
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АВИС»

**Комплект автоматики
“АК-00.08”**

**Паспорт, техническое описание и
руководство по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	3 -
2.	НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3 -
2.1	Назначение БУ	3 -
2.2	Условия эксплуатации БУ	3 -
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3 -
4.	УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	4 -
4.1	Описание конструкции блока	4 -
4.2	Органы управления и индикации	5 -
4.3	Режимы работы БУ	6 -
4.3.1	«Основной» режим работы	6 -
4.3.2	Режим «программирования оперативных параметров»	6 -
4.3.3	Режим «предварительной настройки»	7 -
4.3.4	Режим проверки исполнительных механизмов	9 -
4.4	Описание алгоритма работы	9 -
4.5	Режим аварийного останова	11 -
5.	УСТАНОВКА, МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ	12 -
5.1	Установка и монтаж блока на котле	12 -
5.2	Рекомендации по монтажу на котле электродов розжига и контрольного электрода ионизационного датчика пламени	12 -
5.3	Проверка готовности блока к использованию	14 -
5.4	Подготовка блока к работе	14 -
5.5	Порядок работы	14 -
6.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15 -
7.	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	15 -
8.	КОМПЛЕКТНОСТЬ	15 -
9.	РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16 -
10.	СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ	17 -
11.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	18 -
12.	ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН	19 -
	Приложение 1	21 -
	Приложение 2	22 -
	Приложение 3	23 -
	Приложение 4	24 -

1. ВВЕДЕНИЕ

Блок управления (далее БУ) АК-00.ХХ, предназначен для автоматического регулирования работы одnogорелочного водогрейного котла, оснащённого атмосферной горелкой.

БУ не является средством измерения и не требует периодической поверки, но имеет точностные характеристики при измерении входных аналоговых сигналов.

Советуем Вам внимательно изучить данное руководство по эксплуатации перед тем, как использовать БУ, и учесть указанные меры предосторожности.

Изготовитель имеет право вносить изменения в конструкцию блока без специального уведомления.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Назначение БУ

БУ АК-00.ХХ осуществляет регулирование работы одnogорелочного водогрейного котла с атмосферной горелкой. В процессе работы происходит управление теплопроизводительностью котлоагрегата путём управления одно- или двухступенчатой горелкой (с переходом на запальник) при достижении заданных оператором температур. Также отслеживаются аварийные ситуации и, при их возникновении, происходит отключение горелки и сигнализирование о причине аварии.

Условно всю периферию блока можно разбить на 4 функциональные группы (исполнительные механизмы (ИМ), дискретные датчики (ДД), аналоговые датчики (АД) и связь с автоматикой верхнего (общекотельного) уровня). Функции элементов и состав каждой из этих групп будут описаны ниже.

2.2 Условия эксплуатации БУ

Комплект рассчитан на эксплуатацию в закрытых взрывобезопасных помещениях без резких изменений температуры, в воздухе которых не содержится примесей агрессивных веществ, при следующих условиях:

- температура воздуха при эксплуатации от +5 до +40 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха 80% при +35°С и более низких температурах без конденсации влаги;
- вибрация мест крепления и коммутации с частотой не более 25 Гц и амплитудой 0,1 мм;
- напряжённость внешнего магнитного поля частотой питания (50 Гц) не более 400 А/м;
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- высота над уровнем моря не более 1000 м.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Питание блока осуществляется от однофазной сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц. Допускаемые отклонения: напряжения питания -15...+10%, частоты ±2%, коэффициент внешних гармоник до 5%.

Мощность, потребляемая блоком от сети без учёта мощности, коммутируемой выходными ключами, не более 15 В · А.

Блок имеет следующие каналы для внешних подключений.

9 выходных каналов для подключения ИМ:

- ИМ1** – «Клапан запальника» (~220В, до 1А);
- ИМ2** – «Клапан основной горелки» (или «малого огня») (~220В, до 1А);
- ИМ3** – «Трансформатор зажигания» (~220В, до 1А);
- ИМ4** – «Аварийная сигнализация» (~220В, до 1А);
- ИМ5** – «Закр. МЭО дымохода» (~220В, до 1А);
- ИМ6** – «Откр. МЭО дымохода» (~220В, до 1А);
- ИМ7** – «Насос» (~220В, до 1А);
- ИМ8** – «Клапан «большого огня» (~220В, до 1А);
- ИМ9** – «Резерв».

ВНИМАНИЕ! ИМ с токами потребления свыше обозначенных значений необходимо коммутировать через промежуточные реле или контакторы.

9 входных каналов для подключения ДД:

- ДД1** – «Давление газа» («сухой контакт»);
- ДД2** – «Конц. выключатель закрывания МЭО дымохода» («сухой контакт»);
- ДД3** – «Конц. выключатель открывания МЭО дымохода» («сухой контакт»);
- ДД4** – «Тяга/Разрежение» («сухой контакт»);
- ДД5** – «Давление теплоносителя» («сухой контакт»);
- ДД6** – «Проток теплоносителя через котёл» («сухой контакт»);
- ДД7** – «Перегрев котла» («сухой контакт»);
- ДД8** – «Резерв»;
- ДД9¹** – «Датчик пламени»;

4 входных канала для подключения АД:

- АД1** – «Температура теплоносителя на выходе из котла»;
- АД2** – «Температура теплоносителя в котле»;
- АД3** – «Контроль наличия тяги по температуре отходящих газов»;
- АД4** – «Температура теплоносителя на входе в котёл».

По показаниям датчика АД1 происходит регулирование теплопроизводительности котла, по показаниям датчиков АД1 и АД2 контролируется перегрев котла (п. 4.3.3), по датчику АД3 контролируется тяга в дымоходе, по датчику АД4 происходит управление работой насоса рециркуляции теплоносителя (Трец-5 ... Трец) (см. п. 4.3.3).

ВНИМАНИЕ! Аналоговые каналы БУ рассчитаны на использование медных, платиновых или никелевых термопреобразователей сопротивления (см. таблицу 5). Использование других датчиков недопустимо!

Степень защиты корпуса – IP40.

Габаритные размеры блока не более 240х130х175мм.

Масса блока не более 2 кг.

¹ по согласованию БУ может комплектоваться встроенным ионизационным или фотодатчиком пламени, а также внешним ДД с «сухим контактом».

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Описание конструкции блока

Все модули устройства конструктивно объединены в блок, заключённый в пластиковый негерметичный корпус, предназначенный для закрепления на горизонтальной подставке или обшивке котла. Габаритные и установочные

размеры приведены в приложении 4.

