

Вкладка в руководство по эксплуатации

Вкладка является дополнительной информацией, находящейся в руководстве по эксплуатации.

Технические характеристики

Технические данные, основные параметры и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Величина показателей	
	КОВ-150-1-1 «Сигнал»	КОВ-200-1-1 «Сигнал»
1 Номинальная теплопроизводительность котла, $N_{ном}$, кВт	150	200
2 Расход газа при номинальной теплопроизводительности, Q , $nm^3/ч$	17,1	22,6
3 Допускаемые отклонения номинальной теплопроизводительности, %	± 5	
4 Напряжение питания, В / частота Гц	220/50¹	
5 Потребляемая электрическая мощность не более, Вт	80¹	
6 Расход воды через котёл, минимальный $m^3/час$ / гидравлическое сопротивление, кПа,	9,3 / 4	9,3 / 4
7 Объем воды, вмещаемый котлом, V, л.	23	31
8 Коэффициент полезного действия, η , %, не менее	90	91
9 Вид топлива	Природный газ по ГОСТ 5542-87	
10 Номинальное давление природного газа на входе в котел, кПа	2	2
11 Диапазон давлений природного газа, кПа	1 – 5	1 – 5
12 Рабочее давление воды, $P_{раб}$, в системе отопления, МПа,	0,2 – 0,6	
13 Диапазон регулирования температуры воды на выходе из котла, °С	45 – 95	
14 Минимальная температура воды на входе в котел, °С	45	
15 Диапазон разрежения воздуха за котлом/ рекомендуемый, Па	8 – 60 / 10 – 16	
16 Температура продуктов сгорания на выходе из котла, °С, не менее	110	
17 Объемное содержание окиси углерода в продуктах сгорания, mg/m^3 , не более	119	
18 Объемное содержание оксидов азота в продуктах сгорания, mg/m^3 , не более	240	
19 Расход уходящих газов при номинальной теплопроизводительности, кг/час	563	744
20 Коэффициент избытка воздуха, при разрежении за котлом 8 Па	2,5	
21 Присоединительные размеры патрубков для подвода и отвода воды по ГОСТ 33259-2015, ГОСТ 6357-81	Фланец 50-10-01-2-В-ст 20	
22 Присоединительная резьба штуцера для подвода газа по ГОСТ 6357-81	G1 1/4-В	G1 1/4-В
23 Диаметр дымохода, А мм	300	300
24 Габаритные размеры, мм, не более	глубина	1460
	Ширина (L, рис.1)	660*/603
	высота	946
25 Объем топки, m^3	0,17	0,25
26 Масса, кг, не более	280	340

¹ Для котлов энергонезависимых с блоком клапанов 0 данный параметр отсутствует.

Устройство и работа котла

Котел состоит из следующих основных узлов: теплообменника, горелки, программно-аппаратного комплекса (далее ПАК). ПАК состоит из контроллера управления и панели управления с дисплеем, системы безопасности, обеспечивающей защиту котла при перегреве, отсутствии тяги и при прекращении подачи газа, электродов розжига и контроля пламени.

Конструкция и габаритно-монтажная схема котла представлена на рисунке 1. Электрическая схема подключений к блоку автоматики и безопасности представлена на рисунке 2. Электрическая схема котла принципиальная представлена на рисунке 3. Панель управления – на рисунке 4. Газовый клапан – на рисунках 5а и 5б. Эксплуатационные характеристики ПАК приведены в таблице 2.

