

Материалы по обучению



**Настенные газовые котлы
atmoTEC pro / plus
turboTEC pro / plus**

09.2007

Оглавление

Заметки

1.	Преимущества	5
1.1.	Изменение дизайна	6
1.2.	Повышенный комфорт по горячей воде	6
1.3.	Удобство в монтаже и обслуживании	7
1.4.	Контроль отвода продуктов сгорания котла atmoTEC	8
2.	Программа производства	8
3.	Гидравлика	11
3.1.	Гидравлический блок	11
3.2.	Насос с ручным 2-ступенчатым переключением (котлы pro).....	12
3.3.	Насос с автоматическим 2-ступ. переключением (котлы plus)	13
3.4.	Особенности работы насоса	14
3.4.1.	Время предварительного включения и время выбега насоса ...	14
3.4.2.	Защита насоса от заклинивания	14
3.4.3.	Режим «непрерывно работающий насос»	14
3.5.	Латунный приоритетный переключающий клапан.....	15
3.6.	Перепускной клапан	16
3.7.	Датчик давления воды	17
3.7.1.	Датчик давления воды, регистрация сбоев	17
3.7.2.	Датчик давления воды, проверка	19
3.8.	Предохранительно-сбросной клапан	20
3.9.	Вторичный теплообменник	21
3.10.	Фильтр	22
3.11.	AquaSensor с крыльчаткой.....	22
3.12.	Вентиль для заполнения с обратным клапаном	23
3.13.	Первичный теплообменник.....	23
3.14.	NTC-датчик.....	24
3.14.1.	Температурная характеристика сопротивления NTC-датчиков .	25
3.14.2.	Проверка NTC-датчиков	25
4.	Газовая арматура	26
4.1.	Газовая арматура, природный / сжиженный газ	26
4.2.	Газовая арматура типа Gasstep IV и Gasstep V	27
4.3.	Газовая арматура на природный газ с регулятором давления газа	28
5.	Горелка	29
5.1.	Атмосферная горелка с предварительным смешением	29
5.2.	Снижение выбросов NOx	29
5.3.	Электроды розжига и ионизационного контроля	30
6.	Блок электроники	31
6.1.	Электронная плата. Конструкция	31
6.2.	Электронная плата. Функции.....	31
6.3.	Программы для наладки	32
6.4.	Номер исполнения котла (DSN)	33
6.5.	Газотопочный автомат	34
6.6.	Проверка функционирования устройства контроля пламени.....	35
6.7.	Защита от нехватки воды / быстрый подъем температуры	35
6.8.	Защита от нехватки воды / слишком большая разность температур.....	36
6.9.	Тепловой предохранитель (STB)	36
6.10.	Проверка изменения температуры при отключенной горелке	37
6.11.	Контроль давления посредством датчика давления.....	37

Заметки

6.12.	Защита от замерзания	38
6.13.	Регулирование температуры в подающей линии	38
6.14.	Регулирование по встроенному датчику температуры обратной линии	39
6.15.	Регулирование по внешнему датчику температуры обратной линии VRC 692	41
6.16.	Приоритеты режимов	41
7.	Теплоизоляция.....	42
8.	Элементы управления и индикации.....	42
8.1.	Настройки.....	43
8.2.	Дисплей atmoTEC/turboTEC	44
9.	Котел atmoTEC	45
9.1.	Функциональная схема atmoTEC	45
9.2.	Стабилизатор тяги, оснащенный датчиками.....	49
9.3.	Датчики отходящих газов AtmoGuard	50
9.4.	Проверка срабатывания датчиков отходящих газов AtmoGuard.	51
10.	Котел turboTEC	52
10.1.	Функциональная схема котла turboTEC.....	52
10.2.	Сборник отходящих газов. Функция.....	56
10.3.	Реле давления газо-воздушного тракта / трубка Пито.....	56
10.4.	Автоматическая адаптация к длине труб системы дымоходов / воздуховодов (ARA)	57
10.5.	Диафрагмы отходящих газов. Применение	59
10.6.	Диафрагмы отходящих газов. Иллюстрации	60
11.	Монтаж / установка	61
11.1.	Навешивание на стену.....	61
11.2.	Минимальные расстояния / свободное пространство.....	61
11.3.	Подключение газа	62
11.4.	Электромонтаж.....	63
11.5.	Схема электрических соединений atmoTEC	64
11.6.	Схема электрических соединений turboTEC	65
11.7.	Схема электрических подключений atmoTEC.....	66
11.8.	Схема электрических подключений turboTEC.....	67
12.	Ввод в эксплуатацию.....	68
13.	Осмотр и техническое обслуживание.....	69
13.1.	Визуальный контроль.....	69
13.2.	Перечень узлов.....	69
13.3.	Техническое обслуживание отдельных узлов	70
13.4.	Интервалы техобслуживания. Сообщение о необходимости проведения техобслуживания на дисплее.....	71
13.5.	Осмотр и техобслуживание. Перечень работ	72
14.	Диагностика и устранение сбоев	73
14.1.	Информация для диагностики.....	73
14.2.	Сообщения об ошибках (сбоях)	73
14.2.1.	Вывод на дисплей сообщений о последних сбоях.....	73
14.3.	Сообщения о состоянии.....	74
14.4.	Поиск неисправностей. Нет горячей воды / нет отопления	75
14.5.	Поиск неисправностей. Нет горячей воды / отопление функционирует	76
14.6.	Поиск неисправностей. Нет отопления / приготовление горячей воды функционирует.....	77
15.	Подача воздуха / отвод продуктов сгорания.....	78

Заметки

15.1. Классификация аппаратов по конструкции и системам дымоходов / воздухопроводов	78
15.2. Концентрические системы дымоходов / воздухопроводов 60/100 или 80/125	80
15.3. Системы дымоходов / воздухопроводов с отдельным прохождением труб	80
16. Дополнительная информация	81
16.1. Указания для регионов с водой повышенной жесткости.....	81
16.2. Общие указания по предотвращению образования накипи	81
17. Принадлежности	83
17.1. Многофункциональный модуль 2 из 7	83
17.1.1. Выбор 2 активных функций	87
17.2. Устройство обмена данными со встроенным GSM-модемом vrnetDIALOG	88
17.2.1. vrnetDIALOG 860/2	88
17.2.2. vrnetDIALOG 830/2	88
17.2.3. Установка	89
17.2.4. Основные функции.....	89
17.2.5. Коммуникационные возможности	90
17.3. Устройства регулирования	91
17.3.1. Обзор функций	92
17.4. Принадлежности системы отвода продуктов сгорания / подачи воздуха на горение.....	94
17.4.1. Компоненты системы. Описание	94
17.4.2. Диафрагмы системы дымоудаления.....	95
17.4.3. Диафрагмы в системе 60/100.....	96
17.4.4. Диафрагмы в системе 80/125.....	97
17.4.5. Диафрагмы в системе 80/80.....	98
18. Характеристики котлов	99
18.1. Свойства котлов	99
18.2. Технические характеристики atmoTEC.....	101
18.3. Технические характеристики turboTEC (12 – 24 кВт).....	103
18.4. Технические характеристики turboTEC (28 – 36 кВт).....	105
19. Коды и индикация.....	107
19.1. 1-й уровень диагностики (коды диагностики)	107
19.2. 2-й уровень диагностики (коды диагностики)	109
19.3. Коды сбоев (неисправностей)	112
19.4. Коды сообщений о состоянии.....	116
19.5. Номера исполнения котлов	118
20. Приложение 1	119

1. Преимущества

Заметки

[illegible]**atmoTEC / turboTEC plus**

atmoTEC / turboTEC pro

Заметки

1.1. Изменение дизайна

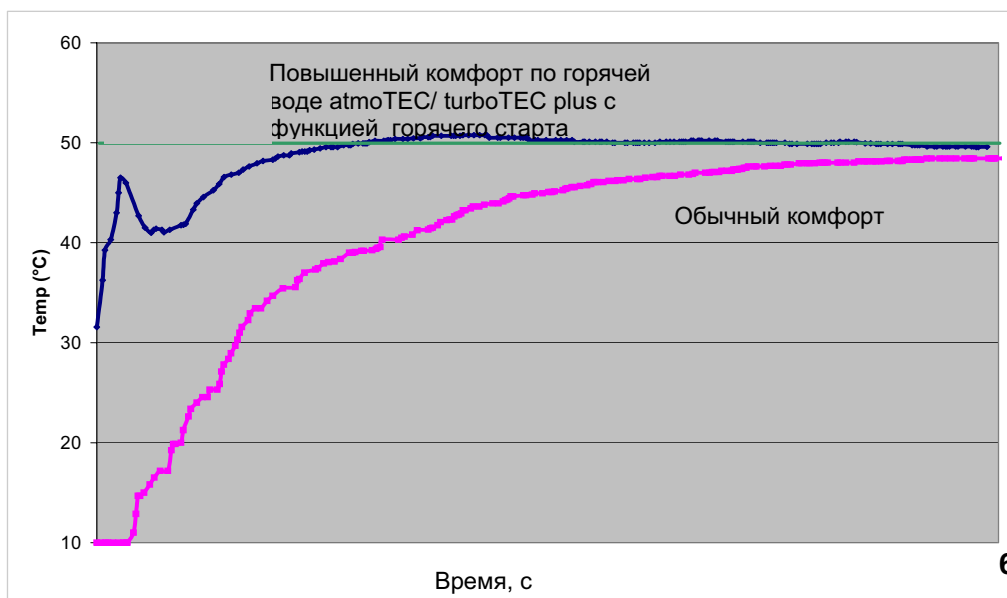
- Удобные кнопки для регулирования температуры
- Модернизированные кнопки дисплея
- Новая панель управления из металла, легко открывается и удерживается новым креплением



Современное качество и дизайн Vaillant восхищают

1.2. Повышенный комфорт по горячей воде

- Функция горячего старта, датчик температуры на выходе горячей воды для котлов серии «plus», усовершенствованный аква-сенсор
- Быстрое наличие горячей воды благодаря более быстрому переключению между контурами отопления и горячей воды
- Двухконтурные котлы turboTEC plus и atmoTEC plus обеспечивают *** комфорт по горячей воде



Заметки

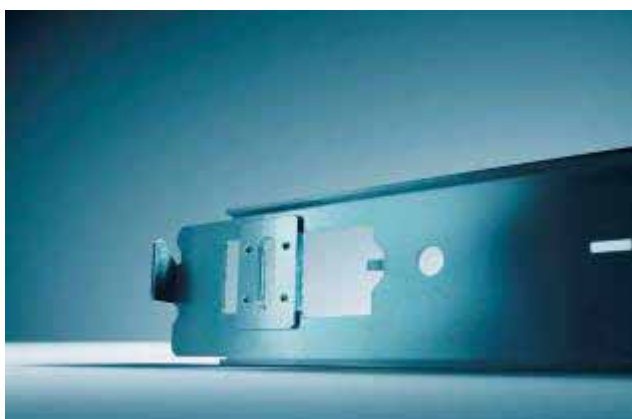
1.3. Удобство в монтаже и обслуживании



Подключение труб



Облицовка из 3-х частей



Регулируемая крепежная планка

1.4. Контроль отвода продуктов сгорания котла atmoTEC

Заметки

Можно ли улучшить самый лучший контроль тяги? ДА!

Новая система контроля отвода продуктов сгорания

AtmoGuard для котлов Vaillant atmoTEC:

- 2 сенсора контролируют отвод отходящих газов atmoTEC
- Оптимальное расположение датчиков гарантирует быстрое и надежное поступление сигнала на электронную плату котла
- Если происходит неустойчивое поступление воздуха на горение, то эта ситуация котлом atmoTEC распознается!



Разработки фирмы Vaillant обеспечивают надежность функционирования

2. Программа производства

Мощность	Маркетинговое имя	VU	VUW
12 кВт	turboTEC plus	VU INT 122/3-5	–
20 кВт	atmoTEC plus	–	VUW INT 200/3-5
	turboTEC plus	VU INT 202/3-5	VUW INT 202/3-5
24 кВт	atmoTEC plus	VU INT 240/3-5	VUW INT 240/3-5
	turboTEC plus	VU INT 242/3-5	VUW INT 242/3-5
	atmoTEC pro	–	VUW INT 240/3-3
	turboTEC pro	–	VUW INT 242/3-3
28 кВт	atmoTEC plus	VU INT 280/3-5	VUW INT 280/3-5
	turboTEC plus	VU INT 282/3-5	VUW INT 282/3-5
32 кВт	turboTEC plus	VU INT 322/3-5 *)	VUW INT 322/3-5
36 кВт	turboTEC plus	VU INT 362/3-5 *)	VUW INT 362/3-5

*) Одноконтурные котлы VU (32, 36 кВт) будут поставляться с начала 2008 г.

Заметки



atmoTEC VUW plus



atmoTEC VU



turboTEC VUW pro



turboTEC VUW plus,
крышка камеры разряжения снята

Заметки



turboTEC VUW plus,
крышка камеры сгорания снята



Гидроблок котла VUW plus

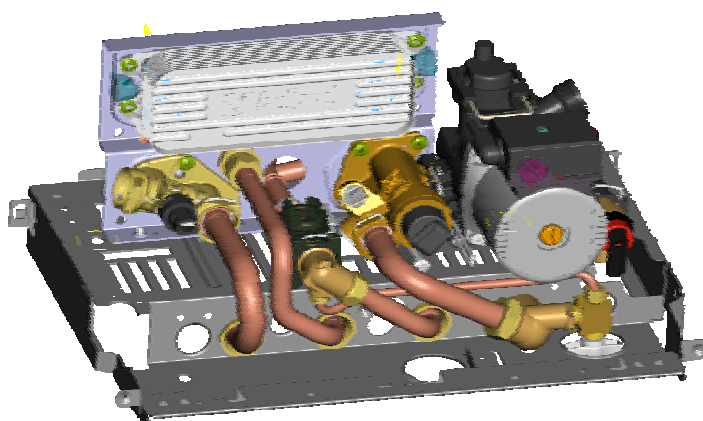
3. Гидравлика

Заметки

3.1. Гидравлический блок

Гидравлические компоненты котлов atmoTEC и turboTEC соединены с гидравлическим блоком посредством штекерных или фланцевых соединений.