Основой устройства является микропроцессор, он выполняет управляющую программу, контролирует состояние датчиков, выдаёт команды на включение/выключение исполнительных механизмов, управляет рабочей и аварийной сигнализацией, а также, обеспечивает связь блока с автоматикой верхнего уровня. Коммутация с внешними цепями осуществляется через клеммные колодки, расположенные на задней панели блока (назначение клемм приведено в приложении 3).

4.2 Органы управления и индикации

На лицевой панели блока располагаются следующие органы управления и индикации:

- переключатель «Сеть» служит для включения электропитания блока;
- кнопка «Работа» служит для запуска/останова котлоагрегата оператором в режиме местного управления;
- кнопка «Дистанц.» служит для выбора режима управления котлоагрегатом – дистанционного (от автоматики верхнего уровня) или местного (по заданной оператором уставке);
- кнопка «Программ.», служит для программирования параметров работы. **ВНИМАНИЕ! Действие данной кнопки заблокировано в состояниях «Работа» и/или «Дистанционное»;**
- кнопка «Режим» служит для выбора режима индикации цифрового индикатора;
- задатчик температуры служит для установки оператором величины температуры теплоносителя, поддерживаемой котлоагрегатом на выходе, в местном режиме управления;
- индикатор питания «Сеть», служит для визуального контроля наличия питающего напряжения процессора (+5В);
- индикаторы рабочей сигнализации («Работа», «Дистанц.»), служат для обозначения текущего режима работы блока (логика их включения приведена в таблице 1);
- индикатор «Горелка», служит для визуального контроля работы котла на запальной или основной горелке (зелёный индикатор «Горелка» сигнализирует, что котёл работает на основной горелке, а жёлтый – на запальной).
- индикаторы аварийной сигнализации («Нет тяги», «Контр. Плам.», «Перегрев», «Давление газа», «Давление теплоносителя», «Нет протока»), служат для обозначения причины аварийной ситуации;
- цифровой четырёхразрядный семисегментный индикатор, служит для отображения рабочей информации (выбор режимов индикации осуществляется кнопкой «Режим»).

Таблица 1 – Логика включения рабочей сигнализации

	Индикатор «Работа»	Индикатор «Дистанц.»
Не горит	Режим работы – «Останов»	Режим управления - «Местное»
Горит зелёным	Режим работы – «Розжиг» или «Работа»	Режим управления – «Дистанционное», есть связь с общекотельным блоком автоматики
Горит красным	Режим работы – «Аварийный останов»	Режим управления – «Дистанционное», нет связи с общекотельным блоком автоматики
Мигает зелёным	Режим работы – «Ожидание» (при достижении заданной температуры или в паузе по перезапуску)	-----

В процессе работы оператору доступны 4 функциональных режима: «основной» режим, режим «программирования оперативных параметров», режим «предварительной настройки» и режим «проверки ИМ».

4.3 Режимы работы БУ

4.3.1 «Основной» режим работы

Работа в основном режиме осуществляется по умолчанию, при включении электропитания блока. В этом режиме возможен запуск котлоагрегата кнопкой «Работа», выбор режима управления кнопкой «Дистанц.», задание температуры, поддерживаемой на выходе из котла в режиме местного управления. Также возможен переход в режимы «программирования оперативных параметров», «предварительной настройки» или «проверки ИМ». Параметры, отображаемые на сегментном индикаторе в «основном» режиме работы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры «основного» режима

Первый сегмент индикатора	Наименование параметра	Единица измерения
У	Уставка температуры	°С
1	Температура на выходе	°С
2	Температура в котле	°С
3	Контроль тяги	°С
4	Температура на входе	°С
Р	Режим работы¹	-

¹ Режим работы - состояние котла в данный момент времени: 001 – Останов, 005 – Розжиг, 006 – Ожидание, 007 – Работа на «малом огне», 007 – Работа на «большом огне», 009 – Авария.

4.3.2 Режим «программирования оперативных параметров»

Режим программирования служит для установки оператором значений параметров, влияющих на управление теплопроизводительностью котлоагрегата в процессе работы. Вход в данный режим осуществляется удерживанием нажатой кнопки «Программ.» в «основном» режиме работы в течении 5 секунд. **ВНИМАНИЕ! Блок должен находиться в режимах «Местное» и «Останов».** Параметры, доступные в режиме программирования приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Параметры режима «программирования»

Обозначение	Наименование параметра	Единица измерения	Значение
С	Скорость нарастания температуры	°С/мин	0...10 ¹ (0) ²
З	Время контроля	мин	1...10 (1)
Г	Гистерезис температуры включения горелки	°С	3...10 (5)
О	Гистерезис температуры отключения горелки	°С	-1...5 (2)

¹ при использовании одноступенчатой горелки параметр должен быть равен 0;

² значения заводских настроек указаны в скобках.

Увеличение значения параметра на единицу осуществляется нажатием кнопки «Программ.». Возврат в «основной» режим работы происходит при переборе всех доступных в режиме «программирования» параметров кнопкой «Режим». Запись значений параметров производится в энергонезависимую память и не требует повторного ввода при каждом включении блока в сеть.

4.3.3 Режим «предварительной настройки»

Данный режим служит для установки параметров работы блока, не требующих оперативного изменения и настраиваемых однократно при пуско-наладочных работах. Для входа в данный режим необходимо 5 секунд удерживать кнопку «Программ.» и после входа в режим «программирования» не отпуская кнопку «Программ.» нажать кнопку «Режим». Параметры, доступные в режиме «предварительной настройки» приведены в таблице 4. Увеличение значения параметра на единицу или вход в соответствующее подменю осуществляется нажатием кнопки «Программ.». Перебор параметров осуществляется нажатием кнопки «Режим». Возврат в «основной» режим работы происходит при переборе всех доступных в режиме «программирования» параметров. Запись значений параметров производится в энергонезависимую память и не требует повторного ввода при каждом включении блока в сеть. Некоторые параметры функционально сгруппированы в подменю, на что указывает символ «_» перед названием параметра (например «_НРБ»).