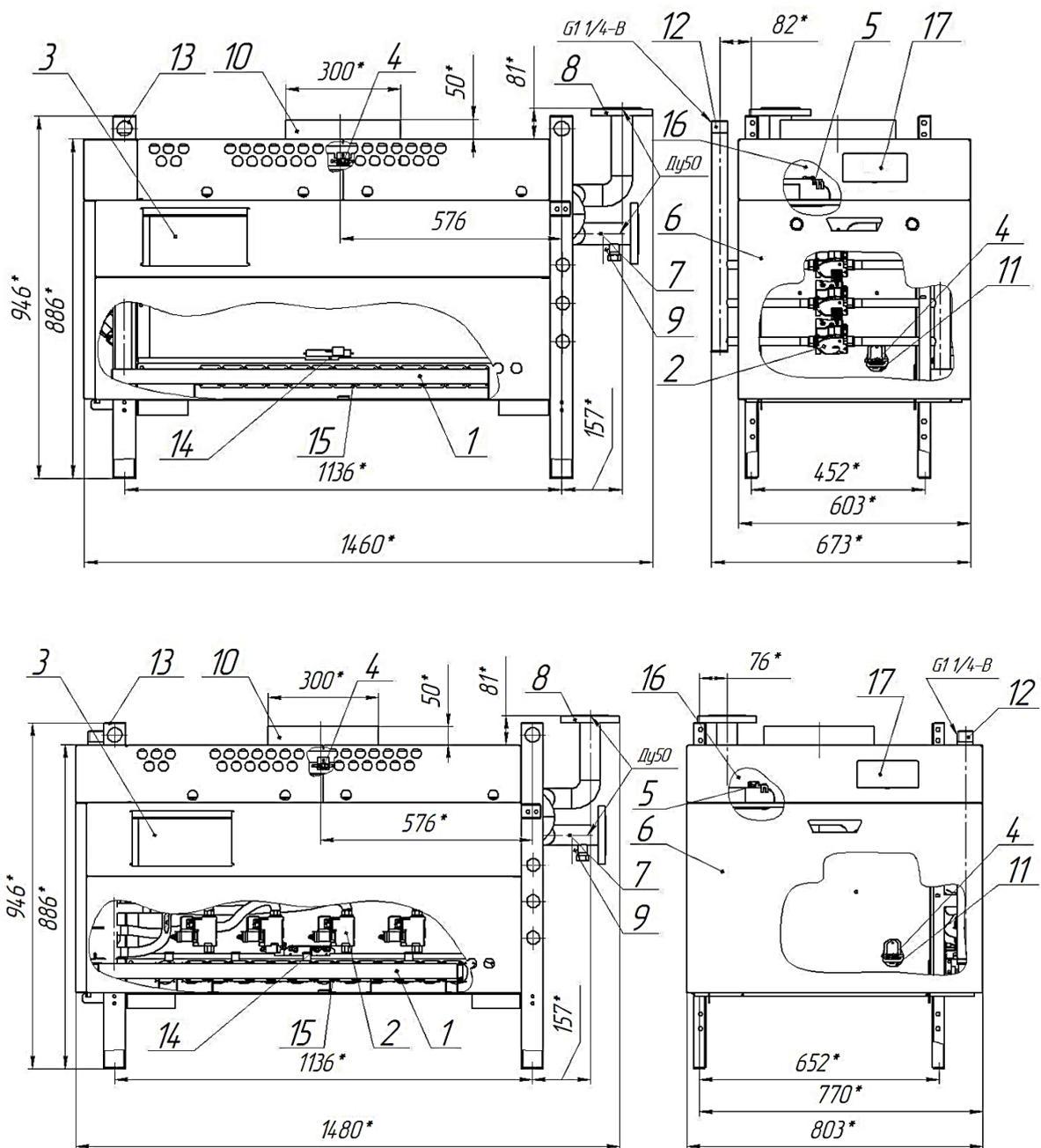
Котёл предназначен для работы в системах отопления помещений (ОВ) по СП 60.13330.2012/ СНиП 41-01-2003.

ПАК обеспечивает следующие режимы работы – горячее водоснабжение, отопление, розжига горелки, а также аварийный. ПАК предусматривает возможность работы при наличии бойлера косвенного нагрева и без него.

ПАК представляет собой устройство открытого исполнения, к которому подключаются все датчики, защитные аппараты и исполнительные механизмы.

Контроллер и панель управления выполняются на жесткой фольгированной стеклотекстолитовой основе толщиной не менее 1,5 мм, с установленными на ними электрически соединёнными радиокомпонентами. Контроллер и панель управления располагаются в пластиковых негерметичных корпусах. Внешние устройства подключаются через разъёмы.

Конструкция контроллера управления обеспечивает надежность и безопасность его эксплуатации в течение установленного срока службы и предусматривает возможность проведения технического осмотра, очистки и эксплуатационного контроля.



1 – Газораспределитель, 2 – блок автоматического регулирования, 3 - энергозависимый блок автоматики и безопасности, 4 - датчик безопасности по тяге, 5 - датчик безопасности по предельной температуре, 6 - дверца съемная, 7 – фланец подсоединения входящей отопительной воды, 8 - патрубок подсоединения выходящей отопительной воды, 9 – штуцер слива воды и подключения сбросного предохранительного клапана, 10 - патрубок подсоединения дымохода, 11 – смотровое окно, 12 – патрубок для подвода газа, 13 – петли для транспортирования, 14 – запальная горелка, 15 – трубчатая горелка, 16 – тягостабилизатор, 17 – экран блока автоматики и безопасности.

Рисунок 1 – конструкция котлов КОВ-150-1-1 «Сигнал» (рис. сверху) и КОВ-200-1-1 «Сигнал» (рис. снизу)

Контроллер котла

Контроллер непосредственно управляет горелкой, вентилятором и насосом, опрашивает датчики давления, температуры, протока и безопасности.

