0,054 сек</b>
<b>73 Команда МАКСИМУМ</b>	Параметр подстраивает выходной сигнал регулятора под скорость перемещения привода ВЗ. При значении 100% длительность выходных импульсов максимальная, такая настройка для медленных приводов. Уменьшая значение до 1% уменьшаем длительность команд до минимума.	<b>10 %</b>
<b>74 Люфт рег.клапана</b>	Команда выдается при смене направления с открытия на закрытие или наоборот. Позволяет выбрать свободный ход привода.	<b>0,000 сек</b>
<b>75 К.МАКСИМУМ ВЕНТ.</b>	Команда МАКСИМУМ для этапов вентиляции. Настраивается больше параметра <b>73 Команда МАКСИМУМ</b> для ускорения подхода к уставке.	<b>20 %</b>
<b>76 МЗ Р.ВОЗД. ВЕНТ.</b>	Мертвая зона - зона выше и ниже уставки регулятора в которой отключаются команды регулирования, действует на всех этапах кроме этапов Прогрев котла и В работе. На этапах вентиляции регулятор ускоряется, поэтому параметр 76 настраивается больше параметра 77. Зона задается в процентах от значения уставки регулирования + константа 2 мм.	<b>10,0 % +2,0 мм</b>
<b>77 МЗ Рег.Дав. ВОЗД</b>	Мертвая зона – см.п.76, действует на этапах Прогрев котла и В работе.	<b>1,0 % +2,0 мм</b>
Регулятор температуры		
<b>78 П.производной 16</b>	Выбор текущей скорости (Vt) : (Vt16 > <b>78 П.производной 16</b> ) && ( Vt16z = Vt4z): расчет ускорения или замедления 1. если нет ускорения/замедления, то Vt = Vt16 2. если превышен порог ускорения/замедления, то Vt = Vt4  (Vt16 > <b>78 П.производной 16</b> ) && ( Vt16z !=Vt4z): Vt = Vt4	<b>1,0 °С/мин</b>
<b>79 П.производной 04</b>	Выбор текущей скорости(Vt) : (Vt4 < <b>79 П.производной 04</b> )&&( Vt16z=Vt4z): Vt = Vt16 (Vt16 > <b>79 П.производной 04</b> ) или ( Vt16z!=Vt4z): Vt = Vt4	<b>0,5 °С/мин</b>
<b>80 Коэфф. Ускорения</b>	Коэффициенты ускорения или замедления скорости изменения параметра рассчитывается для монотонного процесса ( Vt16z = Vt4z) для значений Vt16 выше порога заданного параметром <b>78 П.производной 16</b> $K = Vt4/Vt16$	<b>1,50</b>
<b>81 Коэфф.Замедления</b>		<b>1,20</b>