Гидроблок двухконтурного котла



В верхней части гидроблока находится вторичный теплообменник, подключенный посредством фланцевых соединений, в нижней части расположены: датчик давления, приоритетный переключающий клапан с регулируемым байпасом и подключение насоса отопления

Гидроблок одноконтурного котла



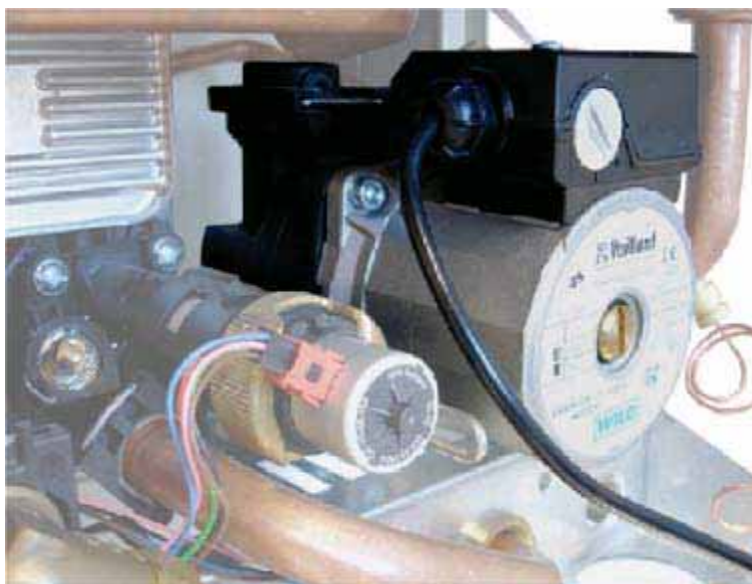
В нижней части расположены: датчик давления, приоритетный переключающий клапан с регулируемым байпасом и подключение насоса отопления

Заметки

3.2. Насос с ручным 2-ступенчатым переключением (котлы pro)

Все аппараты **atmoTEC pro** и **turboTEC pro** оснащены двухступенчатым насосом (VP 5) с ручным переключением. Заводская настройка – «ступень 2».

Переключение на ступень 1 целесообразно только при гидродинамических шумах в системе нагрева.



Скорость вращения циркуляционного насоса:

Ступень 2: 2583 об/мин

Ступень 1: 2312 об/мин

Заметки

3.3. Насос с автоматическим 2-ступ. переключением (котлы plus)

Котлы серии plus оснащены циркуляционным насосом с автоматическим 2-ступенчатым переключением.

Насос имеет устройство автоматического переключения на первую ступень (средняя производительность) и вторую ступень (максимальная производительность).

Отопительный насос обеспечивает циркуляцию воды греющего контура в одноконтурных и двухконтурных котлах в соответствии с потребностью.

Насос 2-ступенчатый, автоматическое переключение ступеней, двигатель 40 Вт.



Ступень I	2500 об/мин
Ступень II	2800 об/мин

Воздух, присутствующий в системе отопления при заполнении, автоматически удаляется встроенным автоматическим воздухоотводчиком. При эксплуатации установки большая часть содержащегося в воде воздуха выделяется в этом воздухоотводчике и автоматически отводится, обеспечивая таким образом бесперебойную работу котла и малые затраты времени на техобслуживание.

Производительность насоса котлов серии plus при поставке

Ступень II	Q = 1,200 м³/ч	H = 500 мбар - 4%	U = 230 В, T = 20±5°C
Ступень I	Q = 0,600 м³/ч	H = 360 мбар	U = 230 В, T = 20±5°C
	Q = 0,240 м³/ч	H > 350 мбар	U = 230 В, T = 80 °C

На насосах котлов atmoTEC / turboTEC pro / plus расположены штуцеры подключения расширительного бака и предохранительно-сбросного клапана.

Заметки

3.4. Особенности работы насоса

3.4.1. Время предварительного включения и время выбега насоса

Время предварительного включения циркуляционного насоса системы отопления составляет 20 с (не изменяемый параметр).

Время выбега циркуляционного насоса системы отопления настраивается в пункте диагностики **d.1**.

Выбег насоса после приготовления горячей воды составляет 10 с (не изменяемый параметр).

3.4.2. Защита насоса от заклинивания

Для предотвращения заклинивания насос каждые 23 ч включается на 20 с. Защиту от заклинивания насоса отключить невозможно.

Время цикла < 24 часа выбрано, чтобы насос не включался в одно и то же время суток. Это могло бы вызвать рекламацию со стороны конечного потребителя.

3.4.3. Режим «непрерывно работающий насос»

Насос может работать в режимах

- **с выбегом**, настройка «0»
- **непрерывно**, настройка «1»
- **зимний**, настройка «2» (активирована функция «зимний режим»)

Для обеспечения постоянного распределения тепла в системе можно выбрать режим «непрерывно работающий насос». Этот режим можно задать при больших заданных значениях температуры греющего контура на приготовление горячей воды и низких заданных значениях для системы напольного отопления при регулировании температуры в обратной линии.

Режим выбирается настройкой «1» («непрерывно работающий насос») в пункте диагностики **d.18**.

Заметки

В режиме «непрерывно работающий насос» насос включается, если:

- задан зимний режим (отопительный период)
- контакты 3/4 замкнуты
- на клеммах 7/8/9 присутствует сигнал $>20^{\circ}\text{C}$

В режиме «непрерывно работающий насос» насос выключается, если:

- одно из вышеупомянутых условий не выполняется
- истекло максимальное время выбега 60 минут.

3.5. Латунный приоритетный переключающий клапан

Приоритетный переключающий клапан (VUV) конструктивно отличается от клапана настенных котлов прежнего поколения. Внутреннее строение и функция клапана не изменились.



Подключение к новому гидравлическому блоку происходит посредством фланцевого соединения. Фланец серийно оснащен встроенным перепускным клапаном с ручной регулировкой.

3.6. Перепускной клапан

Заметки

Перепускной клапан плавно настраивается на перепад давления от 170 до 350 мбар. Заводская настройка - 250 мбар.

От непреднамеренного смещения настройка защищена лаком.

Перепускной клапан настраивают на иное значение, например, при проблемах с шумами в термостатических вентилях радиаторов (настройка < 250 мбар) или в системах, где один или несколько радиаторов должным образом не нагреваются (настройка > 250 мбар).

Весь диапазон настройки перепускного клапана (170 мбар < 250 мбар < 350 мбар) проходится на 10 оборотов регулировочного шпинделя, т.е. ориентировочное изменение настройки перепада давления: 18 мбар за один оборот.

Настройка перепускного клапана

Правое крайнее положение = 350 мбар

Левое крайнее положение = 170 мбар

Среднее положение = 250 мбар (заводская настройка)



3.7. Датчик давления воды

Заметки

Котлы atmoTEC / turboTEC оснащены датчиком давления воды в системе. Фактическое давление в системе постоянно передается в блок электроники котла.



Давление воды воздействует на мембрану датчика, которая при изменении давления изменяет ход.

Движение мембраны передается на нагруженный пружиной магнит, воздействующий на датчик Холла. Расстояние между магнитом и датчиком Холла изменяется в зависимости от давления, оно регистрируется микрочипом и преобразуется в сигнал напряжения, который передается в блок электроники котла.

3.7.1. Датчик давления воды, регистрация сбоев

Давление в системе в барах по умолчанию выводится на дисплей. Если давление ниже 0,4 бар, то регистрируется недостаток воды («отсутствие давления в системе») котел отключается; выдается сообщение об ошибке **F.22** (сухое горение). Работа горелки запрещается, пока давление не превысит минимального порогового значения 0,7 бар. После подпитки системы до давления более 0,7 бар котел деблокируется и готов к эксплуатации.

Пороговые значения для давления воды в установке

Заметки

Давление в системе падает	$< 0,7$ бар $\geq 0,4$ бар	Индикация давления и символ „bar” мигают, аппарат еще работает.
Давление в системе падает	$< 0,4$ бар	Отключение аппарата и выдача сообщения F 22
Давление в системе	$\geq 0,7$ бар $\leq 2,8$ бар	Аппарат в нормальном режиме давления
Давление в системе	$< 2,8$ бар $< 4,5$ бар	Индикация давления и символ „bar” мигают
Давление в системе растет	$\geq 4,5$ бар	Высокое давление в системе, неисправен датчик давления, ошибка электроники. Сообщение F.74

Сообщения о сбоях, состоянии котла, определяемые датчиком давления воды

F.22	«Сухое» горение (отсутствие / нехватка воды в котле)
F.73	Неверный сигнал датчика давления воды (слишком низкий). Датчик давления не определяется. Обрыв кабеля, не вставлен штекер.
F.74	Неверный сигнал датчика давления воды (слишком высокий). Давление $> 4,5$ бар. Неисправен датчик давления, неисправен мембранный расширительный бак
F.75	После 5-кратного запуска насоса не определяется повышение давления > 50 мбар

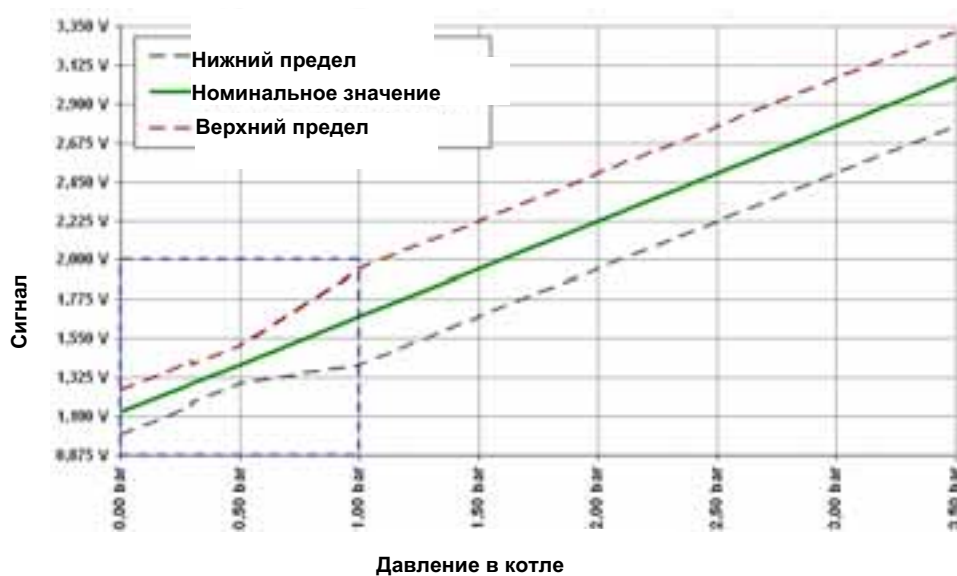
S.41	Давление в установке слишком большое $2,8 \text{ бар} < p < 4,5 \text{ бар}$
S.97	Работает программа проверки датчика давления воды, запрос на отопление блокирован.

3.7.2. Датчик давления воды, проверка

Заметки

В состоянии без избыточного давления в установке напряжение составляет около 0,5 В DC (постоянный ток), а при давлении 3,5 бар около 3 В DC.

Измерение напряжения производится в штекере на датчике давления воды, между черным (заземление) и зеленым (сигнальная линия) кабелями.



3.8. Предохранительно-сбросной клапан

Заметки

Предохранительный клапан используется в греющем контуре отопительных установок. На стадии разогрева системы отопления или отопительного аппарата вследствие расширения воды давление в системе повышается. Если давление превышает предельно допустимую величину 3 бар, предохранительно-сбросной клапан открывается и спускает воду или паро-водяную смесь из системы.

Особенности:

- Устойчивость к воде системы отопления с добавками ингибиторов (например, Sentinel X100, X200, X300 и Leaksealer фирмы Grace Dearborn)
- Термостойкость до 110 °C



Предохранительно-сбросной клапан

3.9. Вторичный теплообменник

Заметки

Котлы atmoTEC и turboTEC оснащены новыми пластинчатыми вторичными теплообменниками. Теплообменник уплотнен кольцами круглого сечения и зафиксирован четырьмя болтами.

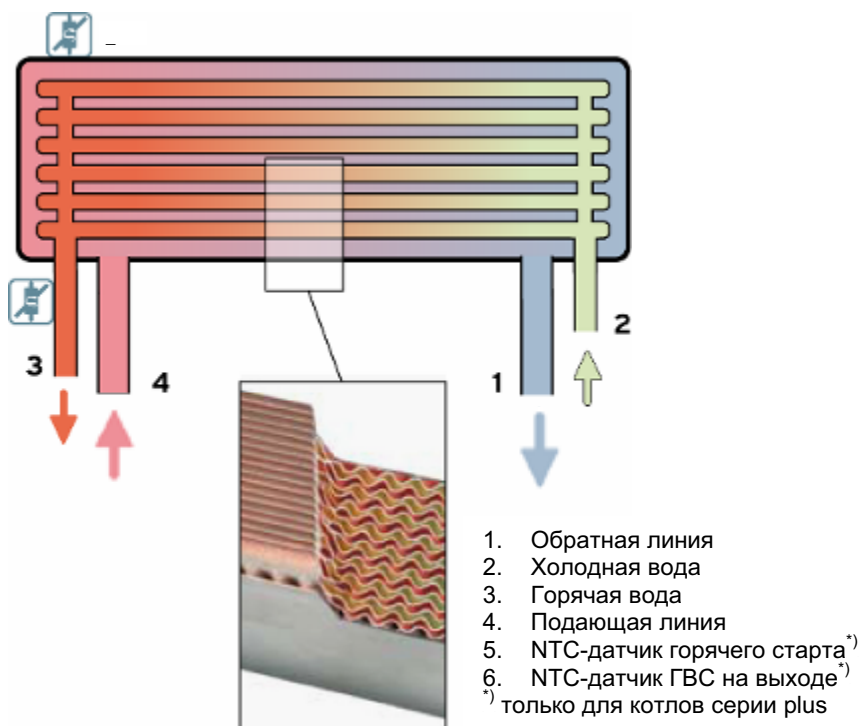
Для котлов серии plus с фронтальной стороны установлен NTC-датчик для обеспечения функции горячего старта.

Для котлов серии pro используется теплообменник с 13 пластинами.

Для котлов серии plus теплообменник имеет:
19 пластин (20 – 28 кВт) или
35 пластин (32, 36 кВт).



Вторичный теплообменник с NTC-датчиком (котлы серии plus)



3.10. Фильтр

Заметки

Фильтр расположен перед входом подающей линии во вторичный теплообменник (SWT)



Фильтр защищает пластинчатый теплообменник от преждевременного загрязнения водой системы отопления.

3.11. AquaSensor с крыльчаткой

НОВОЕ. Чувствительность аква-сенсора повысилась вследствие увеличения числа лопастей от 6 до 10.

При протекании воды крыльчатка начинает вращаться. При скорости выше определенной блок электроника распознает режим «приготовления горячей воды». Расход воды, при котором происходит включение, около 1,5 л/мин.



Заметки

Когда водоразборный кран будет закрыт, блок электроники распознает отсутствие протекания воды и произойдет отключение режима ГВС. Расход воды, при котором происходит отключение, равен 1,1 л/мин.

Крыльчатка перемещает многополюсный постоянный магнит. Датчик Холла, установленный на стенке корпуса, регистрирует магнитные импульсы без контакта. Количество измеренных магнитных импульсов является показателем объемного расхода горячей воды

3.12. Вентиль для заполнения с обратным клапаном

Устройство заполнения соединяет контуры водоснабжения и отопления и служит для заполнения и подпитки котла, если давление в системе падает ниже определенного значения. Устройство оснащено обратным клапаном и одним запорным вентилем.