Таблица 4 – Параметры режима «предварительной настройки»

Обозначение	Наименование параметра	Значение	
О	Протокол обмена (MODBUS RTU/ASCII)	rtu/ASC (rtu) ¹	
А	Адрес котла в котельной	1-8 (1)	
Н	Тип насоса (рециркуляции/циркуляции)	rCr/CrC (rCr)	
r или ² С	Температура откл. насоса рециркуляции	40-80°C (60)	
	Интервал выбега насоса циркуляции	0-120сек (60)	
З	Задержка включения для вентиляции котла	0-180сек (0)	
Е	Разрешение перезапуска по откл. питания	YES/nO (YES)	
П	Версия ПО	<i>напр. 08_00_0</i>	
Подменю наработки котла (_НРБ)			
_НРБ		Текущая наработка котла (в формате ч_м)	<i>напр. 12_03</i> <i>(12ч. 3мин.)</i>
	rSt	Сброс наработки ³	-
Подменю контроля перегрева (_tA)			
_tA	t	Максимальное значение уставки (Тз_макс)	95/115°C (95)
	t A	Температура перегрева (Тз_макс+tA)	3-9°C (3)
	t	Метод контроля перегрева (АД1, АД2, ДД)	d/1/1_d/2/2_d/ 1_2/ALL ⁴ (1_2)
	t П	Период перезапуска по перегреву	0-4мин (3) ⁵
	t n	Количество перезапусков по перегреву	0-9 (3) ⁶
Подменю контроля тяги (_drF)			
_drF	F	Температура срабатывания по тяге	60-250°C (65)
	F Г	Максимальное увеличение температуры на датчике тяги за период контроля (F C)	3-6°C (4)
	F C	Период контроля темп. на датчике тяги	3-9сек (9)
	F П	Период перезапуска по тяги	0-4мин (3) ⁵
	F n	Количество перезапусков по тяге	0-9 (3) ⁶

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Наименование параметра		Значение	
Подменю настройки розжига (_РЗГ)				
_РЗГ	P t	Длительность включения трансформатора зажигания	4-9сек (5)	
	P n	Количество попыток розжига	1-5 (5)	
Подменю настройки ДД1 (_dd1)				
_dd1	1	Тип ДД1 (НР или НЗ)	НР/НЗ⁷ (НР)	
	1 З	Период анализа замыкания ДД1	1-10сек (1)	
	1 Р	Период анализа размыкания ДД1	1-10сек (1)	
	1 П	Период перезапуска по аварии ДД1	0-4мин (1) ⁵	
	1_n	Количество перезапусков по аварии ДД1	0-9 (0) ⁶	
Подменю настройки ДД2...9 (_dd2 ... _dd9)⁸				
Подменю настройки АД1 (_Ad1)				
_Ad1	1	Вкл./Откл. АД1	On/OFF (On)	
	1 tP	Тип термопреобразователя сопротивления АД1 (см. таблицу 5)	0-9 (0)	
	Подменю калибровки канала АД1⁹ (1 CLb)			
	1 CLb	С	Смещение рабочей характеристики	-99.99..99.99 Ом (0)
		Н	Наклон рабочей характеристики	0.0001..1.1718 (1)
1 End	Выход из режима калибровки канала АД1		-	
Подменю настройки АД2...4 (_Ad2 ... _Ad4)¹⁰				

¹ значения заводских настроек указаны в скобках;

² в зависимости от значения параметра «Н» (типа насоса);

³ для сброса наработки котла удерживать нажатой кнопку «Программ.» 5 сек.;

⁴ d - контроль производится ДД7 (Термостат) в соответствии с его настройками (_dd7), 1(2) – контроль производится аналоговым датчиком АД1(АД2) в соответствии с его настройками (_Ad1(_Ad2)) по достижении температуры Tз_макс+tA, ALL – контроль производится всеми доступными способами (ДД7, АД1, АД2);

⁵ если период перезапуска равен 0, то авария является критической и перезапуск не производится;

⁶ при нулевом значении количество перезапусков не ограничено;

⁷ НР – контакты датчика разомкнуты в рабочем состоянии и замкнуты при аварии, НЗ-контакты датчика замкнуты в рабочем состоянии и разомкнуты при аварии;

⁸ подменю остальных ДД аналогичны подменю ДД1 и могут отличаться только значениями заводских настроек входящих в подменю параметров;

⁹ для входа в режим калибровки канала АД удерживать нажатой кнопку «Программ.» 5 сек.;

¹⁰ подменю остальных АД аналогичны подменю АД1 и могут отличаться только значениями заводских настроек входящих в подменю параметров.

В режиме калибровки канала АД имеется возможность корректировки смещения («С») и наклона («Н») рабочей характеристики. Нулевое значение преобразования АЦП приходится на 150 Ом. Кнопкой «Режим» производится переключение между параметрами в пределах подменю, задатчиком осуществляется изменение текущего параметра, при нажатии кнопки «Программ.» отображается дробная часть корректируемого параметра. При отсутствии нажатия на кнопку «Режим» или поворота задатчика на индикаторе отображается

измеряемое значение сопротивления.

Таблица 5 – Выбор типа термопреобразователя сопротивления (ТС)

Номер-код	Материал ЧЭ	Номинальное сопротивление R_0 , Ом	Температурный коэфф. ТС: α , °C ⁻¹	Тип ТС и диапазон температур применения
0	Медь	50	0,00428	50М (-180°C...+200°C)
1	Медь	100	0,00428	100М (-180°C...+200°C)
2	Медь	50	0,00426	Cu50 (-50°C...+200°C)
3	Медь	100	0,00426	Cu100 (-50°C...+200°C)
4	Платина	50	0,00391	50П (-200°C...+850°C)
5	Платина	100	0,00391	100П (-200°C...+500°C)
6	Платина	50	0,00385	Pt50 (-200°C...+850°C)
7	Платина	100	0,00385	Pt100 (-200°C...+550°C)
8	Никель	50	0,00617	Ni50 (-60°C...+180°C)
9	Никель	100	0,00617	Ni100 (-60°C...+180°C)

Все аналоговые каналы БУ откалиброваны при изготовлении и перекалибровка требуется только в случае замены элементов аналоговых каналов при ремонте платы.

4.3.4 Режим проверки исполнительных механизмов

Режим проверки выходных силовых каналов и исполнительных механизмов служит для ручного включения/выключения всех имеющихся ИМ в процессе пусконаладочных работ на котле. Для входа в данный режим необходимо 5 секунд удерживать кнопку «Программ.» и после входа в режим «программирования» не отпуская кнопку «Программ.» нажать кнопку «Дистанц.». **ВНИМАНИЕ!** Блок должен находиться в режимах «Местное» и «Останов». При этом в первом разряде индикатора появляется номер доступного ИМ (1-9), а в трёх остальных – надпись «On» (ИМ включен) или «OFF» (ИМ выключен). Перебор ИМ осуществляется нажатием кнопки «Режим», а включение/выключение соответствующего ИМ кнопкой «Программ.». Возврат в основной режим работы происходит при переборе всех доступных в режиме проверки ИМ.