<b>82 ПЕРИОД Рег. ТЕМП</b>	Период расчетов регулятора	<b>2 сек</b>
<b>83 Зона регулир. +</b>	Зона «Выше» уставки регулирования. По мере приближения температуры в котле к уставке, заданная регулятором скорость снижения температуры будет стремиться к 0 по экспоненте. Выше этой зоны заданная регулятором скорость будет равна параметру <b>90 Макс. скорость +</b> .	<b>2,00 °С</b>
<b>84 Зона регулир. -</b>	Тоже для зоны «Ниже» уставки регулирования. Можно создать несимметричные зоны приближения к уставке регулирования снизу и сверху, задавая например « <b>84 Зона регулир. -</b> » = 5 °С и « <b>83 Зона регулир. +</b> » = 2 °С. Несимметричность можно усилить задавая разные максимальные (начальные) скорости приближения к уставке регулирования.	<b>5,00 °С</b>
<b>85 Период МИНИМУМ</b>	Минимальный период между командами.	<b>4 сек</b>
<b>86 МЗ-рег.скорости</b>	Рассчитывается зона в процентах от величины параметров <b>90 Макс. скорость +</b> , <b>91 Макс. скорость -</b> . 100% - позволяет разгон до значений указанных в параметрах <b>90 Макс. скорость +</b> , <b>91 Макс. скорость -</b> .	<b>50 %</b>
<b>87 Команда МИНИМУМ</b>	Минимальное воздействие на уставку регулятора давления газа.	<b>1 мм</b>
<b>88 Команда МАКСИМУМ</b>	Параметр подстраивает воздействие на уставку регулятора газа. При 100% - воздействие максимальное.	<b>50%</b>
<b>89 Люфт рег.клапана</b>	Увеличивает воздействие на уставку регулятора газа при смене направления.	<b>0 мм</b>
<b>90 Макс. скорость +</b>	Задаёт скорость снижения температуры при отклонении от уставки регулирования выше чем параметр: « <b>83 Зона регулир. +</b> » единицы измерения - °С в минуту.	<b>1,00 °С/мин</b>
<b>91 Макс. скорость -</b>	Задаёт скорость роста температуры при отклонении от уставки регулирования ниже чем параметр: « <b>84 Зона регулир. -</b> » единицы измерения - °С в минуту.	<b>1,00 °С/мин</b>
<b>92 РТ МЕРТВАЯ ЗОНА</b>	Зона выше и ниже уставки регулятора в которой отключаются команды.	<b>+1,0 -2,5 °С</b>
<b>93 УСТАВКА ТЕМПЕР.</b>	Уставка температуры для этапа «В РАБОТЕ».	<b>130 °С</b>
<b>94-96 -----</b>	Не используется	
<b>Основные параметры</b>		
<b>97 ПРЕД.РЕГ.РАЗРЕЖ.</b>	Задержка предупредительной сигнализации на АРМ по выходу разрежения из зоны регулирования	<b>5 сек</b>
<b>98 ПРЕД.РЕГ.ВОЗДУХА</b>	Задержка предупредительной сигнализации на АРМ по выходу давления воздуха из зоны регулирования	<b>5 сек</b>
<b>99 ПРЕД.РЕГ. ГАЗА</b>	Задержка предупредительной сигнализации на АРМ по выходу давления газа из зоны регулирования	<b>5 сек</b>

## Системное меню.

Для входа в меню одновременно нажать и удерживать кнопки    в течении 3 сек.

  - выбор раздела меню, выбор параметра.

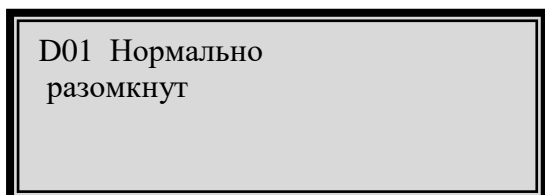
 - вход в раздел меню.

 - (удержание 1 сек) выход по меню на уровень выше.

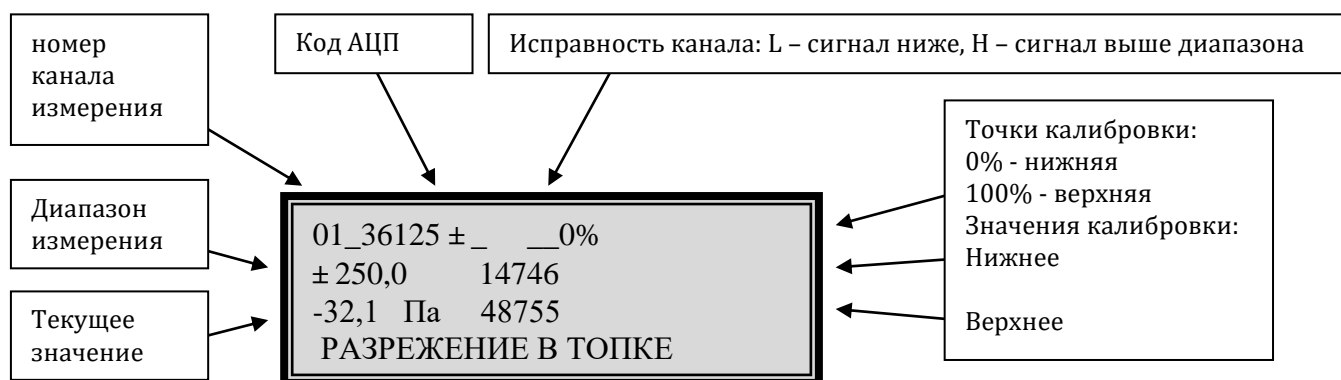
### 01 Инверсия входных сигналов.