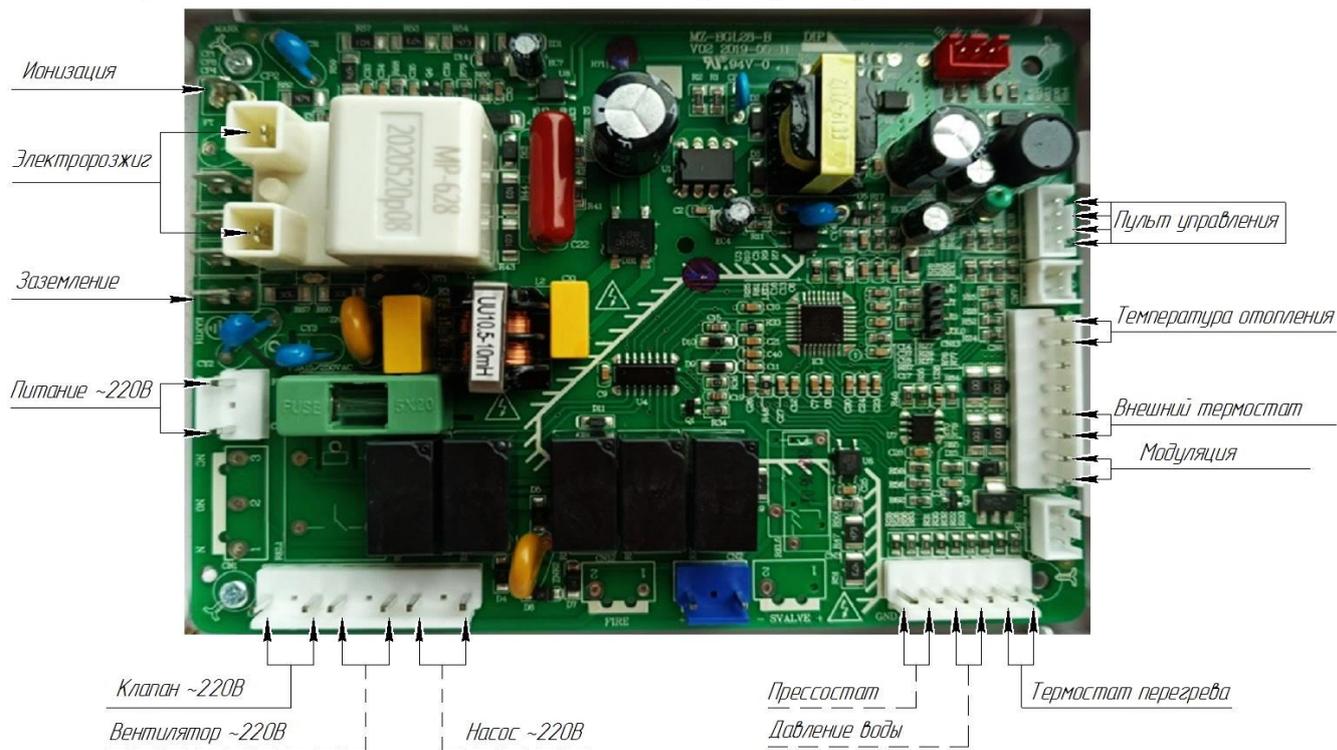


Рисунок 2 – Схема электрических подключений к блоку автоматики и безопасности

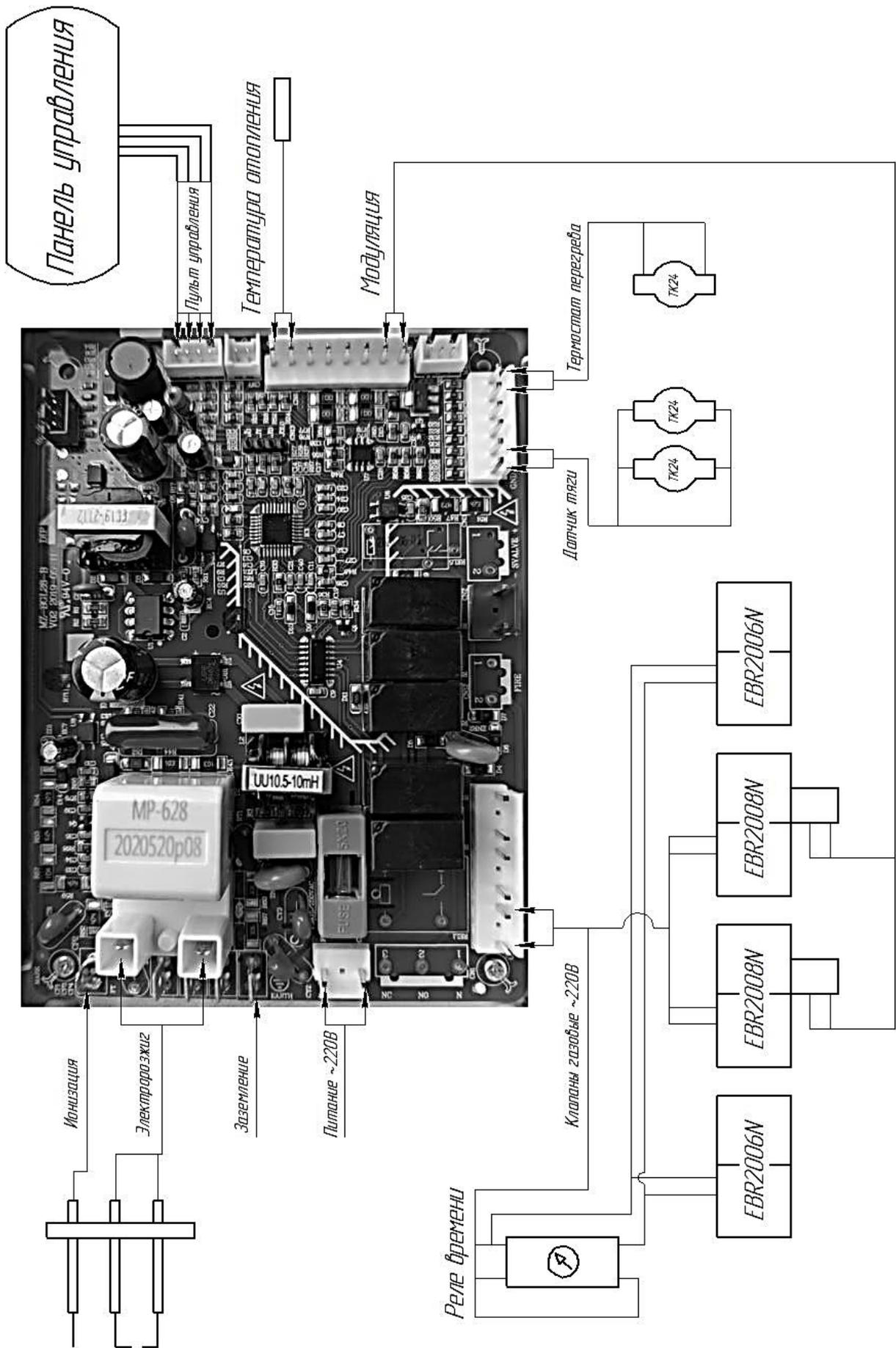


Рисунок 3 – Схема электрическая котла принципиальная

Таблица 2 Эксплуатационные характеристики контроллера

Напряжение : $\sim 220\text{В} \pm 15\% / 50\text{Гц} \pm 5\%$		Предохранитель: 250В/Ф3.15А	
Максимальное энергопотребление : $\leq 12\text{Вт}$ (без учета внешних устройств)			
Рабочая температура : $-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$		Температура хранения : $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$	
Датчик протока ГВС (8.1Q-3)		Открытие: проток ГВС $\geq 2.5\text{л}$ Закрытие: проток ГВС $\leq 2.0\text{л}$	
Продувка перед розжигом горелки		5 \pm 1 секунд	
Продувка после гашения горения		20 \pm 2 секунд	
Максимальная температура контура отопления	Радиатор	80 $^{\circ}\text{C}$	
	Теплый пол	60 $^{\circ}\text{C}$	
Включение отопления		Температура теплоносителя < Уставка - Гистерезис	
Выключение отопления		Температура теплоносителя > Уставка + 5 $^{\circ}\text{C}$	
Включение нагрева горячей воды		Наличие протока ГВС $\geq 2.5\text{л}$ (17Гц), Температура ГВС < Уставка - Гистерезис	
Выключение нагрева горячей воды		Наличие протока ГВС $\leq 2\text{л}$ (12Гц), Температура ГВС \geq Уставка	
Единичный импульс розжига		5 \pm 1 секунд	
Частота пульсаций розжига		$\geq 12\text{Гц}@220\text{В}$	
Напряжение розжига		$\geq 12\text{КВ}$ при нагрузке 30пФ	
Пауза между попытками розжига		5 \pm 1 секунд	
Количество попыток розжига		3	
Количество попыток розжига при угасании пламени в процессе нагрева		3 с интервалом 20 минут	