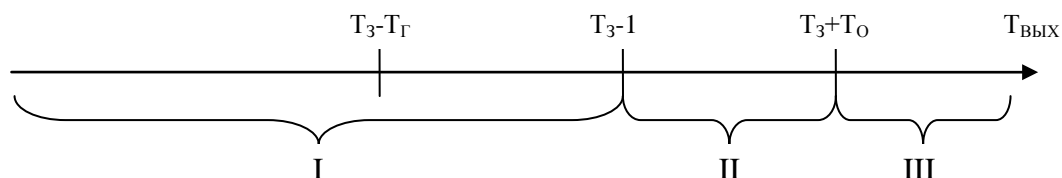
4.4 Описание алгоритма работы

После включения тумблера «Сеть» блок управления находится в состоянии ожидания команды запуска, а на индикаторе показана заданная температура. Поворотом ручки «Установка температуры» необходимо добиться желаемого значения температуры.

Пуск котла происходит при нажатии кнопки «Работа». Если текущая температура теплоносителя на выходе из котла $T_{\text{вых}}$ (режим индикации 1) меньше заданной уставки T_3 (режим индикации У) на величину большую запрограммированного гистерезиса $T_Г$ (параметр «Г» режима «программирования», см. п. 4.3.2), т.е. $T_{\text{вых}} < T_3 - T_Г$, то происходит розжиг запальной горелки и на лицевой панели загорается индикатор «Работа». При этом закрывается заслонка шибера и на открытом клапане запальника на несколько секунд (параметр «Р t» меню «предварительной настройки» см. п. 4.3.3) включается трансформатор зажигания. Если в течение периода контроля пламени (параметр «9 Р/9 3» меню «предварительной настройки» см. п. 4.3.3) после отключения трансформатора пламя на запальнике отсутствует, происходит повторное включение трансформатора зажигания (количество повторов – параметр «Р n» меню «предварительной настройки» см. п. 4.3.3). В случае удачного запуска (поступления с датчика сигнала о наличии пламени) котел переходит в рабочий

режим – открываются шибер дымохода, клапан основной горелки (или «малого огня») и включается насос. Если после последней попытки пламя не обнаружено, клапан запальника закрывается, открывается заслонка шибера, загорается индикатор «Контр. Плам.» и котел вентилируется в течение заданного интервала (параметр «З» меню «предварительной настройки» см. п. 4.3.3), после чего попытка запуска повторяется в соответствии со значениями параметров перезапуска по контролю пламени («9 П» и «9 п» меню «предварительной настройки» см. п. 4.3.3). Если розжиг произвести не удалось, программа блокируется до повторного нажатия кнопки «Работа».

Для двухступенчатых горелок в течение заданного промежутка времени (времени контроля – параметр «З» режима «программирования», см. п. 4.3.2) происходит проверка динамики нарастания температуры. Если, по его истечении, температура теплоносителя на выходе из котла меньше установленной и скорость нарастания температуры не удовлетворяет заданной (параметр «С» режима «программирования», см. п. 4.3.2), то происходит переход с малого на большое горение. В противном случае, разогрев котла продолжается на «малом огне», а процесс анализа скорости нарастания температуры продолжается по тому же алгоритму. При достижении температуры теплоносителя на выходе значения T_{3-1} , происходит переход горелки с большого на малое горение. В зависимости от дальнейшей динамики нарастания температуры происходит либо переход вновь на «большой огонь» (по описанному выше алгоритму), либо выключение горелки и переход на запальник при достижении температуры теплоносителя на выходе значения равного T_{3+T_0} , где T_0 – гистерезис отключения горелки (параметр «О» режима «программирования», см. п. 4.3.2). Упрощённая схема регулирования температуры показана на рисунке 1.



- I – горелка работает на МО или БО, в зависимости от скорости роста температуры;
- II – горелка работает только на МО;
- III – основная горелка выключена (работает запальник);
- T_{3+T_0} – температура штатного останова котла;
- $T_{3-T_{Г}}$ – температура включения котла после штатного останова.

Рисунок 1 – Схема регулирования температуры в двухступенчатом режиме

Полный останов котла с отключением всех ИМ происходит при повторном нажатии кнопки «Работа» или при возникновении аварийной ситуации.

Насос котла может быть сконфигурирован как рециркуляционный (служит для быстрого прогрева котла выше точки росы, путём подачи теплоносителя с выхода на вход через байпас) или циркуляционный (служит для обеспечения циркуляции теплоносителя через котёл). Тип насоса задаётся параметром «Н» режима «предварительной настройки» (см. п. 4.3.3).

При использовании насоса рециркуляции, с понижением температуры теплоносителя на входе в котёл (обратный трубопровод) до значения ниже $T_{рец-5}$ (параметр «Р» режима «предварительной настройки») (см. п. 4.3.3), происходит включение насоса, с отключением при $T_{рец}$.

При использовании насоса циркуляции, он включается при запуске

основной горелки и выключается спустя определённый интервал (время выбега насоса циркуляции, параметр «С» режима «предварительной настройки» (см. п. 4.3.3)) после её останова. Выбег насоса можно принудительно завершить, удерживая кнопку «Программ.» в течение 5 секунд.

В режиме дистанционного управления от автоматики верхнего уровня алгоритм работы аналогичный. Отличие заключается в том, что команды запуска и останова котла приходят от общекотельной автоматики, при этом функции задатчика температуры, кнопки «Программ.» и «Работа» блокируются программно. Оператору доступна только кнопка «Режим» для выбора режима индикации рабочих параметров.

4.5 Режим аварийного останова

Виды аварийных ситуаций и условия их возникновения представлены в таблице 5.

Таблица 6 – Аварийные ситуации

Аварийная ситуация	Условия возникновения
1. Отсутствие пламени. Световой индикатор «Контр. Плам.» горит непрерывно.	Отсутствие (наличие) ¹ сигнала с датчика пламени в течении более чем N сек ² .
2. Отсутствие тяги. Световой индикатор «Нет тяги» горит непрерывно.	Быстрый («F Г» °C) рост температуры датчика тяги в течение («F C» сек.) или предельный нагрев датчика тяги («F» °C) ³ ; Или замыкание (размыкание) ¹ контакта датчика давления/разряжения в дымоходе в течение более чем N сек ² .
3. Давление газа не норма. Световой индикатор «Давление газа» горит непрерывно.	Замыкание (размыкание) ¹ контакта датчика давления газа в течение более чем N сек ² .
4. Давление теплоносителя не норма. Световой индикатор «Давление теплоносителя» горит непрерывно.	Замыкание (размыкание) ¹ контакта датчика давления теплоносителя в течение более чем N сек ² .
5. Отсутствие протока теплоносителя через котёл. Световой индикатор «Нет протока» горит непрерывно.	Замыкание (размыкание) ¹ контакта датчика протока теплоносителя в течение более чем N сек ² .
6. Перегрев котла. Световой индикатор «Перегрев» горит непрерывно.	Достижение температурой теплоносителя значения $T_{з_макс} + t_A$ °C при контроле перегрева аналоговыми датчиками или замыкание (размыкание) ¹ контакта термостата в течение более чем N сек ² при контроле перегрева дискретным датчиком ⁴ .
7. Неисправность цепей аналоговых датчиков. На цифровом индикаторе отображается «A № », где № – номер аварийного канала	Ошибка чтения состояния датчика (обрыв или короткое замыкание) в течение более чем 1 сек.