 и  выбрать номер входа.

 - выбрать настройку входа (Нормально разомкнут / Нормально замкнут).





### 02 Калибровка и диапазоны измерений



Настраиваем верхние границы диапазонов измерительных каналов кнопками   и положение запятой кнопками   (диапазоны и количество знаков после запятой должны соответствовать приведенным в табл.х).

В меню калибровки кнопками   выбрать калибруемый измерительный канал.

Кнопкой  выбрать точку калибровки 0 или 100 % (первой калибруется точка 0%) и подключить на вход измерительного канала сигнал соответствующий выбранной точке: 4мА – 0%, 20мА – 100%.







Дождаться устойчивых показаний и нажать кнопку  для записи значения. Затем перейти к следующей точке.

**Таблица 7. Диапазоны измерительных каналов.**

№ сигнала	Наименование	Диапазон	Примечание
A01	Разрежение в топке	±25,00 мм.вод.ст	
A02	Температура воды за котлом	200,00 °С	Канал регулятора температуры
A03	Температура воды за котлом	200,0 °С	Канал автоматики безопасности
A04	Температура воды до котла	200,0 °С	
A05	Температура ух. газов	300,0 гр.С	
A06	Кислород (БП MW-2445)	25,00 %	
A07	Расход воды через котел	м <sup>3</sup> /час	
A08	Давление воды за котлом	25,00 кг/см <sup>2</sup>	
A09	Давление воды до котла	25,00 кг/см <sup>2</sup>	
A10	Давления газа перед горел. 1	6000 мм.вод.ст	
A11	Давления газа перед горел. 2	6000 мм.вод.ст	
A12	Давление воздуха на горел. 1	400,0 мм.вод.ст	
A13	Давление воздуха на горел. 2	6000 мм.вод.ст	

### 03 Соотношение газ/воздух

Меню позволяет настроить 4 точки регулятора соотношения газ/воздух.

Выбор точки кнопками  , изменение значения давления газа кнопками  , изменение значения давления воздуха кнопками  .

Вид дисплея:

```
t1_ГАЗ 300 мм
t1_ВОЗДУХ 25,0 мм
305
25,3
```



← Точки таблицы ГАЗ/ВОЗДУХ:  
 ← Точка №1 – давление газа  
 ← Точка №1 – давление воздуха  
 ← Текущее значение давления газа  
 ← Расчетное значение давления воздуха

### 05 Управление EEPROM


EEPROM – энергонезависимая память в которой хранятся настройки прибора.

```
07050F050B0202023C28
14140A1419644B325B4B
000 Рабочая А С343
Уверены? ** ****
```



После шести нажатий кнопки  загрузится резервная копия. При этом на экране будет вопрос «Уверены?», и если вы передумали, но еще не нажали шесть раз, то кнопкой  можно сбросить процесс восстановления.



После шести нажатий кнопки  скопируется текущий образ в резервную копию.