3.13. Первичный теплообменник

В пластинчатом блоке первичного теплообменника происходит передача тепла от отходящих газов на воду контура нагрева.

Теплообменник состоит из 5 или 7 последовательно соединенных медных труб с припаянными медными пластинами, защищенными запатентованным покрытием Supral. Конструкция обеспечивают максимальное использование теплоты газообразных продуктов сгорания.

На обратной и подающей линии котла установлено по одному NTC-датчику (в turboTEC за пределами камеры разряжения), каждый из которых является также компонентом защитной схемы по воде (защита от нехватки воды, сухое горение и т. д.). Место установки было выбрано также с учетом удобства обслуживания.



3.14. NTC-датчик

Заметки

На подающей и обратной линии atmoTEC / turboTEC установлены NTC-датчики (NTC означает отрицательный температурный коэффициент)

В котле серии plus установлены два датчика на вторичном теплообменнике – в подающей линии и на выходе горячей воды для измерения температуры «горячего старта».

Все NTC-датчики являются двухпроводными, благодаря чему исключаются помехи при краткосрочных появлениях потенциала на корпусе котла.



NTC-датчик, закрепленный на трубе с помощью зажима

Заметки

3.14.1. Температурная характеристика сопротивления NTC-датчиков

Температурная характеристика сопротивления NTC-датчиков на подающей, обратной линии котла и на вторичном теплообменнике (SWT) по сравнению с котлами предыдущего поколения изменилась. Характеристика сопротивления соответствует теперь датчику VR 11 (для гелиоустановок) либо датчику электрического водонагревателя для гелиоустановок VED E.

Характеристика NTC-датчиков котлов atmoTEC, turboTEC

°C	R в Ом
0	33400
5	25902
10	20247
15	15950
20	12957
25	10115
30	8138
35	6589
40	5367
45	4398

°C	R в Ом
50	3624
55	3002
60	2500
65	2092
70	1759
75	1486
80	1260
85	1074
90	918
95	788

3.14.2. Проверка NTC-датчиков

NTC-датчики подающей и обратной линий регулярно проверяются на работоспособность. Производятся следующие проверки:

- реакция на изменение температуры,
- короткое замыкание или обрыв,
- некорректные отклонения значений
- контакт с массой котла.

При проведении проверки датчика может наступить перерыв в работе котла в режиме отопления или ГВС. В случае сбоя может пройти до 15 минут прежде чем на дисплее появится сообщение об ошибке. Нажимайте кнопку Info под дисплеем, чтобы увидеть сообщение о состоянии.

4. Газовая арматура

Заметки

4.1. Газовая арматура, природный / сжиженный газ

Газовая арматура atmoTEC/turboTEC состоит из 2 газовых клапанов: предохранительного (MV1) и регулирующего (MV2). Предохранительный клапан управляется при запросе тепла сигналом 22 В постоянного напряжения. Регулировочный клапан газовой арматуры имеет привод от шагового двигателя. Электрический управляющий сигнал привод двигателя получает от электроники аппарата. При этом в зависимости настройки производительности системы электроникой на шаговый двигатель поставляется точно определенное число импульсов.

Число шагов является непосредственной мерой степени раскрытия клапана и, таким образом, количества газа, пропускаемого клапаном. Двигателю для перехода из положения "число шагов 0" в положение "число шагов 430" требуется приблизительно 2 с. Магнитные поля, возникающие от взаимного отекания катушек, приводят в движение шпindel, который также выполняет определенный ход, отпуская заданное количества газа. Без напряжения регулировочный клапан удерживается в закрытом положении силой пружины.



Заметки

При запросе тепла от блока электроники котла на обе катушки клапанов одновременно поступает управляющее напряжение. Предохранительный клапан (электромагнитный клапан 1) полностью открывает проходное сечение для протекания газа. Газ поступает до клапана с шаговым двигателем (клапан с шаговым двигателем 2). Блок электроники перемещает шаговый двигатель до положения «розжиг», а затем, по истечении времени блокировки модуляции, задерживает в положении «номинальная производительность». Во время «открытия» происходит розжиг горелки. Если датчик ионизации определит наличие пламени, то розжиг прекращается. Количество газа на розжиг не настраивается. Оно задано, как объем газа при минимальной нагрузке, увеличенный на 5%, и называется как количество газа на распространение пламени. Положение шагового двигателя изменяется до тех пор, пока существует разница между заданной и фактической температурой подающей линии.

4.2. Газовая арматура типа Gasstep IV и Gasstep V

На данный момент (09.2007) в котлы встроена газовая арматура поколения **Gasstep IV**. В течение 2007 года эта арматура будет, возможно, заменена на **Gasstep V**. В результате изменятся места проведения измерений на газовом тракте.



Заметки

4.3. Газовая арматура на природный газ с регулятором давления газа

Регулятор давления газовой арматуры выравнивает колебания давления газа на входе в котел. Регулятор настраивается исходя из номинального давления газа на входе в котел (в подводящем газопроводе). Более высокое давление **полностью** компенсируется регулятором давления. Давление на выходе или на горелке не повышается.

Регулятор позволяет подключать аппарат также и к сети с давлением 13 мбар.

Это означает, что и при низком давлении на входе регулятор, в зависимости от необходимого давления на выходе, может до определенной степени открывать регулирующий клапан и компенсировать давление до требуемого на выходе. Если регулирующий клапан давления уже полностью открыт, а давление на входе продолжает понижаться, то компенсация уже невозможна и давление на выходе будет понижаться, как и давление в газопроводе.

5. Горелка

5.1. Атмосферная горелка с предварительным смешением

В котлах atmoTEC / turboTEC установлена атмосферная газовая горелка с частичным предварительным смешением группы Vaillant. В зависимости от количества камер горелка оснащена сопельной планкой с соответствующим количеством сопел. Сопельная планка закреплена на раме котла под огневой камерой. К ней привинчивается горелка. Сопельная планка (распределитель) выполнена из стали. На основании аэродинамических расчетов ее форма была выбрана прямоугольного, а не квадратного сечения.



5.2. Снижение выбросов NOx

Доля первичного воздуха для этой экологичной горелки в зависимости от нагрузки составляет от 110% до 130%. Это обусловлено конструкцией: профилем труб смесителя, формой инжекторов и щелей на горелке.

Таким образом достигается почти полное предварительное смешение газа и воздуха.

Из-за небольшой высоты пламени время пребывания атмосферного азота и кислорода в области высоких температур очень короткое. Поэтому образуется меньше термических окислов азота. Горелка отвечает требованиям NO_x класса 3, выбросы NO_x = 150 мг/ кВтч.

Классические атмосферные горелки с предварительным

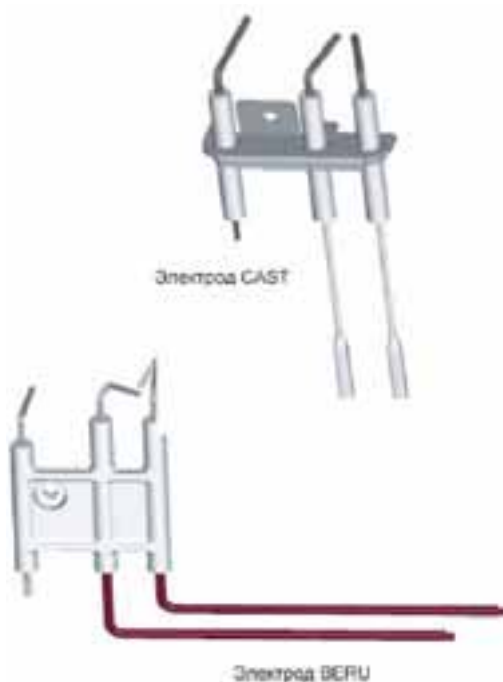
смешением работают с долей первичного воздуха 20-40% и вторичного – около 100%.

Заметки

5.3. Электроды розжига и ионизационного контроля

Розжиг смеси воздуха и газообразного топлива происходит от двойного электрода розжига. Для воспламенения газозвушной смеси он расположен на расстоянии 5 мм от горелки.

На фронтальной стороне горелки находится комбинированный блок розжига и контроля (Drilling) из керамики (BERU) или на металлической шине (CAST).



6. Блок электроники

Заметки

6.1. Электронная плата. Конструкция

Аппараты atmoTEC / turboTEC имеют электронную плату с шиной eBus. Это обеспечивает быструю (= 3 с) двухстороннюю связь между основной платой котла (Boiler Management Unit – BMU), платой интерфейса (Appliance Interface – AI) и устройствами регулирования. Все переменные параметры для надежности сохраняются дважды – в AI и в BMU.



Электронная плата котла

6.2. Электронная плата. Функции

Основная электронная плата котла реализует все функции управления и регулирования. На плате размещены также блок питания и газо-топочный автомат. Состояние котла постоянно контролируется, сбои анализируются, сообщения о сбоях и состоянии котла отображаются на дисплее. Важные данные записываются. Котлы atmoTEC / turboTEC не имеют расположенного отдельно трансформатора питания. Функцию трансформатора выполняет импульсный блок питания, размещенный на плате. На электронной плате также находится предохранитель 2 А (заменяемый).

При неисправности дисплей гаснет, котел не работает.

Schaltnetzteil

Неисправности
чего?

6.3. Программы для наладки

Заметки

С помощью программ для наладки можно проверить и отрегулировать, например, настройки номинальной производительности, мощности на розжиг, и т. д. без вмешательства в блок электроники (т.е. без отсоединения штекерных разъемов и т.п.).

Активизация программ для наладки

Программы для наладки запускаются при одновременном включении главного выключателя «ВКЛ» и удержании в течение 5 с кнопки «+». На дисплее появляется индикация P.0.

Кнопками «+» или «-» выбирается номер программы.

Для активации программы необходимо нажать клавишу „i”.

Выход из программы для наладки выполняется одновременным нажатием „i” и „+”. В противном случае программа автоматически заканчивается через 15 минут.

Прохождение программ для наладки

После запуска программы для наладки **P.0** приоритетный переключающий клапан переводится в положение отопления, и насос системы отопления начинает работать в циклическом режиме.

Цикл: 15 секунд включен, 10 секунд выключен. Процесс повторяется 15 раз. Общее время около 6 минут. На дисплее попеременно появляются «P.0» и «HP».

После окончания описанного выше процесса или после нажатия кнопки „i” происходит удаление воздуха из контура приготовления горячей воды, в таком же режиме и на дисплее появляются «P.0» и «SP».

Программы для настройки

Заметки

Какую? Настроенную макс. мощность или на номинальную мощность

Индикация	Значение
P.0	Программа удаления воздуха. Из контуров отопления и приготовления горячей воды через автоматический воздухоотводчик удаляется воздух. (Колпачок автоматического воздухоотводчика должен быть откручен на 2-3 оборота).
P.1	Программа для настройки, при которой котел после успешного розжига включается сразу на максимальную мощность
P.2	Программа для настройки, при которой аппарат после успешного розжига работает с минимальным расходом газа. Минимальный расход является настраиваемым параметром.
P.5	Программа проверки теплового предохранителя (STB). Горелка включается с максимальной мощностью, терморегулятор отключается. Горелка будет включена до достижения на датчике подающей или обратной линии температуры срабатывания STB.
P.6	Программа заполнения. Приоритетный переключающий клапан будет переведен в среднее положение. Горелка и насос выключатся.

6.4. Номер исполнения котла (DSN)

Номер исполнения котла записан на заводе как в электронной плате котла, и в плате дисплея. При замене одной из плат, после включения аппарата, на новую плату будут переписаны параметры с не замененной платы. Только при замене обеих плат требуется программирование исполнения котла, в противном случае выдается сообщение об ошибке **F.70**.

Программирование исполнения котла выполняется в пункте **d.93**. Для этого в пункте **d.97** должен быть активизирован 2-й уровень меню диагностики. Соответствующий номер исполнения котла приводится в инструкции по монтажу в разделе «Замена электроники и дисплея». После ввода номера исполнения котла электроника будет настроена на этот тип котла.

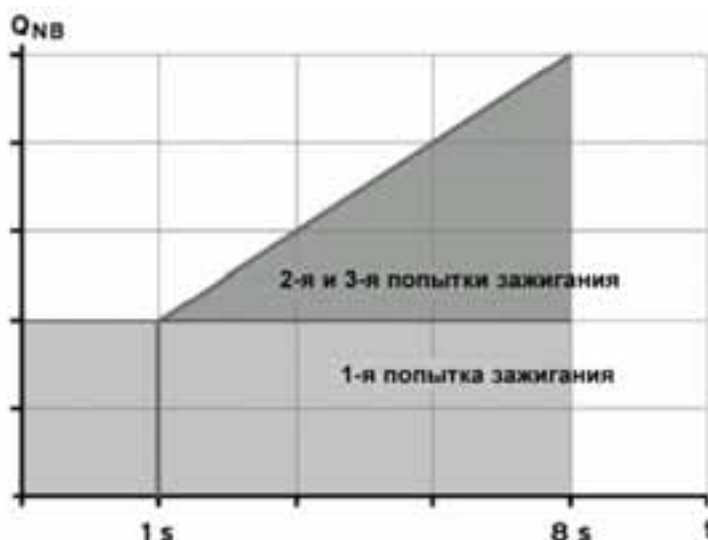
При установке платы, которая уже использовалась в другом аппарате, **DSN** программируется заново (см. раздел 19.5)

6.5. Газотопочный автомат

Заметки

Газотопочный автомат (GFA, электронная плата) выполняет розжиг газовой смеси и контролирует пламя. Если газотопочный автомат GFA в течение времени безопасности 8 с не распознает пламя, то выполняются еще 2 попытки розжига. Пауза между попытками розжига составляет 15 с. После третьей безуспешной попытки розжига происходит автоматическое выключение при возникновении неисправности, которое можно сбросить только клавишей подавления. Сообщение о сбое **F.28**.

Первая попытка розжига происходит с заданным количеством газа на розжиг, при второй и третьей попытке количество газа повышается до 100%, вплоть до розжигания горелки и определения наличия пламени (см. диаграмму).



Если для розжига котла потребовалось более одной попытки розжига, то электроника сроком на 15 минут увеличивает количество газа на розжиг уже для первой попытки, как показано на диаграмме. Благодаря этому настраивается легче воспламеняющаяся газо-воздушная смесь. Для котлов на сжиженном газе предпринимаются только 2 попытки розжига, обе с количеством газа на розжиг. И в этом случае, после 2 безуспешных попыток розжига выдается сообщение о сбое **F.28**.

Заметки

При исчезновении пламени во время работы котла выполняется только одна попытка розжига и через 8 с происходит автоматическое отключение на сбой с выдачей сообщения **F.29**.