¹ в зависимости от типа датчика (НР или НЗ) (см. 4.3.3);

² в зависимости от параметра «З» или «Р» (см. 4.3.3);

³ в зависимости от параметров подменю контроля тяги «_drF» (см. 4.3.3);

⁴ в зависимости от метода контроля перегрева (см. 4.3.3).

Аварийная ситуация является критической, если по ней запрещены или исчерпаны возможности перезапуска. При любой критической аварийной ситуации происходит отключение всех ИМ, кроме ИМ4 «Аварийная сигнализация». В рабочем режиме происходит фиксация причины аварийного останова. Сброс аварий производится оператором, путём перевода блока в режим останова кнопкой «Работа» при местном управлении, или кнопкой «Дистанц.» при дистанционном управлении автоматикой верхнего уровня.

Для аварийных ситуаций по любому из дискретных датчиков, а также для аварий по перегреву котла и по тяге можно настроить период перезапуска и количество перезапусков, прежде чем авария станет критической.

5. УСТАНОВКА, МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Установка и монтаж блока на котле

Конструкция БУ предусматривает закрепление его на горизонтальной полке, подставке или обшивке котла при помощи двух винтов М5. Крепёжные размеры приведены в приложении 4.

Место установки БУ должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. Все электрические подключения необходимо производить строго по прилагаемым схемам и в соответствии со следующими нормативными документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей для электроустановок напряжением до 1000В» (ПТБ), «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и ГОСТ 12.1.030-81.

К эксплуатации комплекта допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, а к техническому обслуживанию – не ниже III. Источником опасности при эксплуатации устройства является электрический ток.

При монтаже внешних связей необходимо обеспечить их надёжный контакт с клеммными колодками блока, для чего рекомендуется тщательно зачистить и облудить или обжать в гильзы концы проводов.

Линию связи блока с автоматикой верхнего уровня, а также линии аналоговых датчиков необходимо изолировать от силовых линий для защиты от промышленных помех. Для прокладки линий связи рекомендуется применять провод типа «витая пара». Не допускается прокладка жгутов и кабелей датчиков совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные и импульсные помехи.

Особое внимание при монтаже необходимо уделить правильному заземлению оборудования. В соответствии с пунктом 2.7.6 ПТЭЭП: «Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника. Последовательное соединение заземляющими (зануляющими) проводниками нескольких элементов электроустановки не допускается».

Схема подключения блока приведена в приложении 1.

5.2 Рекомендации по монтажу на котле электродов розжига и контрольного электрода ионизационного датчика пламени

Электроды розжига (ЭР) и контрольный электрод (КЭ) ионизационного датчика пламени должны крепиться к корпусу запальника через керамические изолирующие втулки. Изолирующая втулка изготавливается из керамики с большим содержанием Al_2O_3 , которая характеризуется высокой механической

прочностью, температурной стойкостью и электрической прочностью до 18 кВ. Электроды изготавливаются из металлического сплава, устойчивого к высоким температурам и электрохимической коррозии.

Как правило, КЭ размещается вдоль оси запальной горелки, конец электрода должен находиться в «корне» пламени запальника. КЭ должен «омываться» пламенем. Установка электрода должна исключить возможность его короткого замыкания с заземлёнными частями горелки при тепловых деформациях.

Для генерации искры на запальной горелке рекомендуется использовать пару ЭР (межискровой зазор 5-10мм), при этом следует особенно следить за тем, чтобы конструкция запальной горелки не допускала пробоя искры с ЭР на КЭ, так как это чревато выходом из строя чувствительных схем датчика пламени.

Принцип контроля пламени по ионизации основан на том, что горящее пламя (плазма) по своей сути является полупроводником, а не сгоревший газ - диэлектриком. При сжигании газа свободные электроны и ионы плазмы вызывают протекание тока ионизации величиной в десятки микроампер. Этот ток детектируется датчиком и сигнализирует о наличии пламени.

Основными причинами пропадания необходимого тока ионизации при наличии пламени, являются отсутствие требуемого соотношения "газ-воздух", загрязнение или обгорание контрольного электрода. Ещё одной из причин может являться уменьшение сопротивления изоляции между КЭ и корпусом запальника, которое чаще всего происходит из-за оседания токопроводящей пыли на изолирующую втулку электрода или из-за её растрескивания (т.е. периодически КЭ необходимо устраивать ревизию, удаляя нагар, пыль и заменяя диэлектрическую изоляцию в случае её растрескивания).

Большое значение для стабильной работы запального устройства имеет правильно выставленное соотношение "газ-воздух". Не смотря на то, что говоря «соотношение газ-воздух» в большинстве случаев имеют в виду их объемное соотношение (примерно один объем газа на десять объемов воздуха), на практике же настраивают запальник и горелку по давлению, так как это сделать намного проще и дешевле. Важно учитывать, что настройка, как правило, производится в предотопительный сезон, когда давление газа стабильно, во время же пикового разбора давление может изменяться в довольно широком диапазоне, что сказывается и на процессе контроля пламени. В связи с чем, настоятельно рекомендуется использование стабилизаторов давления. Наибольший ток ионизации, при прочих равных условиях, можно получить от жёлтого пламени.

ВАЖНО!!! Учитывая тот факт, что для определения наличия или отсутствия пламени на горелке, используется ток ионизации, логично предположить, что для обеспечения протекания этого тока кроме среды протекания (пламени) необходимо обеспечить наличие двух полюсов приложения противоположных потенциалов. Одним из таких полюсов является КЭ, другим же является корпус запальника, который обязательно должен быть заземлён на общую шину заземления, объединённую с "нейтралью" во вводном шкафу. Другими словами питание должно быть организовано по системе с глухозаземлённой нейтралью, с совмещением нейтрального провода с защитным заземлением (системы TN-C, TN-S, TN-C-S). При применении широко распространённой (особенно в сельской местности) системы Т-Т возможны проблемы с контролем пламени.