Время срабатывания функции антизамерзания		3 минуты	
Время работы насоса после отключения нагрева отопления		3 минуты	
Время работы насоса после отключения нагрева горячей воды		В режиме «Лето» - 20 секунд; В режиме «Зима» - 3 минуты	
Функция антиблокировки насоса		Насос работает 3 минуты с интервалом 24 часа	
Режим работы насоса после достижения заданной температуры нагрева		Работа 3 минуты с перерывом 7 минут или постоянная	
Температура ошибки функции антизамерзания		$\leq 2^{\circ}\text{C}$	
Первый уровень функции антизамерзания	Темп. вкл. насоса $\leq 8^{\circ}\text{C}$	Включение насоса	
	Темп. выкл. насоса $\geq 12^{\circ}\text{C}$		
Второй уровень функции антизамерзания	Темп. вкл. горелки $\leq 5^{\circ}\text{C}$	Включение горения минимальной мощности	
	Темп. выкл. горелки $\geq 30^{\circ}\text{C}$		
Датчик температуры горячего водоснабжения		10К Ω / $\pm 1\%$ @25 $^{\circ}\text{C}$ ($\beta=3435$)	
Датчик температуры отопления		10К Ω / $\pm 1\%$ @25 $^{\circ}\text{C}$ ($\beta=3435$)	
Порог срабатывания ошибки датчиков температуры		$\leq -20^{\circ}\text{C}$	
Частота опроса внешнего термостата		≤ 1 секунда	
Время срабатывания ошибки датчиков температуры		≤ 3 секунд	

Панель управления

Панель управления представляет собой встраиваемый дисплей котла с цветным экраном и 6 сенсорными кнопками. Панель управления содержит кнопки включения, выбора режима работы, температуры ГВС и т.д., а также отображает рабочее состояние, информацию об ошибках и так далее.

Панель управления взаимодействует с контроллером котла по двухпроводному асинхронному протоколу. Цветной экран показывает температуру воды, рабочее состояние и коды неисправности.