Сразу после того, как газотопочный автомат GFA распознает пламя, розжиг отключается и начинается время стабилизации 3 с. На протяжении всего этого времени газотопочный автомат должен распознавать пламя.

6.6. Проверка функционирования устройства контроля пламени

Каждый раз, по завершении работ по техническому обслуживанию необходимо выполнить проверку функционирования устройств безопасности. Для этого закорачивается кабель ионизационного контроля. При проверке котел должен работать. Газотопочный автомат GFA должен сработать через 8 с и отключить подачу газа. Ни при каких обстоятельствах нельзя проверять функционирование контроля пламени перекрытием газового крана - это не дает информации о герметичности газовых клапанов.

6.7. Защита от нехватки воды / быстрый подъем температуры

Если температура подающей или обратной линии поднимается быстрее 13 K/с, котел блокируется на 10 минут и затем пытается вновь включиться. На время блокировки на дисплее появляется сообщение о состоянии **S.54**. После четвертой безуспешной попытки аппарат отключается. Выдается сообщение о сбое **F.24**.

S.54	Индикация в течение времени ожидания 20 мин (10 + 10 мин). Обнаружена нехватка воды / слишком быстрый подъем температуры	
F.24	Нехватка воды, слишком быстрый подъем температуры подающей линии	Мало воды в котле, воздух в котле, низкая производительность насоса котла.

6.8. Защита от нехватки воды / слишком большая разность температур

Заметки

Начиная с разности температур 30 К между подающей и обратной линией котел 10 минут работает с минимальной нагрузкой. Если разность температур 35 К или - 6 К будет превышена на срок более 20 с, происходит блокировка котла на 150 с (на дисплее появляется сообщение **S.53**) и после 5 попыток (для повышения надежности эксплуатации) происходит отключение с выдачей **F.23**.

S.53	Котел находится в режиме ожидания 2,5 мин по причине нехватки воды (слишком большая разность температур между подающей и обратной линией)	
F.23	Нехватка воды, слишком большая разность температур между подающей и обратной линией	Мало воды в котле, неправильное расположение датчика подающей или обратной линии, низкая производительность насоса. Низкое давление в системе; заблокирован насос; не работает регулирование скорости вращения насоса.

6.9. Тепловой предохранитель (STB)

Тепловой предохранитель (STB) срабатывает при недопустимо высокой температуре в котле.

Происходит блокирующее отключение на сбой с выдачей сообщения **F.20**. Тепловая защита анализирует сопротивления NTC-датчиков подающей и обратной линии. Если при открытом газовом клапане температура подающей или обратной линии выше 95°C, происходит отключение на сбой. При закрытом газовом клапане отключение котла происходит при 110°C. Насос системы отопления продолжает работать до понижения температуры подающей линии до 80°C.

F.20	Сработал тепловой предохранитель (STB)	Превышение максимально допустимой температуры подающей / обратной линии
-------------	--	---

Заметки

6.10. Проверка изменения температуры при отключенной горелке

Перед включением горелки выполняется проверка на «сухое горение».

Для этого в течение 30 секунд после запуска циркуляционного насоса (предварительный пуск насоса в режиме отопления / приготовления горячей воды) определяется достаточное ли изменение температуры на датчиках подающей и обратной линии по сравнению со значением при запуске.

Работа котла разрешается, если выполняются следующие условия:

- Разность между фактической и стартовой температурой подающей линии = 2 К
- Разность между фактической и стартовой температурой обратной линии = -2 К

и

- сразу затем (но еще в течение 30 секунд), разожглась горелка и было распознано пламя.

Если было определено «сухое горение», то котел блокируется с выдачей сообщения о сбое **F.22**.

6.11. Контроль давления посредством датчика давления

Минимальное давление при выключенном насосе

При вводе в эксплуатацию котла перед включением насоса датчик давления должен измерить минимальное давление $p > 0,4$ бар. Если давление в системе при запуске аппарата $p < 0,4$ бар, то насос не включится. Котел блокируется, на дисплей выдается сообщение **F.22**.

Блокировка снимается, если давление в системе поднимется выше 0,4 бар.

Изменение давления при работающем насосе

При включении насоса котла датчик давления должен в течение 20 с определить изменение давления на 50 мбар. Если этого не происходит, котел отключается, блокируется и

выдается сообщение **F.75**.

Заметки

Блокировка снимается только после подпитки системы до давления = 0,7 бар или при снятии сбоя посредством выкл./вкл. главного выключателя котла или нажатия кнопки снятия сбоя (Reset). При давлении в системе < 0,5 бар изменение давления должно быть = 200 мбар (давление = 0,7 бар).

6.12. Защита от замерзания

Крайнее левое положение регулятора температуры отопления на панели котла соответствует режиму защиты от замерзания.

При температуре 8°C (NTC-датчик подающей или обратной линии) включается насос системы отопления, и приоритетный переключающий клапан переводится в среднее положение.

Если фактическое значение температуры подающей линии опускается ниже 5°C, включается горелка. Когда температура подающей линии поднимается до 35°C, горелка и насос выключаются (насос после 20 минут выбега).

S.34

Включен режим защиты от замерзания

6.13. Регулирование температуры в подающей линии

Регулирование температуры в подающей линии используется преимущественно в одно- или двухконтурных системах с радиаторами. Так как такие системы являются наиболее распространенными, то котлы atmoTEC / turboTEC поставляются с этой заводской настройкой (**d.17**). Гистерезис регулирования подающей линии составляет +/-5 K.

Пример:

- Заданное значение температуры подающей линии 50°C
- Температура отключения 55°C
- Температура включения 45°C

Функционирование

При регулировании температуры в подающей линии котлы в течение первых 2 минут всегда работают с минимально

Заметки

возможной частичной нагрузкой. Это увеличивает продолжительность работы горелки, так как в первые 2 минуты котел не может перейти в режим модуляции.

Инерционность остывания квартиры или здания исключают недостаток комфорта при таком режиме отопления. По истечении этого времени на третьей-четвертой минуте работы происходит определение теоретической величины модуляции, с которым котел работал бы без блокировки модуляции.

Если расчетная модуляция окажется более 75%, котел начинает работать в режиме модуляции на повышение производительности. В обратном случае третью-четвертую минуты котел продолжает работать с минимальной тепловой нагрузкой.

Максимальная производительность в режиме отопления ограничена настройкой мощности на отопление (d.0). Величина модуляции зависит от величины отклонения от заданного значения (рассогласования) и скорости изменения фактического значения по отношению к заданному.

6.14. Регулирование по встроенному датчику температуры обратной линии

В пункте диагностики **d.17** регулирование температуры в подающей линии можно изменить на регулирование температуры в обратной линии. Регулирование температуры в обратной линии используется преимущественно в **системах напольного отопления с прямой подачей теплоносителя без гидравлического разделителя**.

Так как блоку электроники котла известно только заданное значение температуры в подающей линии (от ручки выбора температуры подающей линии на панели котла или внешнего регулятора), то заданное значение температуры обратной линии нужно рассчитывать.

Заданное значение температуры обратной линии (°C) = заданное значение температуры подающей линии (°C) x 0,5 + 10 K.

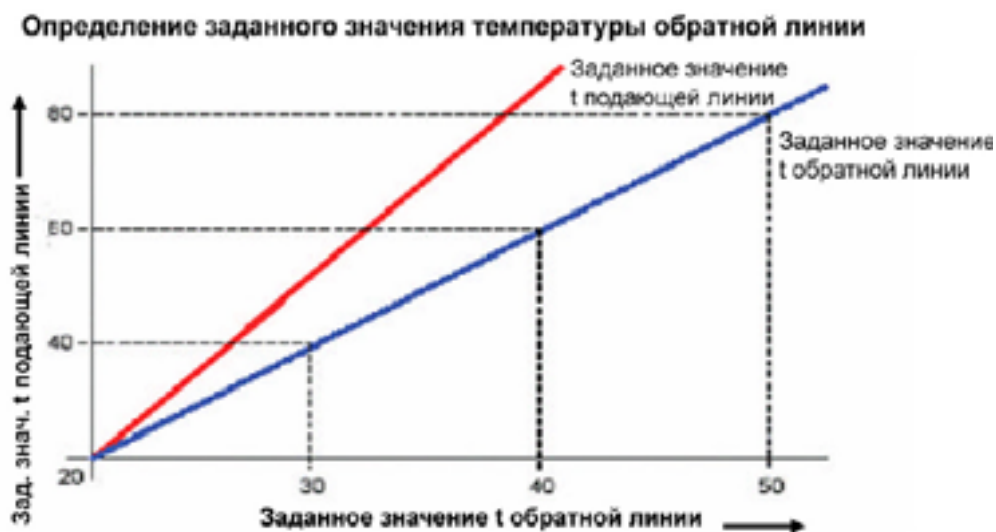
Получаются, например, следующие значения температуры:

Заметки

Заданное значение температуры в подающей линии	Заданное значение температуры в обратной линии
20°C	20°C
30°C	25°C
40°C	30°C
50°C	35°C
60°C	40°C
70°C	45°C
80°C	50°C
90°C	55°C

Фактическое значение температуры в обратной линии регистрируется NTC-датчиком в обратной линии котла. Гистерезис регулирования температуры в обратной линии составляет $+3/-1\text{K}$. При таком способе регулирования NTC-датчик обратной линии непосредственно влияет на модуляцию производительности котла.

Продолжительность работы котла увеличивается, длительность тактового режима укорачивается. При регулировании температуры в обратной линии первые 5 минут котлы всегда работают с минимально возможной нагрузкой. Увеличивается продолжительность работы горелки.



Заметки

6.15. Регулирование по внешнему датчику температуры обратной линии VRC 692

Внешний датчик температуры обратной линии для регулирования системы напольного отопления нужен всегда, когда есть гидравлический разделитель.

В этом случае нельзя задавать (**d.17**) регулирование температуры обратной линии со встроенным датчиком температуры.

Как только блок электроники определит действительное значение температуры обратной линии системы, заданное значение температуры в подающей линии устанавливается равным 90 °C.

По достижении заданного значения температуры в обратной линии блок электроники устанавливает заданное значение температуры подающей линии равным 0 °C.

Внешний датчик температуры обратной линии подключается к штекеру X 41.

Концептуальным недостатком такого способа регулирования является то, что при этом невозможно исключить тактовый режим работы котла. Котел будет работать между настроенной мощностью на отопление и «0» (выкл.) без модуляции.

6.16. Приоритеты режимов

Режимы работы и функции обрабатываются со следующими приоритетами:

1. Функции обработки сбоев (высший приоритет)
2. Специальная функция «трубочист»
3. Режим приготовления горячей воды
4. Горячий старт
5. Режим отопления
6. Защита от замерзания

Заметки

7. Теплоизоляция

При использовании котла при температурах до -10°C , трубы должны прокладываться непосредственно в стене.

Теплоизоляцию можно установить как показано на рисунке.

Внимание! Показан пример скрытого монтажа.

Для установки теплоизоляции:

Поместить обе части изоляции (1) на трубы.

Соединить, как показано, и стянуть хомутом (2).

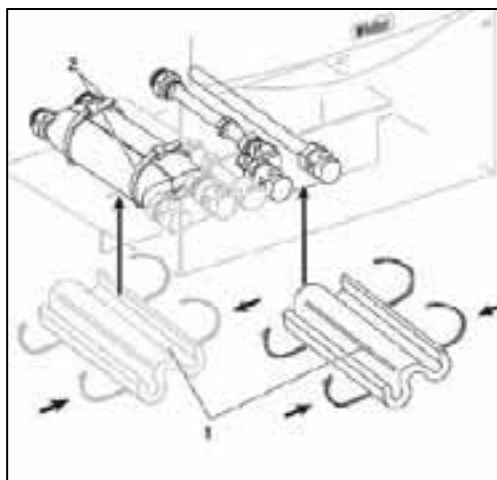


Рис. 5.4 Установка теплоизоляции

8. Элементы управления и индикации

Панель управления электронного блока котла состоит из 2 задатчиков (потенциометры), дисплея DIA-системы индикации и диагностики с расположенным под ним полем клавиш (4 клавиши), места для установки регулятора (закрыто декоративной панелью-заглушкой) и сетевого выключателя.



Серия plus



Серия pro

Заметки

Температура задается бесступенчато. При установке на панели котла заданной температуры настроенное значение отображается на дисплее DIA-системы. Приблизительно через 5 секунд эта индикация исчезает и на дисплее вновь появляется обычная стандартная индикация.

НОВОЕ: в качестве стандартной индикации на дисплей выводится температура, а индикация температуры и давления легко меняются местами. Переключение с индикации давления на индикацию температуры производится нажатием «-». Если нажатие кратковременное, то и отображение будет кратковременным, а затем произойдет переключение на исходную индикацию. При длительном нажатии кнопки «-» символ °C начинает мигать. Затем мигание прекращается и сохраняется длительная индикация температуры.

8.1. Настройки

Настройка летнего режима

Летний режим - только приготовление горячей воды. Для установки летнего режима задатчик температуры подающей линии отопления поворачивается против часовой стрелки до «левого» упора, это же положение одновременно является режимом защиты от замерзания.

Настройка максимальной температуры подающей линии

Максимальная температура подающей линии («правый» упор задатчика) настраивается посредством DIA-системы в пункте **d.71**. Заводская настройка = 0, что соответствует максимальной температуре подающей линии 82 °C; если задать d.71 = 1, то максимальное значение температуры будет 87°C.

Включение системы Aqua-Comfort для котлов atmoTEC/turboTEC plus

Функция «горячего старта» активируется поворотом задатчика температуры горячей воды в максимальное положение и выключается переводом в минимальное положение. При активации горячего старта на дисплее появляется символ C.

8.2. Дисплей atmoTEC/turboTEC

Заметки

Дисплей DIA-системы имеет три разряда для отображения температуры и кодов состояния, диагностики или сбоя.

Имеется 3 кнопки управления DIA-системы и кнопка снятия сбоя. Нажатие кнопки снятия сбоя деблокирует котел.



серия pro

DIA-системы имеет три разряда для отображения температуры и различной индикации. Под ним находятся 3 цветных светодиода для индикации режимов.