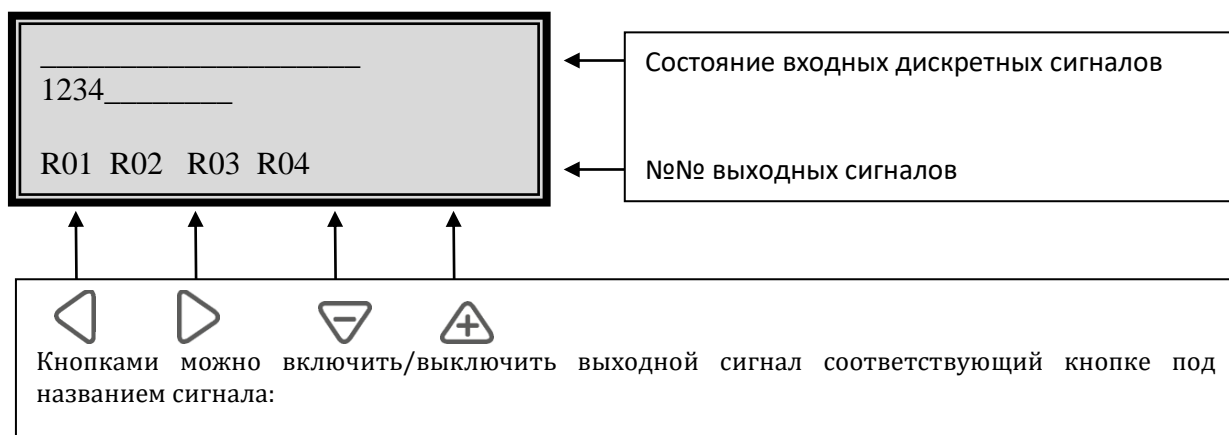
Кнопкой  можно загрузить рабочий образ, если сейчас загружен резервный.

Буква «А» в третьей строке в 15 позиции говорит о том, что текущий загруженный образ испорчен.


### Меню «Тест сигналов»

Это меню предназначено для проверки работы входных и выходных сигналов. Меню доступно на этапе «Готов к пуску».

Для входа/выхода из меню одновременно нажать и удерживать кнопки   в течении 2 сек.



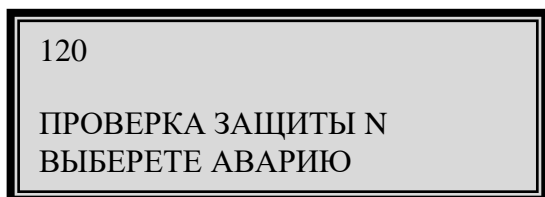
Оценка состояния входных дискретных сигналов производится по выводимому символу в поле дисплея соответствующему номеру сигнала: черта в поле дисплея означает отсутствие сигнала, а цифра означает наличие сигнала с учетом инверсии (меню 01).

Для проверки (включения/отключения) выходного сигнала нажать кнопку под номером проверяемого сигнала. Для вывода следующей группы выходных сигналов нажать кнопку . Сигналы выводятся группами по 4 сигнала.

При выходе из меню происходит автоматическое отключение всех выходных сигналов.

## ПРОВЕРКА АВТОМАТИКИ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЗ ОСТАНОВА КОТЛА

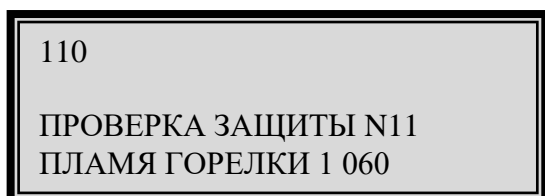
Для входа в режим проверки автоматики безопасности, на этапе «В РАБОТЕ» нужно нажать кнопку АБ шкафа управления котлом (ШУК). Вид дисплея ШУК:






← Время для выбора параметра (до возвращения на главный экран)

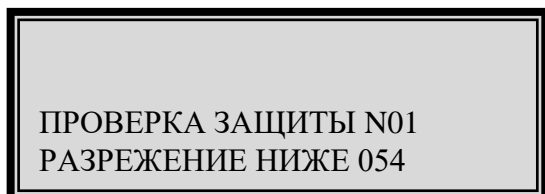
Выход из меню проверки автоматики безопасности до начала имитации кнопкой АБ ШУК.

Кнопками   выберите проверяемую аварию.



← Время таймера блокировки аварии



Кнопками   задайте время таймера, на которое блокируется останов котла по данной аварии (1-250сек). После нажатия кнопки  запустится обратный отсчет таймера, за это время необходимо симитировать аварию.