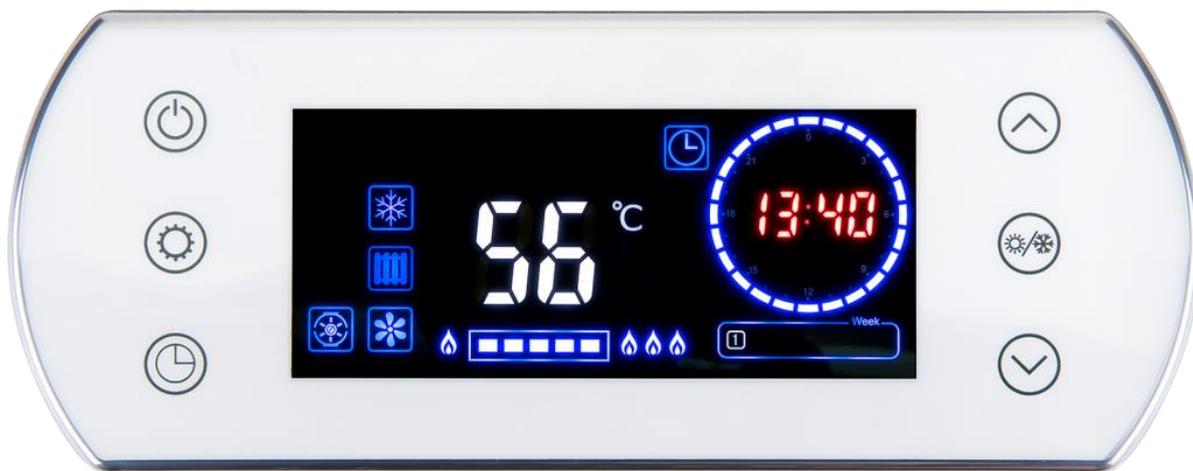


Рисунок 4 – Панель управления

Таблица 3 Эксплуатационные характеристики панели управления

Номинальное напряжение	DC 5В
Рабочее напряжение	DC 4.8В~5.2В
Потребляемая мощность в режиме ожидания	<5Вт
Время реакции на нажатие кнопок	≤80мсек
Класс влагозащиты	IP00
Максимально допустимая влажность	90% при 40°C, без конденсации
Рабочая температура	от -10°C до 70°C
Температура хранения	от -20°C до 80°C
Сопротивление изоляции	DC500В/20MΩ

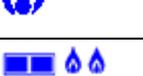
Звуковые сигналы

Включение	Один звуковой сигнал 0,5с
Нажатие кнопок	Один звуковой сигнал 0,3с и при однократном, и при длительном нажатии, если кнопка не заблокирована
Ошибка	Десять звуковых сигналов по 0,5с

Назначение кнопок

1		Питание	Включение и выключение котла. В режиме настроек выход к предыдущему пункту меню.
2		Настройки	Вход в меню настроек для установки времени, режима работы, температуры отопления и т. д.
3		Таймер	Вход и выход из режима таймера; настройка состояния открытия и закрытия фиксированного периода времени, когда установлен режим таймера.
4		Вниз	Уменьшение температуры ГВС и отопления, регулировка настроек и т. д.
5		Режим	Выбор летнего или зимнего режима работы.
6		Вверх	Увеличение температуры ГВС и отопления, регулировка настроек и т.д.

Символы на дисплее

1		Планировщик	Показывает режим работы по дням недели, показывает текущий день недели
2		Отопление	Мигает в режиме отопления, горит в режиме ожидания, иначе скрыт
3		Нагрев воды	Мигает в режиме нагрева воды (ГВС), горит в режиме ожидания, иначе скрыт
4		Зимний режим	Горит в зимнем режиме работы котла, иначе скрыт
5		Летний режим	Горит в летнем режиме работы котла, иначе скрыт
6		Таймер	Горит в режиме работы котла по таймеру, иначе скрыт
7		Температура	Показывает температуру уставки, текущую температуру или код ошибки. Мигает в режимах установки температуры и ошибки
8		Период таймера	В режиме работы котла по таймеру заполненный сектор показывает период нагрева, пустой сектор – период ожидания
9		Часы	Показывает текущее время; в режиме настройки параметров показывает код и значение параметра
10		Пламя	Горит когда на горелке есть пламя, иначе скрыт
11		Мощность горения	Показывает текущую мощность горения

12		Давление воды*	Показывает текущее давление воды
13		Насос*	Горит когда включен насос циркуляции теплоносителя, иначе скрыт
14		Вентилятор*	Горит когда включен вентилятор дымоудаления, иначе скрыт
15		Подогрев	Горит когда котел работает в режиме антизамораживания теплоносителя, иначе скрыт
16		Ошибка давления воды	Мигает при недопустимом давлении воды, одновременно мигает код ошибки E4, иначе скрыт
17		Ошибка пламени	Мигает при внезапном угасании пламени и при ошибке розжига горелки, одновременно мигает код ошибки E1, иначе скрыт
18		Перегрев	Мигает при отключении внешнего термостата или при перегреве, одновременно мигает код ошибки E2, иначе скрыт
19		Ошибка тяги	Мигает при отсутствии тяги, одновременно мигает код ошибки E3, иначе скрыт
20		Блокировка	Горит в режиме блокировки сенсора панели управления, иначе скрыт

* - функция доступна не на всех моделях.

Котлы оснащаются газовыми клапанами SIT 845(840) SIGMA или ERCO EBR2008(2006)N.