серия plus

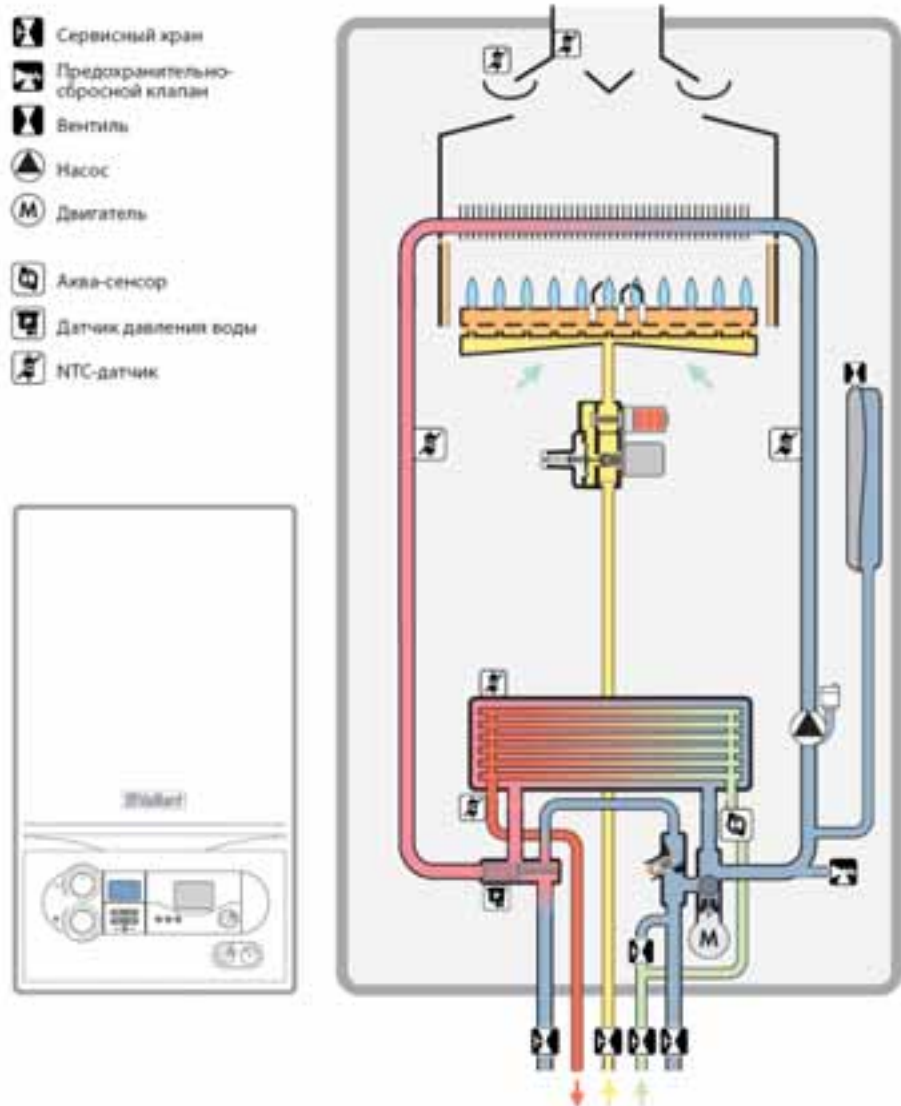
Символы на дисплее отображают. Кнопки управления широкие, функционируют со щелчком.

9. Котел atmoTES

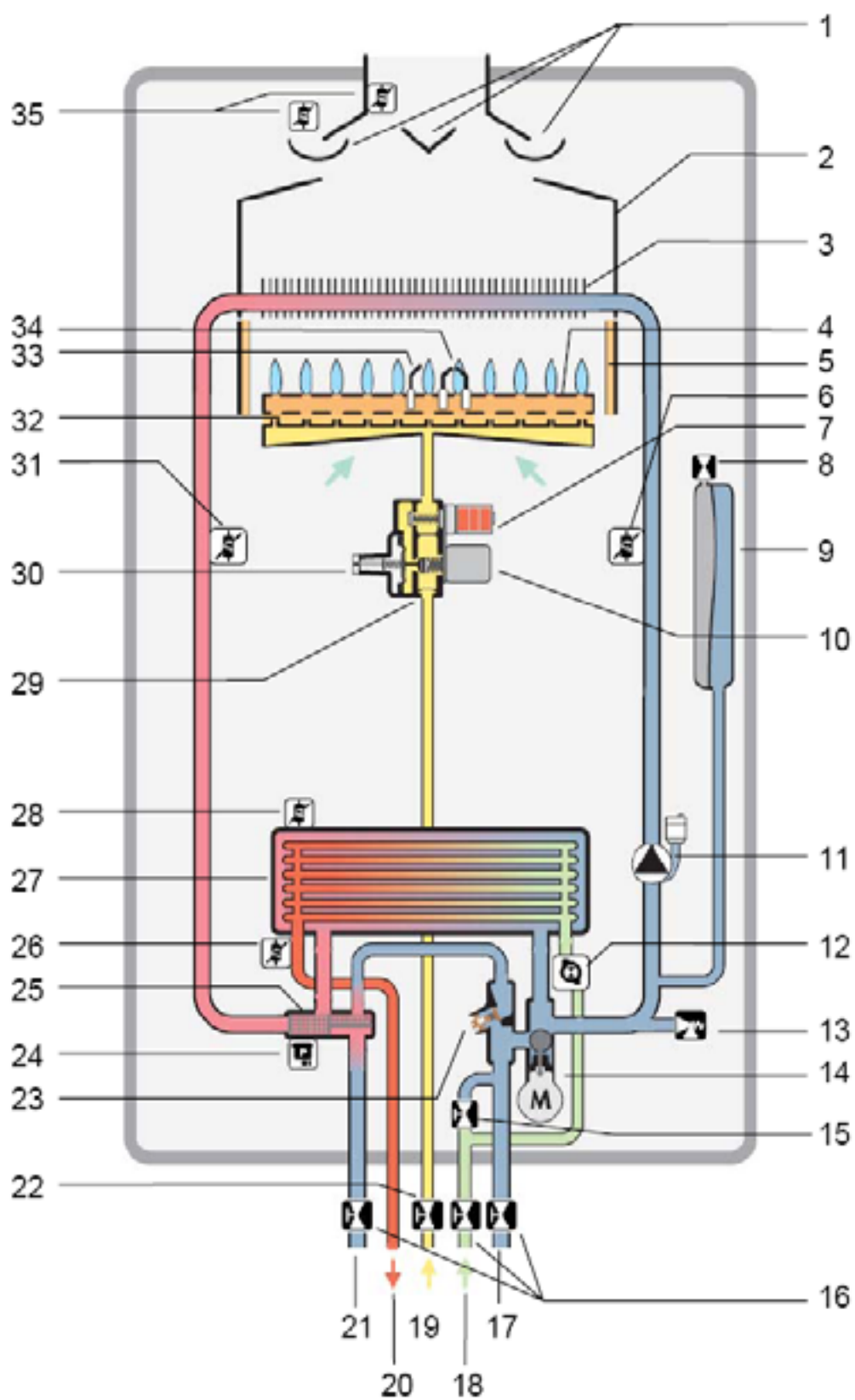
Заметки

9.1. Функциональная схема atmoTES

Аппараты серии atmoTES имеют открытую камеру сгорания, функционируют по проточному принципу и предназначены для отопления и приготовления горячей воды. При сжигании газа используется воздух помещения, в котором установлен котел. Отходящие газы отводятся в атмосферу через дымоход, работающий с естественным разрежением. Новые датчики отходящих газов котла наряду с выходом отходящих газов в помещение и отсутствием тяги в дымоходе определяют также обратный поток отходящих газов!



Заметки



Функциональная схема atmoTEC plus VUW INT ...

Заметки

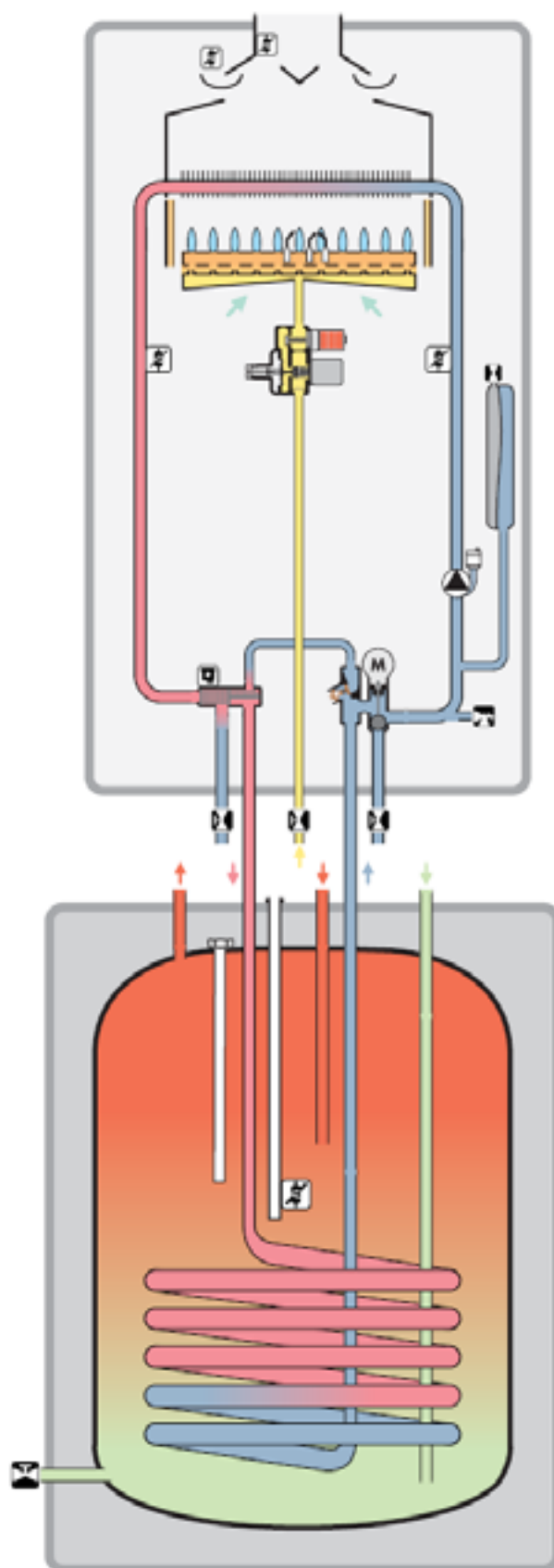
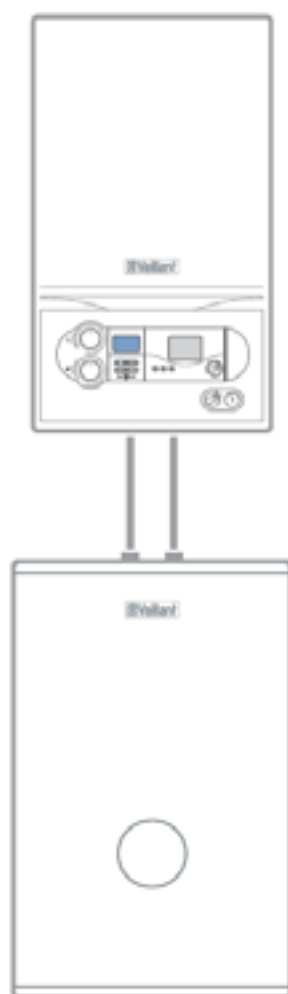
Обозначения

- 1 Стабилизатор тяги
- 2 Сборник отходящих газов
- 3 Первичный теплообменник
- 4 Горелка
- 5 Теплоизоляция
- 6 NTC-датчик обратной линии
- 7 Катушка клапана модуляции
- 8 Ниппель для измерения давления и подкачки
- 9 Мембранный расширительный бак
- 10 Катушка предохранительного клапана
- 11 Насос с автоматическим воздухоотводчиком
- 12 Аква-сенсор
- 13 Предохранительно-сбросной клапан
- 14 Приоритетный переключающий клапан
- 15 Вентиль для подпитки / наполнения
- 16 Сервисные краны (поставляются с котлом)
- 17 Обратная линия
- 18 Холодная вода
- 19 Газ
- 20 Горячая вода
- 21 Подающая линия
- 22 Газовый кран (принадлежность)
- 23 Регулируемый перепускной клапан
- 24 Датчик давления воды
- 25 Фильтр
- 26 NTC-датчик горячей воды на выходе *)
- 27 Вторичный теплообменник
- 28 NTC-датчик горячего старта *)
- 29 Газовая арматура
- 30 Регулятор давления газа
- 31 NTC-датчик подающей линии
- 32 Сопла горелки
- 33 Электрод ионизационного контроля пламени
- 34 Электроды розжига
- 35 PTC-датчики контроля тяги (система AtmoGuard)

*) только для котлов серии plus

Заметки

-  Сервисный кран
-  Предохранительно-сбросной клапан
-  Вентиль
-  Насос
-  Двигатель
-  Датчик давления воды
-  NTC-датчик



Функциональная схема atmoTEC plus VU INT ... с водонагревателем VIH R 120

Заметки

9.2. Стабилизатор тяги, оснащенный датчиками

Стабилизатор тяги представляет собой конструкцию, отделяющую процесс сжигания от воздействия системы дымоудаления.

Для отопительных и водонагревательных аппаратов должно быть обеспечено отсутствие выхода в помещение продуктов сгорания в опасной концентрации. Поэтому котлы atmoTEC, как и все котлы, в которых продукты сгорания отводятся естественной тягой, оснащены датчиками в системе дымоудаления. При выходе отходящих газов в помещение датчики котла atmoTEC отключают котел примерно через 2 минуты.

Работа котла с открытой камерой сгорания в области воздействия вытяжки или аналогично работающего устройства не допускается. В таких случаях необходимо использовать принадлежность № 0020017744 многофункциональный модуль 2 из 7, имеющего функцию блокировки одного устройства при работе другого устройства.

Заметки

9.3. Датчики отходящих газов AtmoGuard

НОВОЕ: Настенный котел atmoTEC оснащен датчиками отходящих газов AtmoGuard. В отличие от прежних конструкций датчики AtmoGuard могут определять не только подпор, но и обратный поток уходящих газов. Повышенная чувствительность достигается за счет нового расположения внутреннего датчика. Он теперь находится на верхней боковой поверхности выхода, по ходу движения продуктов сгорания. Попадая в помещение, продукты сгорания проходят мимо внешнего датчика, что сопровождается повышением его температуры и регистрируется котловой платой, которая производит в свою очередь отключение горелочного устройства через 2 минуты. Повторное включение котла происходит автоматически через 15-20 минут после отключения. Если отключение повторится еще дважды во время непрерывного требования тепла, то котел выключается и блокируется. На дисплее появляется сообщение о сбое „F.36“. Деблокирование и последующий пуск котла выполняется посредством нажатием кнопки снятия сбоя. Если после этого котел три раза подряд отключится, то повторный пуск котла без проведения диагностики не разрешается.



9.4. Проверка срабатывания датчиков отходящих газов AtmoGuard

Заметки

- Перекрыть канал дымоотведения специальным металлическим веером
- Включить котел.

Через 2 минуты котел должен автоматически выключиться. Автоматическое повторное включение аппарата происходит через 15-20 минут после выключения.

НАСОС
РАБОТАЕТ?