Этот момент очень важно учитывать, так как от него напрямую зависит работоспособность блока. Во-первых, трансформатор зажигания генерирует высоковольтное напряжение на запальном электроде относительно "нейтрального провода" и при его отсутствии на корпусе горелки пробой может произойти в цепях

блока. Во-вторых, ток ионизации течёт через пламя между корпусом горелки и КЭ и при отсутствии связи корпуса с нейтралью датчик пламени перестаёт работать.

5.3 Проверка готовности блока к использованию

Проверка готовности блока сводится к контролю правильности подключения его внешних соединений, а также к проверке датчиков и исполнительных механизмов согласно указаниям их эксплуатационных документов. Проверку технического состояния рекомендуется проводить при входном контроле и в периоды ремонта тепловой установки, но не реже, чем один раз в год. В обязательном порядке эти работы следует проводить после ремонта комплекта.

Проверка блока управления на заводе – изготовителе производится в условиях эксплуатации, приведенных в п. 2.2, с применением имитаторов датчиков и исполнительных механизмов.

Допускается проверка непосредственно на автоматизированном котле при закрытом отсечном клапане. В этом случае вместо элементов, указанных в схеме проверки, используются датчики и исполнительные устройства самого котла (см. п. 4.3.4).

5.4 Подготовка блока к работе

После установки и монтажа БУ на котле первому пуску в работу должен предшествовать ряд подготовительных операций.

Включить тумблер «Сеть», без запуска в работу войти в режим «предварительной настройки» и ввести значения всех необходимых для работы параметров (см. п. 4.3.3).

Далее следует запрограммировать рабочие параметры горелки в режиме «программирования оперативных параметров» (см. п. 4.3.2).

Затем следует подготовить котел к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией. Без подачи топлива к горелочному устройству котла осуществить его запуск с помощью кнопки «Работа» БУ; путем имитации проверить работоспособность его устройств аварийной защиты и сигнализации по каждому технологическому параметру.

5.5 Порядок работы

Пуск котла осуществляется нажатием кнопки «Работа» на передней панели блока управления, после чего все операции выполняются автоматически согласно п. 4.4.

Для штатного останова котла необходимо повторно нажать кнопку «Работа».

При возникновении аварийной ситуации останов котла производится автоматически. В этом случае обеспечивается индикация и фиксирование причины возникновения аварийной ситуации (см. таблицу 5). Перед повторным пуском необходимо устранить причину аварийного останова. Повторный пуск котла возможен только после восстановления аварийного параметра и по окончании задержки необходимой для вентиляции котла (параметр «3» в меню «предварительной настройки», см. п.4.3.3).

При обнаружении неисправности комплекта в процессе работы его следует отключить и проверить по методике п. 5.3.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В целях обеспечения правильной эксплуатации БУ обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение, в процессе которого должен быть ознакомлен с назначением, техническими данными, устройством блока, с порядком подготовки включения его в работу и с другими требованиями ТО.

Для обеспечения нормальной работы рекомендуется выполнять в установленные сроки следующие мероприятия.

Ежедневно: проверять внешнее состояние блока и исправность световых индикаторов блока визуальным осмотром.

Ежемесячно: сдувать пыль с клеммных колодок. При выключенном напряжении питания проверять надёжность крепления блока и его электрических соединений.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Транспортирование комплекта допускается только в упаковке предприятия-изготовителя и должно производиться в закрытом транспорте. Распаковку аппаратуры в зимнее время необходимо производить в отапливаемом помещении. Во избежание конденсации влаги на металлических деталях тару следует открывать только после того, как аппаратура нагреется до температуры окружающей среды, т.е. через 2-3 часа после внесения комплекта в помещение. Летом распаковку тары можно производить сразу по получении.

Хранить комплект следует в сухом, отапливаемом, вентилируемом помещении с температурой воздуха от +5 до +40 °С, при относительной влажности воздуха не более 80%. Агрессивные примеси в окружающем воздухе должны отсутствовать.

8. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки приведена в таблице 6.

Таблица 7 – Комплектность поставки

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Блок управления АК-00.XX	1	
2	Руководство по эксплуатации	1	

9. РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Средний ресурс комплекта до капитального ремонта не менее 45000 часов. Срок службы – не менее 10 лет (в том числе, срок хранения в заводской упаковке 12 месяцев в отопляемом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5°С до +40°С).

Указанный ресурс, срок службы и хранения действительны при соблюдении потребителем действующей эксплуатационной документации.

Изготовитель гарантирует соответствие комплекта требованиям технических условий ТУ4218-002-10600899-2013 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации комплекта - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию считается с момента монтажа и должен быть выполнен в пределах гарантийного срока хранения.

При отказе в работе или неисправности комплекта в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки изделия предприятию-изготовителю или вызова представителя.

10. **СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Комплект средств автоматического управления: АК-00.08 _____,
наименование изделия заводской номер

упакован _____ ООО «Авис» _____,
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность личная подпись расшифровка подписи

число, месяц, год МП

11. **СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Комплект средств автоматического управления: АК-00.08
наименование изделия заводской номер

изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель
предприятия

ТУ 4218-002-10600899-2013
обозначение документа, по которому производится поставка

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

12. ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Модель:

AK-00.08

Серийный номер:

№

Дата продажи:

Гарантия:

12 месяцев, полная

Продавец:

**ООО «АВИС»
394033, РФ, г. Воронеж, Ленинский пр-т, д.160, оф.119**

МП

(подпись)

(расшифровка подписи)

Покупатель:

(наименование организации)

(юридический адрес организации)

Изделия в соответствии с комплектностью (п.8) получил полностью, претензий по их количеству, состоянию и комплектации не имею, с условиями гарантийного обслуживания ознакомлен и согласен.

МП

(подпись)

(расшифровка подписи)

УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОДАВЕЦ (ООО «Авис») гарантирует исправность приобретённых **ПОКУПАТЕЛЕМ** изделий в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Ввод в эксплуатацию считается с момента монтажа и должен быть выполнен в пределах гарантийного срока хранения, составляющего 12 месяцев с момента получения изделия. В течение этого срока **ПРОДАВЕЦ** обязуется производить ремонт, а в случае невозможности ремонта – замену изделия (при условии соблюдения правил хранения и эксплуатации).

Для осуществления гарантийных обязательств необходимо предоставить:

Изделие, требующее ремонта.