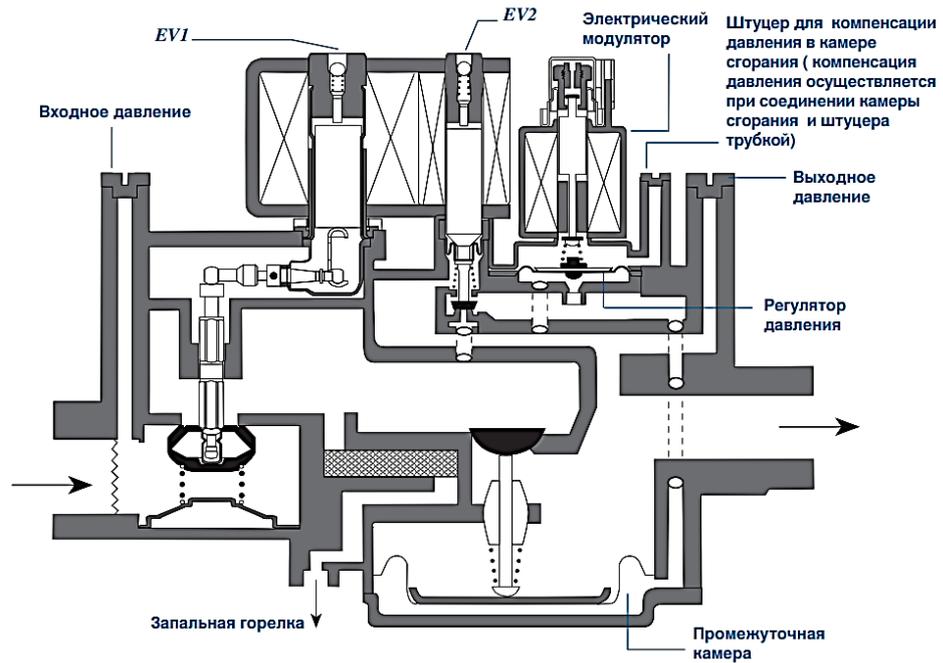


Рисунок 5а – Конструкция клапанов SIT 845 SIGMA и ERCO EBR2008N.

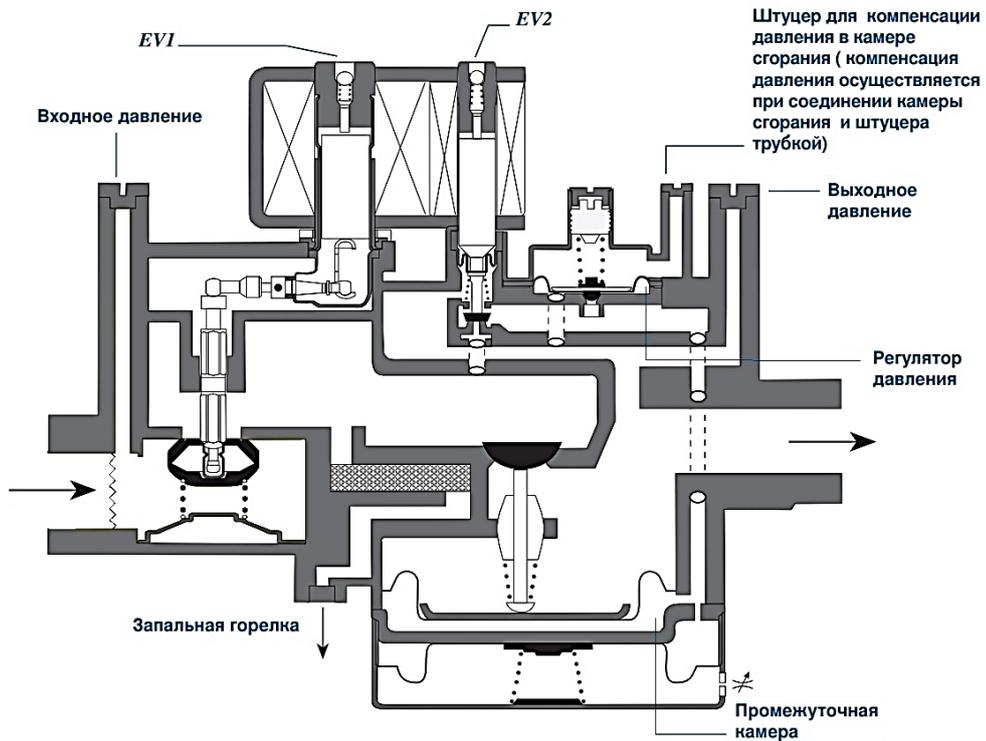


Рисунок 5б – Конструкция клапанов SIT 840 SIGMA и ERCO EBR2006N.

В связи с тем, что регулировка изделий в заводских условиях производится на установленное на предприятии давление газа, при установке котла у потребителя может потребоваться дополнительная регулировка газового клапана на давление в газовой магистрали, к которой производится подключение.

Регулировка должна производиться специалистами газовой службы либо авторизованного сервисного центра. Необходимость регулировки может быть установлена только этими специалистами!

Описание нормальной работы котла.

Во время запуска и работы системы возможны три разных состояния и два режима работы:

Режим «Летний»

Используется, когда нужна только функция ГВС, без отопления.

Система переходит из состояния «Простой» в «Работа» только при выполнении двух условий одновременно: [Наличие протока ГВС ≥ 2.5 л] и [Температура ГВС < Уставка – Гистерезис]

Режим «Зимний»

Система переходит из состояния «Простой» в «Работа» при выполнении условия [Температура теплоносителя < Уставка – Гистерезис]. При обнаружении условий режима «Летний» система переключается на нагрев ГВС с последующим автоматическим возвратом в режим «Зимний».

Состояние системы «Ожидание»

Питание подано, система выключена. На дисплее код OF.

В этом состоянии опрос всех датчиков прекращается, горелка блокируется. Работают только функции защиты от замерзания и блокировки насоса.

Состояние системы «Простой»

Питание подано, система включена. На дисплее текущая температура датчика ГВС или контура отопления, в зависимости от выбранного режима, или код ошибки. Требуемая температура достигнута либо таймер блокирует работу. Горелка выключена.