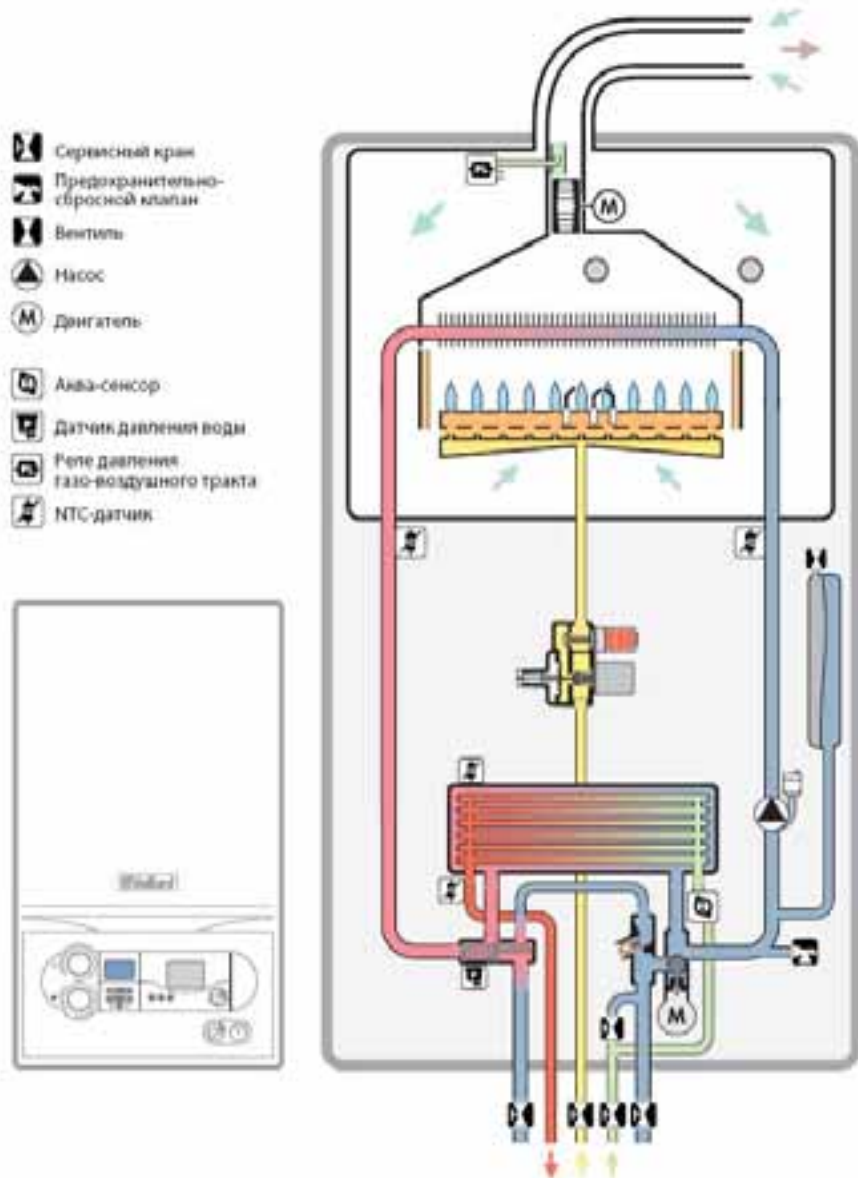
В течение этого времени ожидания горелка заблокирована. После нажатия кнопки снятия сбоя котел можно снова включить.

10. Котел turboTEC

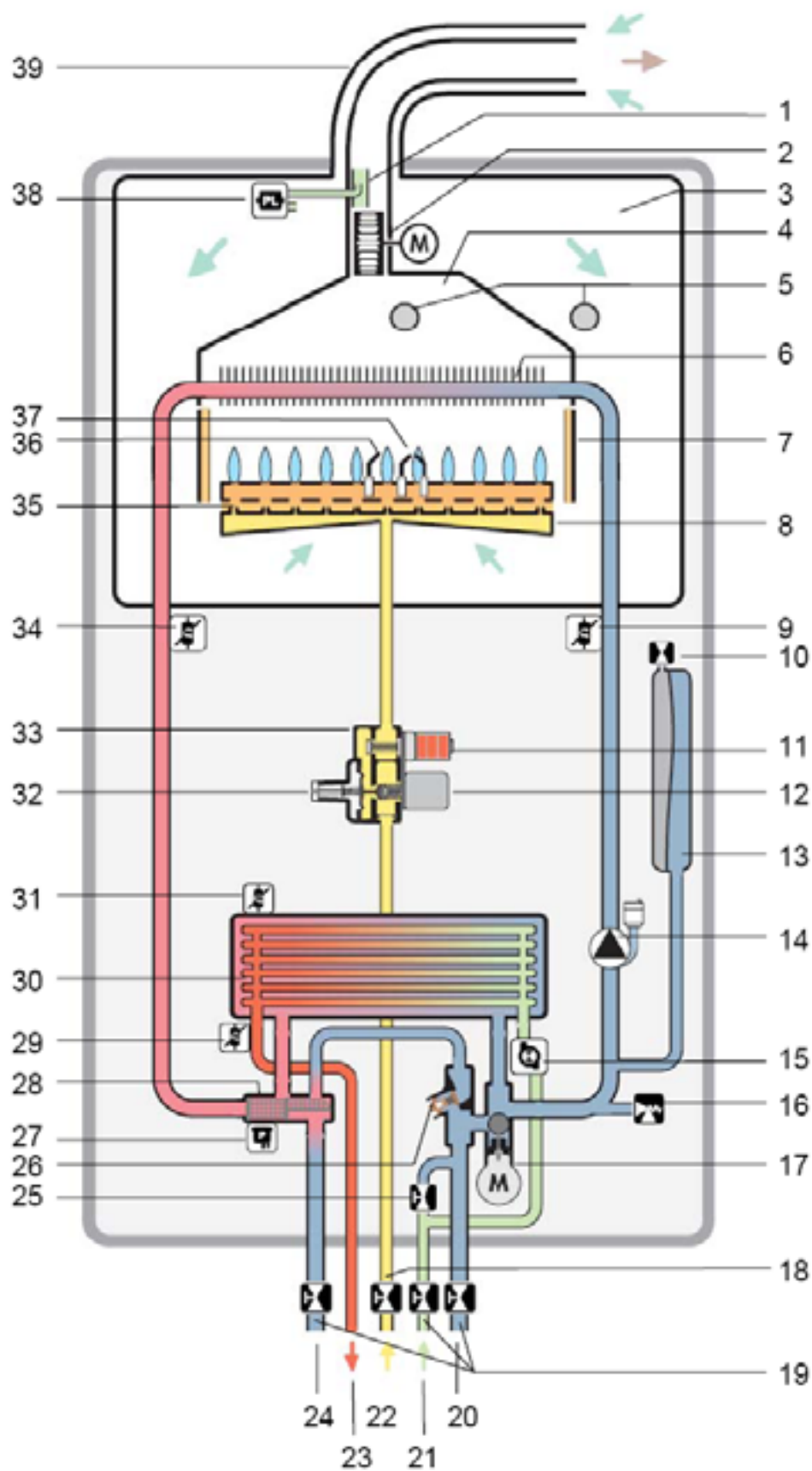
Заметки

10.1. Функциональная схема котла turboTEC

Котлы типа turboTEC имеют закрытую камеру сгорания функционируют по проточному принципу и предназначены для отопления и приготовления горячей воды. Удаление продуктов сгорания и подача воздуха для процесса сжигания топлива в этих аппаратах осуществляется принудительно, за счёт встроенного внутри турбо камеры вентилятора (дымососа) , через специальную коаксиальную систему отвода продуктов сгорания / подачи воздуха. Котлы turboTEC сертифицированы только вместе с фирменными принадлежностями Vaillant!



Заметки

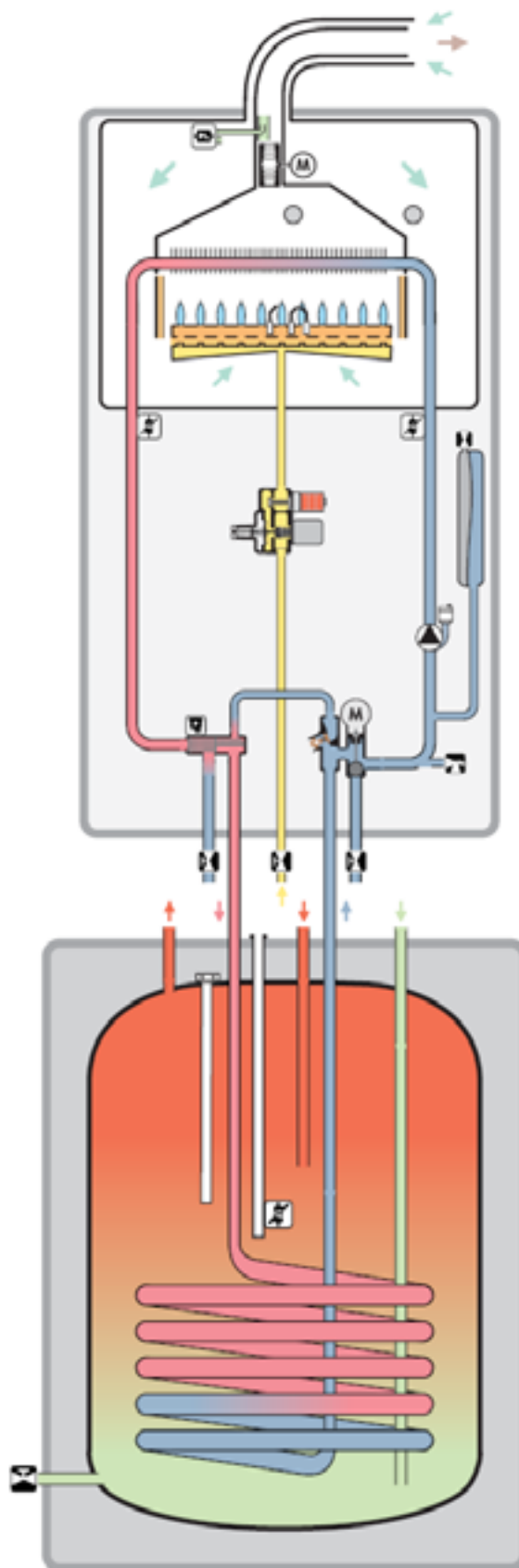
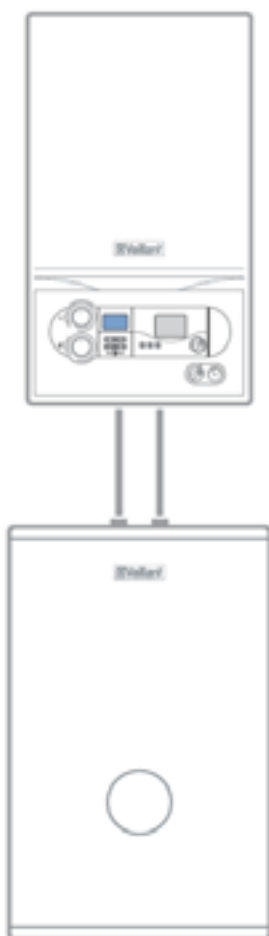


Заметки

- 1 Трубка Пито
 - 2 Вентилятор
 - 3 Камера разряжения
 - 4 Камера сгорания
 - 5 Отверстия для проведения измерений (заглушены)
 - 6 Первичный теплообменник
 - 7 Теплоизоляция
 - 8 Горелка
 - 9 НТС-датчик обратной линии
 - 10 Ниппель для измерения давления и подкачки
 - 11 Катушка клапана модуляции
 - 12 Катушка предохранительного клапана
 - 13 Мембранный расширительный бак
 - 14 Насос с автоматическим воздухоотводчиком
 - 15 Аква-сенсор
 - 16 Предохранительно-сбросной клапан
 - 17 Приоритетный переключающий клапан
 - 18 Газовый кран (принадлежность)
 - 19 Сервисные краны (поставляются с котлом)
 - 20 Обратная линия
 - 21 Холодная вода
 - 22 Газ
 - 23 Горячая вода
 - 24 Подающая линия
 - 25 Вентиль для подпитки / наполнения
 - 26 Регулируемый перепускной клапан
 - 27 Датчик давления воды
 - 28 Фильтр
 - 29 НТС-датчик горячей воды на выходе *)
 - 30 Вторичный теплообменник
 - 31 НТС-датчик горячего старта *)
 - 32 Регулятор давления газа
 - 33 Газовая арматура
 - 34 НТС-датчик подающей линии
 - 35 Сопла горелки
 - 36 Электрод ионизационного контроля пламени
 - 37 Электроды розжига
 - 38 Реле давления газо-воздушного тракта
 - 39 Коаксиальный отвод продуктов сгорания / приток воздуха на горение
- *) только для котлов серии plus

Заметки

-  Сервисный кран
-  Предохранительно-сбросной клапан
-  Вентиль
-  Насос
-  Двигатель
-  Датчик давления воды
-  Реле давления газо-воздушного тракта
-  NTC-датчик

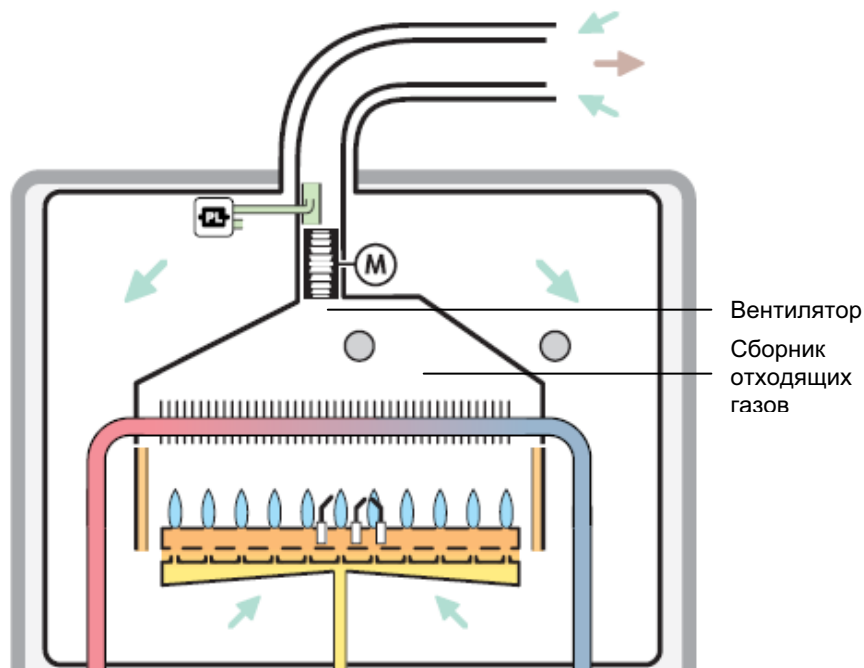


Функциональная схема turboTEC plus VU INT ... с водонагревателем VIH R 120

10.2. Сборник отходящих газов. Функция

Заметки

Возникающие в процессе горения отходящие газы собираются в сборнике отходящих газов и посредством вентилятором принудительно отводятся из котла в дымовой канал.