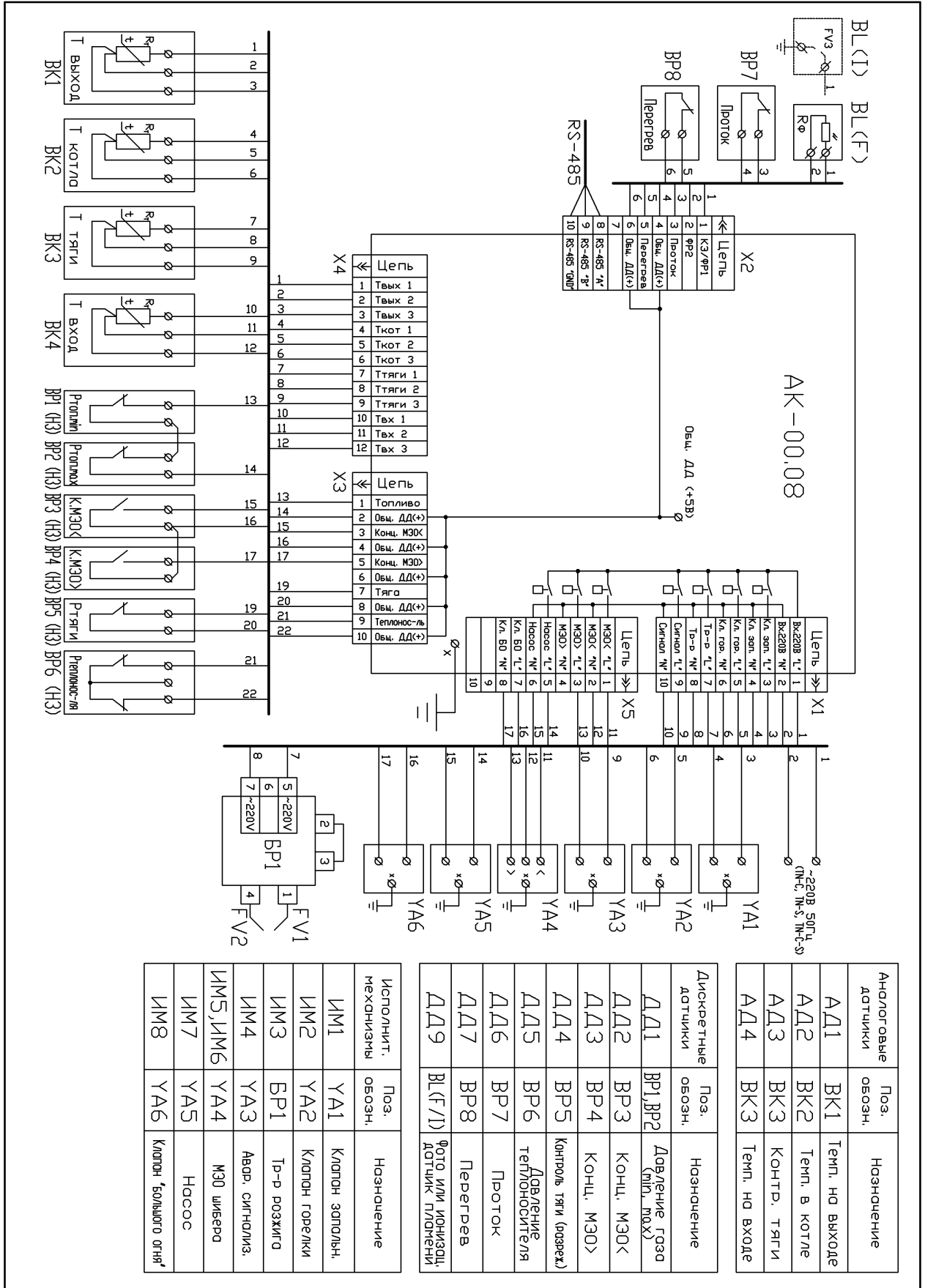
Акт отбраковки продукции, за подписью директора (главного инженера) организации, составленный в произвольной форме с кратким описанием проявления дефекта, скреплённый печатью организации.

Данный гарантийный талон.

ПРОДАВЕЦ не несёт гарантийных обязательств в отношении продукции, которая вышла из строя из-за полученных механических повреждений, воздействия химических веществ, некачественного и неправильного электропитания, электрических и тепловых разрушений компонентов, а также повреждения входных и выходных цепей вследствие нарушения правил эксплуатации. Гарантия не распространяется на изделия, имеющие следы вскрытия или некомпетентного ремонта.

Определение причин отказа изделия производится техническими специалистами ООО «Авис».

Настоящий гарантийный талон (копии **НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНЫ**) является единственным документом, подтверждающим право **ПОКУПАТЕЛЯ** на гарантийное обслуживание. В отсутствие оригинала гарантийного талона гарантийное обслуживание не производится, в случае утери он не восстанавливается. Неверно заполненный талон (отсутствие даты продажи печатей и подписей **ПРОДАВЦА** и **ПОКУПАТЕЛЯ**) считается недействительным.



Подключение блока АК-00.08

Схема электрическая общая

Продолжение приложения 1

Поз. обозн.	Наименование	Прим.
А1	Блок управления АК-00.ХХ	1
ВК1-ВК4	Датчик температуры	4
ВР1, ВР2	Датчики давления газа	2
ВР3	Концевик закрывания МЭО шиберы дымохода	1
ВР4	Концевик открывания МЭО шиберы дымохода	1
ВР5	Датчик тяги (разрежения)	1
ВР6	Датчик давления теплоносителя	1
ВР7	Реле протока теплоносителя	1
BL(F/I)	Датчик пламени (фото- или ионизационный)	1
YA1	Клапан запальника	1
YA2	Клапан основной горелки (или «малого огня»)	1
YA3	Аварийная сигнализация	1
YA4	МЭО шиберы дымохода	1
YA5	Насос	1
YA6	Клапан «большого огня»	1
БР1	Трансформатор зажигания	1
Х1-Х5	Клеммная колодка	5
X	Болт заземления	1

Приложение 2

Датчик	Наименование	Условие срабатывания	Примечания
ДД1	Давление газа	Размыкается (замыкается) при выходе давления газа за установленные пределы	Наличие обязательно
ДД2	Концевик МЭО<	Размыкается (замыкается) при полном закрывании МЭО шиберы	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика
ДД3	Концевик МЭО>	Размыкается (замыкается) при полном открывании МЭО шиберы	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика
ДД4	Наличие пламени	Наличие (отсутствие) сигнала от датчика пламени на горелке	Наличие обязательно
ДД5	Тяга (разрежение)	Размыкается (замыкается) при понижении давления (уменьшении разрежения) ниже установленного значения	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика
ДД6	Давление теплоносителя	Размыкается (замыкается) при выходе давления теплоносителя за установленные пределы	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика
ДД7	Проток теплоносителя	Размыкается (замыкается) при отсутствии протока теплоносителя через котёл	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика
ДД8	Перегрев котла	Размыкается (замыкается) при достижении температуры теплоносителя в котле предельного значения	Если параметр не контролируется, допускается откл. датчика