Состояние системы «Работа»

Питание подано, система включена. На дисплее текущая температура датчика ГВС или контура отопления, в зависимости от выбранного режима. Когда температура теплоносителя в контуре отопления ниже установленной температуры нагрева и цепи защитных датчиков в нормальном состоянии, система начинает запуск нагрева. Включается насос и вентилятор, после розжига и обнаружения пламени мощность горения будет плавно нарастать. При достижении заданной температуры или по сигналу внешнего термостата газовый клапан будет закрыт и нагрев будет остановлен. Вентилятор продолжит работу в течение 1 минуты. Система перейдет в режим «Простой».

Если установлен таймер, нагрев будет работать в соответствии с фиксированным периодом времени. Если в разрешенный период времени заданная температура достигнута - система перейдет в режим «Простой».

Функция предотвращения частого запуска в режиме нагрева (подавление тактования котла)

Когда система работает, время повторного зажигания для предотвращения частого запуска составляет 180 секунд. Время повторного запуска после достижения системой температуры выключения должно превышать время повторного зажигания, даже если соблюдены все условия для зажигания и нагрева.

Функция включения нагрева ГВС

Функция активируется, когда датчик протока ГВС фиксирует поток воды $\geq 2,5$ л/мин и деактивируется при ≤ 2 л/мин.

Работа системы в проточном режиме ГВС

Чтобы установить желаемую температуру ГВС, нужно переключить систему в режим «Летний» кнопкой «Режим» и кнопками «Вверх» и «Вниз» выбрать нужное число. Если функция запроса ГВС активировалась и температура ГВС ниже установленной, система переходит в состояние «Работа» и производит розжиг горелки. Нагрев продолжается до достижения заданной температуры или до деактивации функции включения нагрева ГВС.

Работа системы в накопительном режиме ГВС

При активации нагрева ГВС включается насос для циркуляции теплоносителя через бойлер. Нагрев поддерживает постоянную температуру 80°C. После отключения режима ГВС насос выключается, система работает в режиме отопления.

Работа насоса в режиме отопления (настраивается в параметрах)

В состоянии системы «Работа» насос может работать в двух режимах:

[0] - после достижения заданной температуры насос работает 3 минуты, останавливается на 7 минут, а затем работает согласно этому циклу. В случае возникновения аварии защитного термореле насос будет работать непрерывно.

[1] - после достижения заданной температуры насос будет работать непрерывно.

Функция защиты от заклинивания насоса

В состоянии системы «Простой» насос автоматически включается на 3 минуты каждые 24 часа независимо от режима работы.

Функция защиты от замерзания контура отопления

Функция включает две ступени работы.

Первая ступень включает насос, если температура контура отопления опускается до 10°C, и выключает при 12°C. Вторая ступень включает горение на минимальной мощности, если температура контура отопления опускается до 5°C, и выключает при 30°C. Независимо от скорости достижения температуры выключения функции антизамерзания насос будет работать минимум 3 минуты.

Функция регулировки мощности горения для модуляционных горелок

В начале процедуры розжига на пропорциональный клапан сначала подается максимальный ток, а затем понижается до минимального тока, затем воспламеняется с помощью тока розжига. После получения сигнала от датчика ионизации о наличии пламени система переходит к плавному регулированию мощностью горения.

Последовательность работы программы горения

Процесс розжига: система определяет отсутствие пламени, проверяет прессостат, давление теплоносителя и защиту от перегрева. Если нет аварий, включается воспламенитель и открывается газовый клапан.

Процесс горения: включены насос и вентилятор, открыт газовый клапан, проверяется наличие пламени, выключается воспламенитель, мощность горения регулируется пропорциональным клапаном. Если пламя не обнаружено, нет протока воды или авария датчиков безопасности, газовый клапан закрывается.

Процесс завершения горения: превышена заданная температура нагрева, газовый клапан закрывается, вентилятор работает еще 30 секунд и выключается, насос работает согласно выбранному режиму.

Если температура нагрева установлена на максимум, нагрев на максимальной мощности горения будет продолжаться 30 минут, только затем система начнет плавно регулировать мощность горения.

Автоматический процесс повторного зажигания

При достижении температуры включения горения в Зимнем режиме, если система находится в состоянии аварии датчика ионизации [E1], каждые 20 минут автоматически производится повторная попытка розжига. В Летнем режиме повторных попыток не производится.

Режимы настройки

Выбор режима работы. Включите котел нажатием кнопки «Питание», затем нажмите на кнопку «Режим» для выбора «Летний» или «Зимний» режима работы.

Настройка работы по заданному плану на неделю

Котел можно запрограммировать на разрешение или запрет работы в режиме нагрева контура отопления на каждый час каждого дня недели. Нагрев ГВС при этом работать будет без ограничений. Для настройки планировщика в режиме «Зимний» нажмите на кнопку «Таймер». На дисплее будет мигать сектор выбранного часа, на месте часов появятся символы "xx ON/OFF", например "00 ON", где 00 – час, ON – разрешение работы. Если нужно запретить работу котла, нажмите кнопку «Таймер», значение ON изменится на OF, работа в выбранный час будет запрещена. Кнопками «Вверх» и «Вниз» перемещайтесь по часам суток, кнопкой «Настройки» по дням недели, кнопкой «Таймер» устанавливайте разрешение работы. Для выхода из настройки планировщика нажмите кнопку «Питание» или не нажимайте ничего в течение 20 секунд.