10.3. Реле давления газо-воздушного тракта / трубка Пито

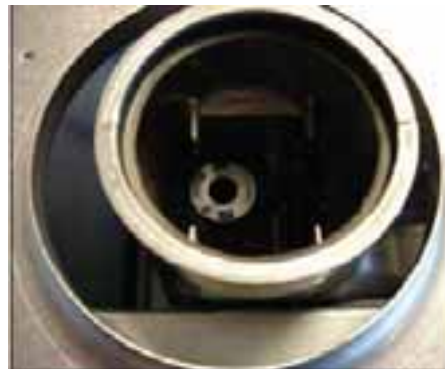
Реле давления газо-воздушного тракта (LW) и трубка Пито контролируют объемный поток отходящих газов. В трубке Пито создается перепад давления в зависимости от проходящего в ней объемного расхода воздуха, а в последующем продуктов сгорания. Зона разрежения Трубки Пито и реле давления (LW) соединены между собой импульсной трубкой. Изменение положения мембраны в реле давления зависит от создания перепада давления, которое образуется в момент достижения необходимого расхода воздуха для горения. Изменение положения механически передаётся на микровыключатель, в котором происходит замыкание контакта (нормально разомкнутый). Сигнал проходящий через микровыключатель возвращается на плату аппарата, что является фактором для продолжения последующего функционирования. Давление срабатывания LW находится в диапазоне между 68 и 80 Па.

Заметки

При техническом обслуживании и контроле котла необходимо проверять загрязнение трубки Пито (например, насекомыми), так как это может ухудшить ее функционирование.



Трубка Пито



Установленная трубка Пито

10.4. Автоматическая адаптация к длине труб системы дымоходов / воздухопроводов (ARA)

Котлы turboTEC мощностью 36 кВт с регулируемым вентилятором **в будущем** будут способны к автоматической адаптации к длине труб системы дымоходов / воздухопроводов. Котел turboTEC в таком исполнении самостоятельно подстраивается под использующуюся систему дымоходов / воздухопроводов. Необходимость снятия либо установки в канале дымоотведения диафрагм и других элементов отпадет.

Когда?

Как происходит автоматическая адаптация к длине труб:

- предварительная продувка со скоростью 2000 об/мин в течение 1 мин (не всегда)
- повышение числа оборотов от стартового до срабатывания реле давления газо-воздушного тракта
- во время режима ARA на дисплее DIA-системы можно считать состояние с кодом S.99
- кроме этого мигает символ сбоя в тракте воздуха / отходящих газов (символ дом/вентилятор перечеркнут)

Когда происходит автоматическая адаптация к длине труб:

Заметки

- при первом пуске котла в эксплуатацию (этот режим невозможно прервать)
- при запросе тепла на отопления
- при горячем старте
- при нажатии главного выключателя PowerOn либо снятии сбоя Reset
- при размыкании контактов реле давления газо-воздушного тракта во время работы горелки больше чем на 3 с.

Что может прервать режим автоматической адаптации к длине труб (быстрое включение котла):

- нагрев горячей воды
- нагрев послойного накопителя
- тестовый режим («трубочист», контрольные программы)
- защита от замерзания

После прерывания вследствие быстрого включения котла автоматическая адаптация к длине труб начинается с предварительной продувки.

Если в течение 3 часов отсутствовал запрос тепла, следующая автоматическая адаптация к длине труб производится без предварительной продувки.

Что происходит при сбоях во время процесса ARA:

- если не срабатывает реле давления газо-воздушного тракта, то котел блокируется на 4 минуты
- при этом на дисплее отображается состояние S.33
- после 5 безуспешных попыток (20 минут) котел блокируется с выдачей кода ошибки F.33

10.5. Диафрагмы отходящих газов. Применение

Заметки

Давление, возникающее при нагнетании объемного потока вентилятором, используется для преодоления аэродинамического сопротивления дымохода / воздуховода и камеры сгорания. Таким образом, максимально возможная длина дымохода / воздуховода определяется мощностью вентилятора, а также диаметром системы дымохода / воздуховода. Адаптация объема воздуха в зависимости от длины и размеров труб выполняется посредством установки либо снятия диафрагмой в тракте дымоотведения котла.

НОВЫМ является конструкционное решение регистрации давления, так как в ранее использовавшихся конструкциях имела опасность попадания конденсата в импульсную трубку подключения к реле давления. В такой менее чувствительной системе будет меньше сообщений о сбоях. Для повышения фактора разряжения аппараты turboTEC поставляются с новыми диафрагмами, которые устанавливаются на выходе продуктов сгорания внутрь вентилятора, они выполнены из стеклоусиленного полимерного материала. Диафрагмы усиливают сигнал по давлению от трубки Пито. В результате вместо двух импульсных трубок к реле давления можно подводить одну. В импульсную трубку разряжения вмонтировано устройство для вентиляции, которое обеспечивает защиту от образования конденсата.

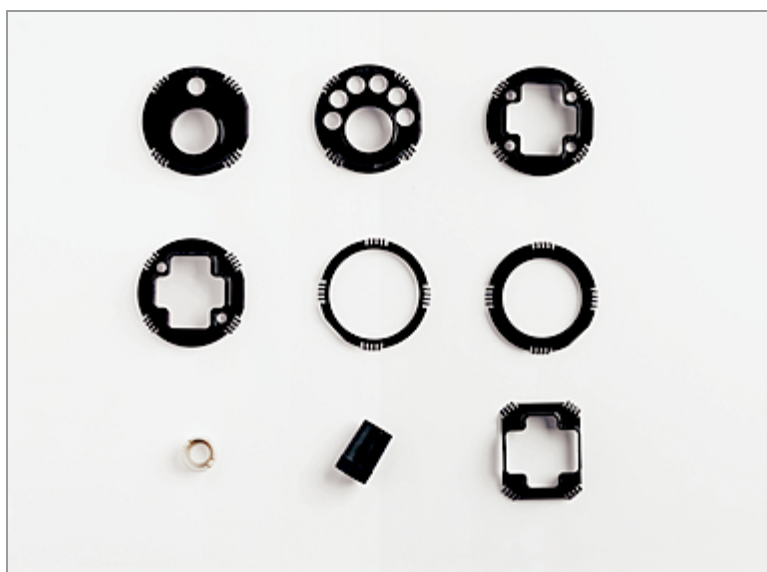


Диафрагма

10.6. Диафрагмы отходящих газов. Иллюстрации

Заметки

Диафрагма F (0020029647)		Диафрагма A (0020029641)	
Диафрагма G (0020029648)		Диафрагма B (0020029642)	
Удлинитель трубки Пито (0020029646, зеленый)		Диафрагма C (0020029643)	
Колпачок трубки Пито (0020038715, синий)		Диафрагма D (0020029644)	
Колпачок трубки Пито (208493, серый)		Диафрагма E (0020029645)	



11. Монтаж / установка

Заметки

11.1. Навешивание на стену

Для навешивания котла необходимо закрепить на стене поставляющуюся вместе с аппаратом планку (в комплекте: 2 шурупа с прокладками, 2 дюбеля 10 x 60 мм).

Указание:

Для должного размещения планки на стене совместно с котлом поставляется бумажный монтажный шаблон. Материалы для крепления: дюбели, шурупы должны соответствовать материалу стены, на которой будет установлен аппарат.

При установке взамен старого котла также необходимо использовать новую крепежную планку. При использовании других крепежных приспособлений котел не может быть надежно закреплен (будет шататься в держателе).

Для облегчения монтажа в аппарате и в планке есть направляющий выступ. Как только будет найдено правильное положение по отношению к планке, чувствуется, что котел заходит в держатель.

11.2. Минимальные расстояния / свободное пространство

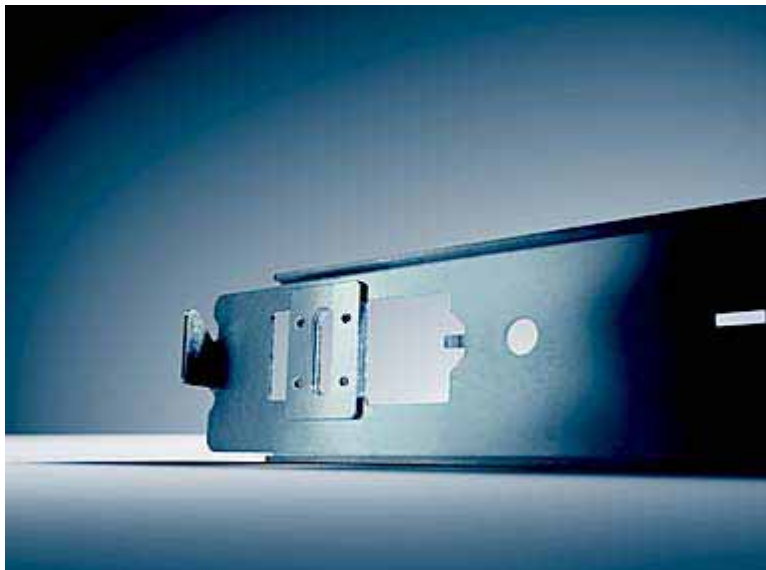
При номинальной тепловой производительности температура поверхности не превышает максимально допустимого значения 85 °C. Необходимые для установки минимальные расстояния указаны в инструкции по монтажу.

Указание:

Для аппаратов atmoTEC следует учитывать необходимую минимальную длину вертикального участка дымохода от котла 500 мм!

Планка настенного монтажа

Заметки



НОВОЕ. Планка может сдвигаться в сторону на +/-20 мм. Если подводка труб и аппарат располагаются с горизонтальным смещением, это отклонение можно очень быстро исправить за счет сдвига планки.

11.3. Подключение газа

Внимание!

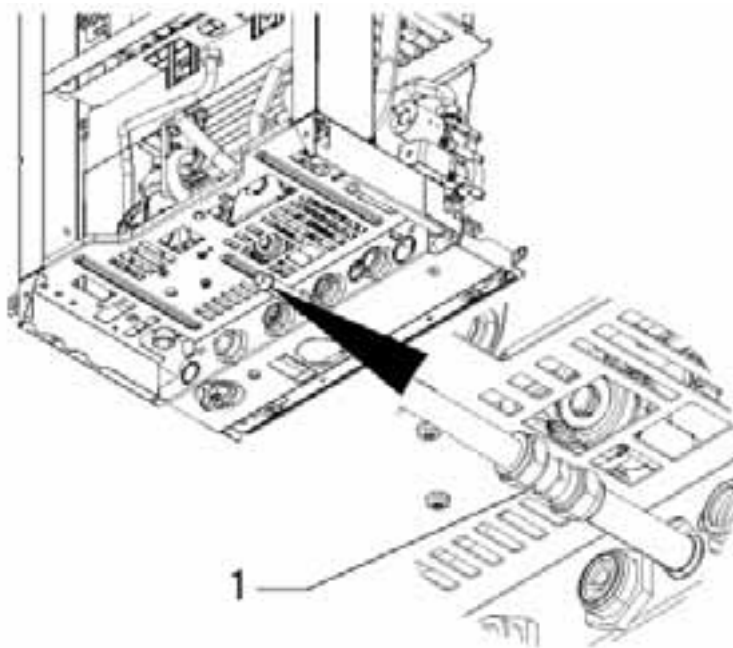
Повреждение газовой арматуры при превышении допустимого рабочего и испытательного давления!

Газорегуляторный блок испытывать на герметичность давлением не выше 110 мбар!

Рабочее давление не должно превышать 60 мбар!

Котел atmoTEC / turboTEC предназначен для эксплуатации на природном газе G20 и сжиженном газе G30/31. Входной патрубок газа котла выполнен в виде стальной трубки диаметром 15 мм. Динамическое давление природного газа на входе **13 – 20 мбар**.

Заметки



Патрубок подключения газа

Указание

Подключение котла к трубопроводам воды и газа можно выполнять только после завершения всех необходимых работ по пайке на трубах. В противном случае вследствие передачи тепла по трубам на котел могут повредиться уплотнения, что приведет к нарушению герметичности. Испытание проверочным давлением и промывка системы отопления (обязательная процедура) проводится также без котла!

11.4. Электромонтаж

Подключение к электросети

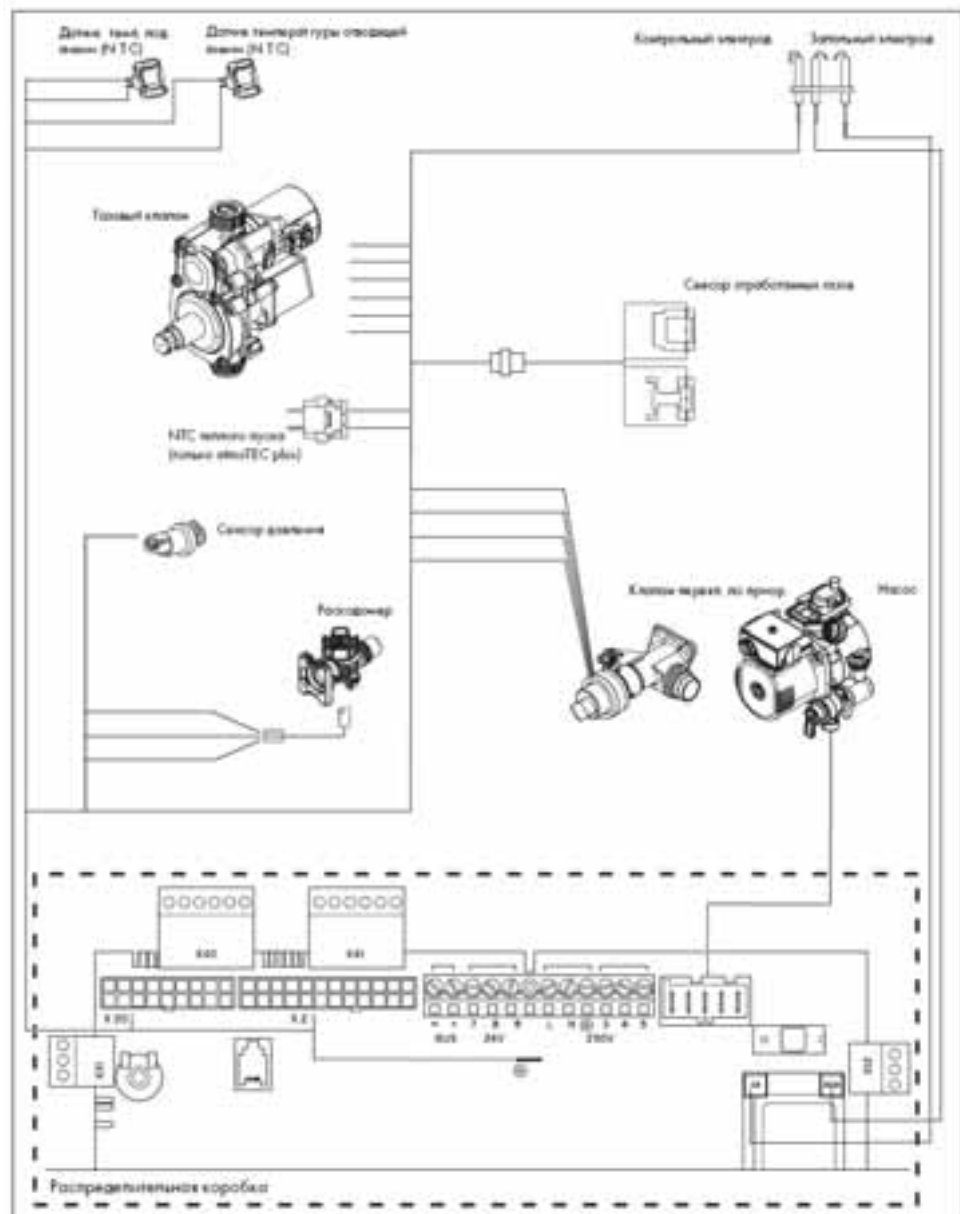
Номинальное напряжение сети должно составлять 230 В; при сетевом напряжении выше 253 В и ниже 190 В возможно нарушение функционирования.