← Мигает название проверяемой аварии и индицируется таймер обратного отсчета

После того как прибор зафиксирует аварию на 1-строке дисплея отобразится название аварии и включится прерывистый сигнал сирены, таймер продолжает обратный отсчет.


**Необходимо вернуть проверяемый параметр в нормальное состояние до окончания времени таймера, в противном случае автоматика зафиксирует аварию с аварийным остановом котла и отсечкой газа.**

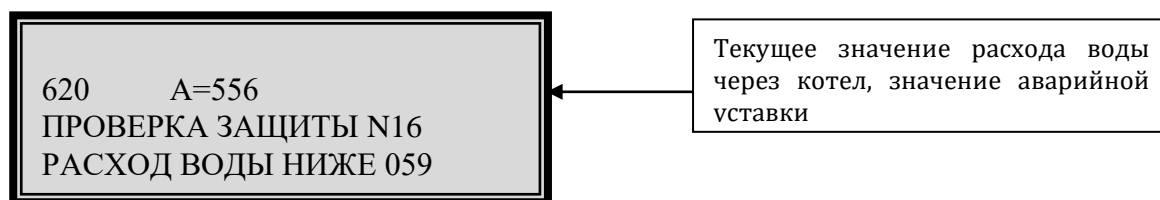
После возврата проверяемого параметра в нормальное состояние кнопкой  можно сбросить сирену. Повторное нажатие кнопки  приведет к выходу из меню проверки автоматики безопасности. Одновременно сбросить сирену и выйти из меню проверки автоматики безопасности можно нажатием кнопки АБ ШУК. После окончания времени таймера сброс сирены и выход из меню произойдет автоматически.



**Таблица 8. Список аварийных параметров меню проверки автоматики безопасности.**

№ защиты	Название сигнала	Надпись на дисплее
01	Разрежение в топке котла ниже	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЖЕ
02	Давление газа в колл-ре котла ниже	Р ГАЗА КОЛ. НИЖЕ
03	Давление воды за котлом ниже	ДАВЛ. ВОДЫ НИЖЕ
04	Давление воды за котлом выше	ДАВЛ. ВОДЫ ВЫШЕ
05	Давление воздуха горелка 1 ниже	Р ВОЗД. Г1 НИЖЕ
06	Давление воздуха горелка 2 ниже	Р ВОЗД. Г2 НИЖЕ
07	Давление газа горелка 1 ниже	Р ГАЗА ГОР1 НИЖЕ
08	Давление газа горелка 1 выше	Р ГАЗА ГОР1 ВЫШЕ
09	Давление газа горелка 2 ниже	Р ГАЗА ГОР2 НИЖЕ
10	Давление газа горелка 2 выше	Р ГАЗА ГОР2 ВЫШЕ
11	Пламя горелки 1	ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 1
12	Пламя горелки 2	ПЛАМЯ ГОРЕЛКИ 2
13	ПЧ Дымососа включен	ДЫМОСОС ОТКЛЮЧ.
14	ПЧ Вентилятора включен	ВЕНТИЛЯТОР ОТКЛ.
15	Температура воды за котлом	ТЕМПЕР ВОДЫ ВЫШЕ
16	Расход воды через котел	РАСХОД ВОДЫ НИЖЕ

### **Проверка автоматики безопасности по Температуре воды за котлом и Расходу воды через котел.**

После выбора параметров и нажатия кнопки  на 3-строке дисплея отобразится текущее значение проверяемого параметра и значение аварийной уставки.



Для проверки автоматики безопасности можно кнопками   изменить аварийную уставку до текущего значения проверяемого параметра. После того как прибор зафиксирует аварию на 1-строке дисплея отобразится название аварии и включится прерывистый сигнал сирены, таймер продолжает обратный отсчет.

Восстанавливать значение аварийной уставки не нужно. Сброс сирены и выход из меню проверки произвести как описано выше.

**Примечание.** При проверки автоматики безопасности без останова котла срабатывание аварии по параметрам «Разрежение в топке котла ниже», «Давление воды за котлом ниже» и «Расход воды через котел» происходит без задержки.