Настройка часов

В режиме «Ожидание», когда на дисплее символы "OF", нажмите кнопку «Настройка», чтобы войти в режим установки времени. Минуты начнут мигать. Кнопками «Вверх» и «Вниз» настройте минуты. Снова нажмите кнопку «Настройки», начнут мигать часы. Кнопками «Вверх» и «Вниз» настройте часы. Далее снова нажмите кнопку «Настройка», начнет мигать поле с днями недели, с помощью кнопок «Вверх» и «Вниз» выберете день недели. Для выхода из настройки часов нажмите кнопку «Питание» или не нажимайте ничего в течении 10 секунд.

Настройка температуры ГВС

Во время работы в режиме «Летний» или в режиме протока ГВС, однократно нажмите кнопку «Настройка», или «Вверх», или «Вниз». Значение температуры ГВС будет мигать. Для изменения температуры ГВС нажмите на кнопку «Вверх» или «Вниз». После однократно нажмите на кнопку «Питание» или не совершайте никаких других нажатий в течение 10 секунд, чтобы выйти из настройки.

Настройка температуры контура отопления

Во время работы в режиме «Зимний» (не в режиме протока ГВС!) однократно нажмите кнопку «Настройка», или «Вверх», или «Вниз». Значение температуры будет мигать. Для изменения температуры нажмите на кнопку «Вверх» или «Вниз». После однократно нажмите на кнопку «Питание» или не совершайте никаких других нажатий в течение 10 секунд, чтобы выйти из настройки.

Настройка параметров системы

Нажмите и удерживайте кнопку «Настройка» в течение 5 секунд, значение часов изменится на «PP:00» (PP означает пароль, 00 – его значение). Кнопками «Вверх» и «Вниз» установите значение «08», затем нажмите кнопку «Настройка» чтобы войти в меню параметров. Вместо часов отобразится «PH:A0» (A0 - это значение параметра). Нажатием кнопки «Настройки» можно переключаться между параметрами, выбирая «PH», «PL», «PI», «CH», «HE», «BL», «DU», «UU» и «DD». Кнопками «Вверх» и «Вниз» - менять значение выбранного параметра. После настройки параметров нажмите кнопку «Питание», чтобы быстро сохранить настройки и выйти из них.

«PP:F8» сбросит параметры системы к заводским значениям.

Настройка системной логики

В режиме «Ожидание», когда на дисплее символы "OF", нажмите и удерживайте кнопку «Настройка», значение часов изменится на «PP:00» (PP означает пароль, 00 – его значение). Кнопками «Вверх» и «Вниз» установите значение «0A», затем нажмите кнопку «Настройка». Вместо часов отобразится «SB:1» (1 - это значение параметра). Нажатием кнопки «Настройки» можно переключаться между параметрами, выбирая «SB», «bH», «dN», «Sy», «LN», «HS», «Fd» и «FP». Кнопками «Вверх» и «Вниз» - менять значение выбранного параметра. После настройки параметров нажмите кнопку «Питание», чтобы быстро сохранить настройки и выйти из них. «PP:F6» сбросит параметры системы и настройки системной логики к заводским значениям.

Параметры системы

Параметр	Значение параметра	Диапазон (см приложение)	Заводские настройки КОВ-	
			150-1-1	200-1-1
PH	Макс. мощность горелки	15 ~ F5	CF	CF
PL	Мин. мощность горелки	0C ~ F5	6F	6F
PI	Мощность модуляции горелки	PL~ PH	6F	6F
CH	Гистерезис контура отопления	5°C~ 30°C	15°C	15°C
HE	Макс. заданная температура нагрева	Теплый пол: 60°C ; Радиатор: 80°C	80°C	80°C
BL	Подсветка дисплея	10~90 сек	30 сек	30 сек
DU	Температура защиты от перегрева	5°C~99°C	30°C	30°C
UU	Температура обнаружения без нагрева	0°C~10°C	0°C	0°C
DD	Время обнаружения без нагрева	0~90 сек	0 сек	0 сек

Системная логика

Параметр	Название	Диапазон регулировки	Значение по умолчанию
5b	Режим работы насоса	0: работает постоянно; 1: работа 3 минуты, пауза 7 минут	1
6H	Способ нагрева ГВС	0: Проточный 1: Накопительный	0
0P	Использование ГВС	0: ГВС используется 1: ГВС не используется	1
5Y	Способ определения давления в контуре	0: Датчик давления 1: Реле давления	1
LO	Обнаружение конденсата	0: Сигнал о коротком замыкании 1: Сигнал об обрыве цепи	0
H5	Наличие турбонасадки	0: Есть турбонасадка 1: Нет турбонасадки	1
7B	Наличие ступенчатого клапана	0: Нет ступенчатого клапана 1: Есть ступенчатого клапан	0
7P	Функция подавления тактования котла	0: Функция выключена 1: Функция включена	1

Таблица диапазона настройки температуры

Номер	Тип температуры	Диапазон регулировки	Значение по умолчанию
1	Температура ГВС	30°C ~ 60°C	42
2	Температура контура отопления радиаторов	30°C ~ 80°C	60
3	Температура нагрева теплого пола	30°C ~ 60°C	60