Приложение 3

**Назначение контактов клеммника X1
«Силовые цепи»**

№ контакта	Функциональное назначение
1	~ 220В (фазный провод питания)
2	~ 220В (нулевой провод питания)
3	Клапан запальника (~ 220В фазный провод)
4	Клапан запальника (~ 220В нулевой провод)
5	Клапан горелки (~ 220В фазный провод)
6	Клапан горелки (~ 220В нулевой провод)
7	Трансформатор зажигания (~ 220В фазный провод)
8	Трансформатор зажигания (~ 220В нулевой провод)
9	Аварийный сигнал (~ 220В фазный провод)
10	Аварийный сигнал (~ 220В нулевой провод)

**Назначение контактов клеммника X2
«Дискретные датчики и связь»**

№ контакта	Функциональное назначение
1	Фоторезистор (контрольный электрод) датчика пламени
2	Фоторезистор датчика пламени
3	Вход дискретного датчика «Проток»
4, 6	Общий дискретных датчиков (+5В)
5	Вход дискретного датчика «Перегрев»
7	Резерв
8	«А» RS-485
9	«В» RS-485
10	«GND» RS-485

**Назначение контактов клеммника X3
«Дискретные датчики»**

№ контакта	Функциональное назначение
1	Вход дискретного датчика «Давление газа»
2, 4, 6, 8, 10	Общий дискретных датчиков (+5В)
3	Вход дискретного датчика «Концевик МЭО<»
5	Вход дискретного датчика «Концевик МЭО>»
7	Вход дискретного датчика «Тяга»
9	Вход дискретного датчика «Давление теплоносителя»

**Назначение контактов клеммника X4
«Аналоговые датчики»**

№ контакта	Функциональное назначение
1-3	Вход аналогового датчика «температура на выходе»
4-6	Вход аналогового датчика «температура в котле»
7-9	Вход аналогового датчика «контроль тяги»
10-12	Вход аналогового датчика «температура на входе»

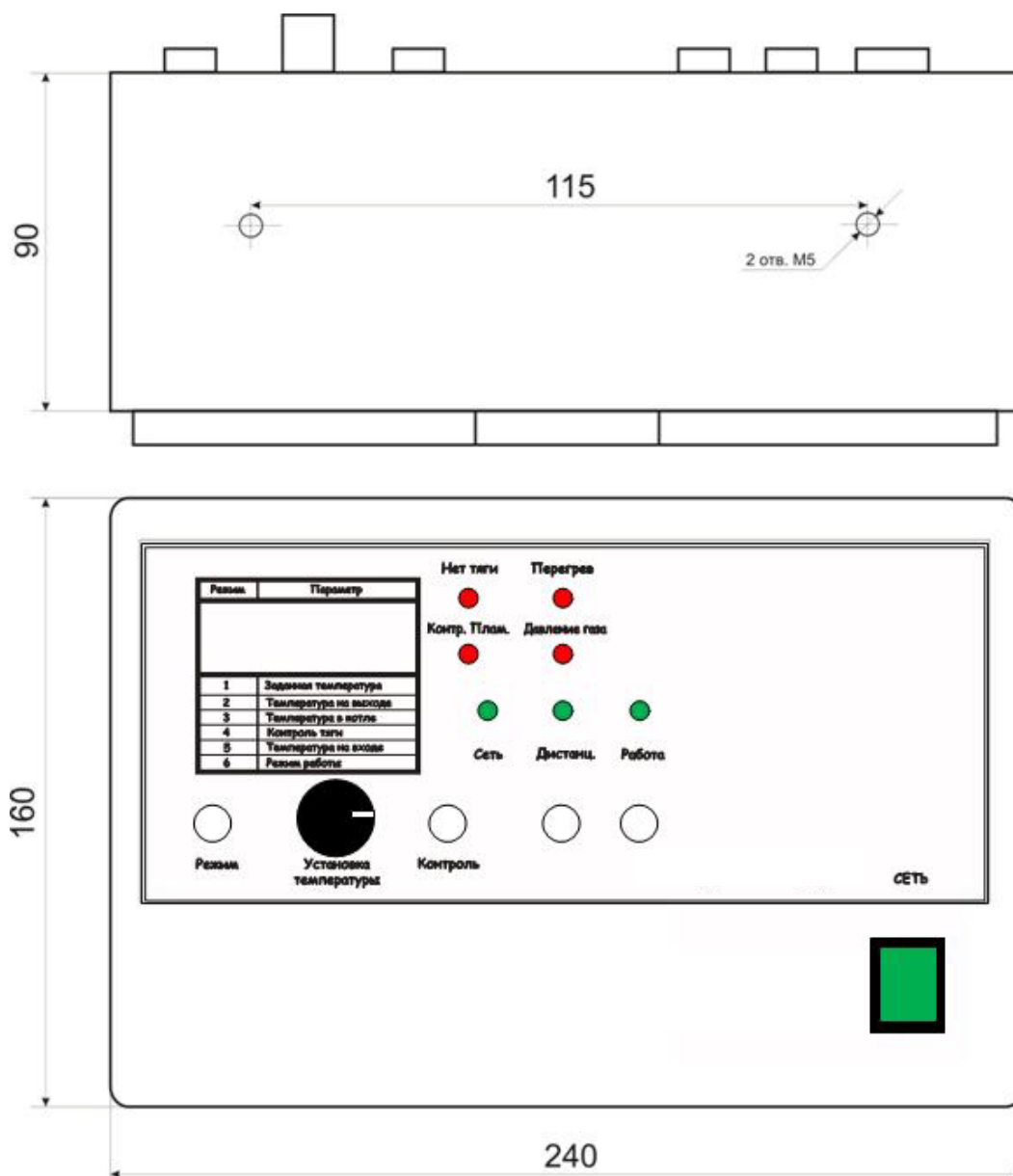
Продолжение приложения 3

Назначение контактов клеммника X5

«Силовые цепи»

№ контакта	Функциональное назначение
1	МЭО< (~ 220В фазный провод)
2	МЭО< (~ 220В нулевой провод)
3	МЭО> (~ 220В фазный провод)
4	МЭО> (~ 220В нулевой провод)
5	Насос (~ 220В фазный провод)
6	Насос (~ 220В нулевой провод)
7	Клапан «большого огня» (~ 220В фазный провод)
8	Клапан «большого огня» (~ 220В нулевой провод)
9-10	Резерв

Приложение 4



Габаритные и установочные размеры блока АК-00.XX