Подключение регуляторов, принадлежностей и внешних компонентов системы

Устройства регулирования, термостаты, термостаты с таймером и принадлежности системы приведены в действующем прайс-листе. Монтаж выполняется в соответствии с инструкцией.

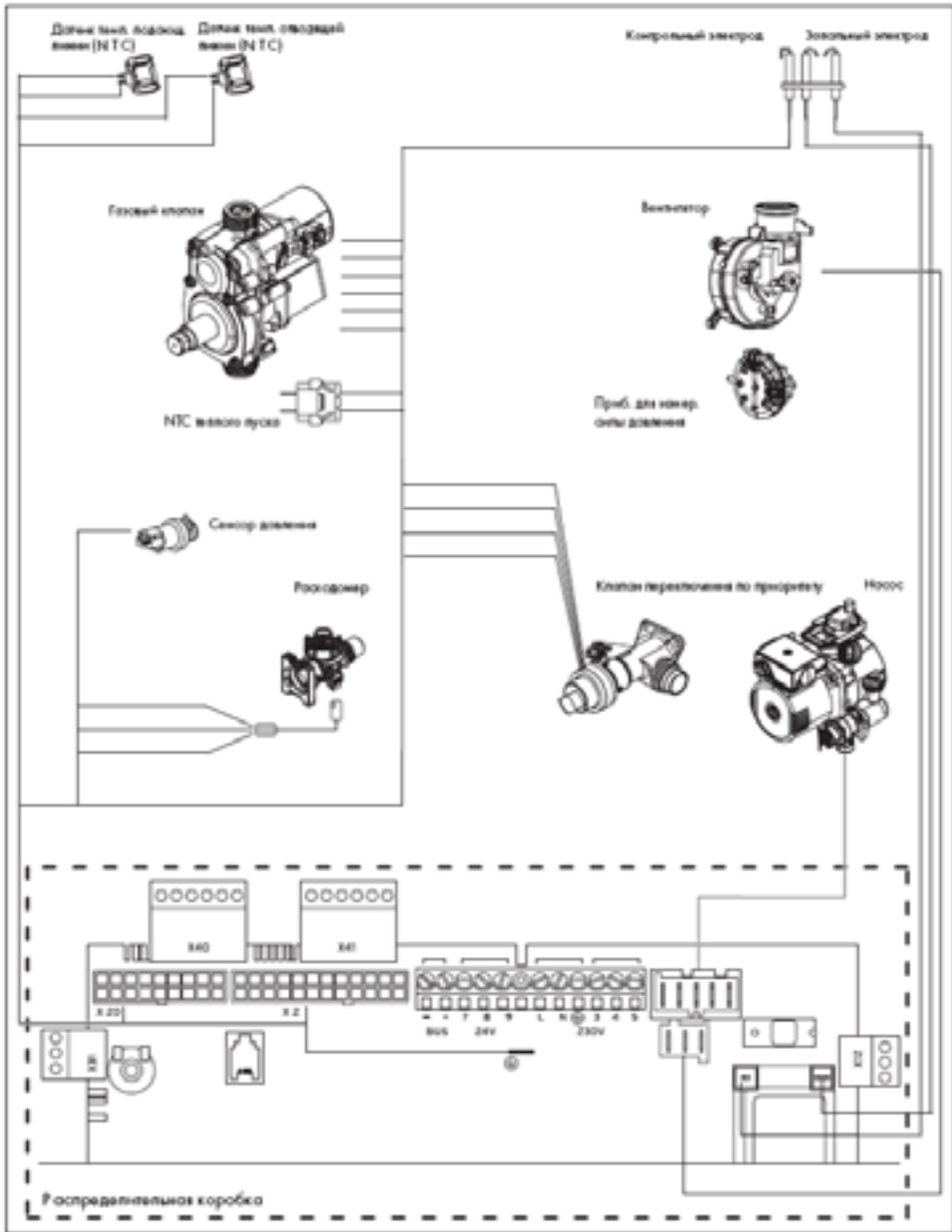
11.5. Схема электрических соединений atmoTEC

Заметки



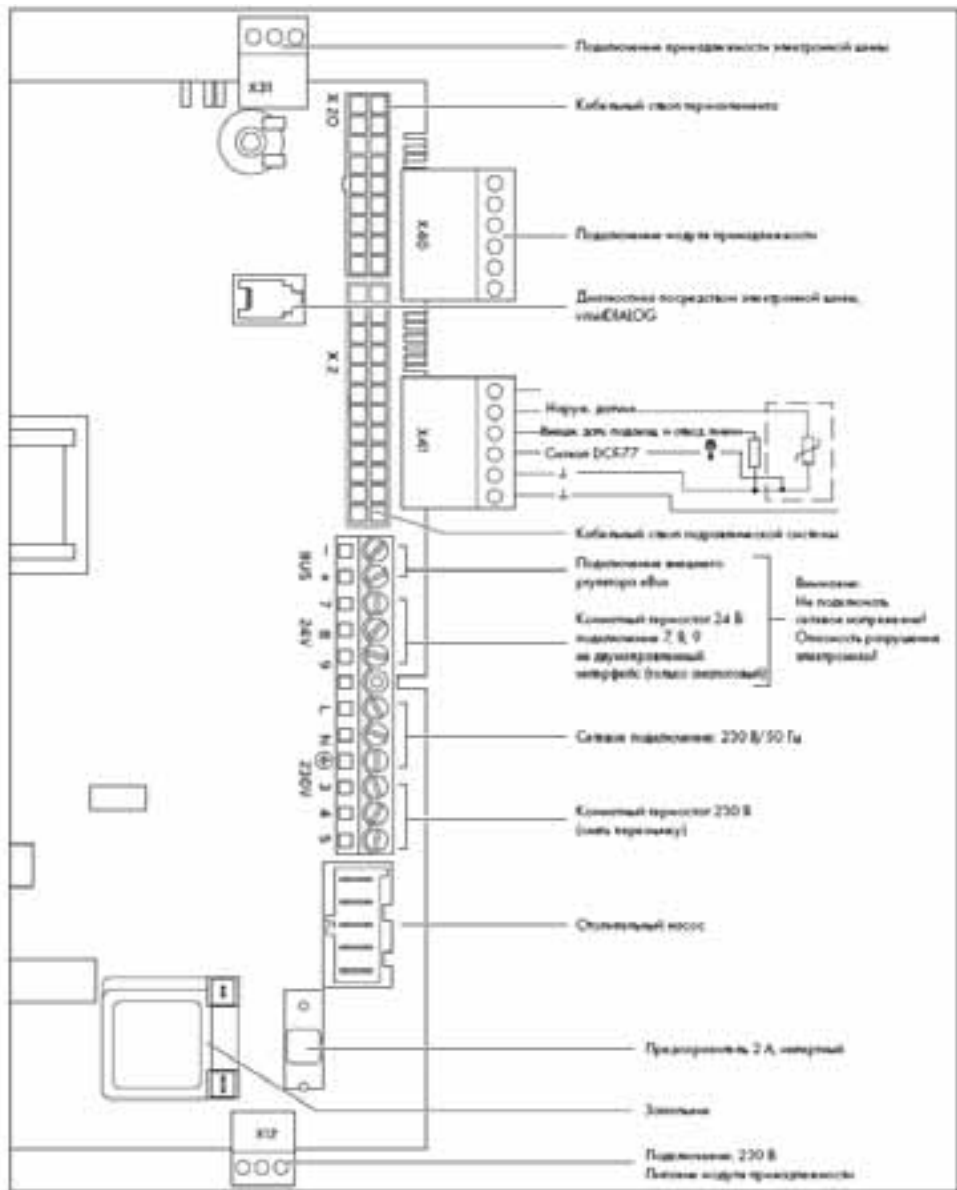
11.6. Схема электрических соединений turboTEC

Заметки



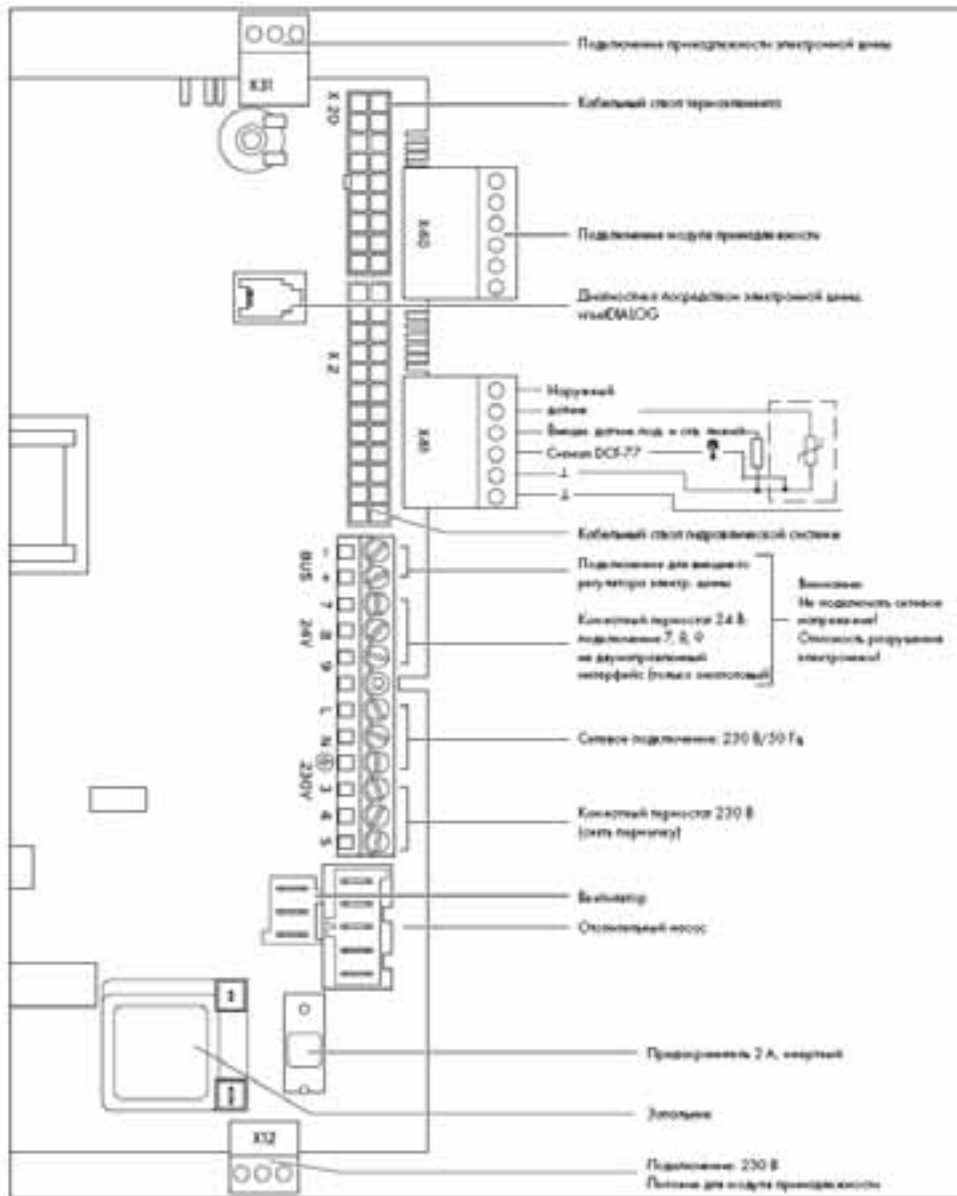
11.7. Схема электрических подключений atmoTEC

Заметки



11.8. Схема электрических подключений turboTEC

Заметки



12. Ввод в эксплуатацию

Заметки

Последовательность

Перед вводом atmoTEC / turboTEC в эксплуатацию необходимо:

- Перед заполнением промыть систему отопления
- Запрещается добавлять в систему антифриз или ингибитор коррозии
- Запрещается заполнение системы водой с градусом жесткости > 20° dH (см. приложение 1)
- Колпачок автоматического воздухоотводчика отвернуть на 1-2 оборота
- Все вентили термостатических вентилей системы отопления должны быть открыты
- Медленно заполнить систему через устройство заполнения до давления не ниже 1 бар
- Включить главный выключатель.
- Проверить давление в системе (при необходимости подпитать).
- Запустить на котле программу удаления воздуха P0.

Программа P.0 используется для удаления воздуха из первичного и вторичного контуров: котел не переходит в режим отопления. Насос работает в повторно-кратковременном режиме и удаляет воздух попеременно в обоих контурах.

- Проверить настройку газа.

Подробное описание ввода в эксплуатацию содержится в инструкциях по монтажу:

atmoTEC 0020029241, turboTEC 0020029243.

13. Осмотр и техническое обслуживание

13.1. Визуальный контроль

Важным преимуществом использования аппаратов atmoTEC / turboTEC является удобство при сервисе. Особенно впечатляет удобство технического обслуживания (котлы легко открываются, хороший обзор узлов, доступность всех компонентов с фронтальной стороны и т.д.).

При каждом **осмотре** производится визуальный контроль проверить:

- герметичность котла по воде и отходящим газам
- должный контакт электрических штекерных соединений и подключений
- первичный теплообменник на загрязнение
- функционирование отвода продуктов сгорания и подачи воздуха
- процесс розжига и горения
- горелку на загрязнение
- все функции котла и регуляторов
- индикации состояния на дисплее
- приготовление горячей воды.

13.2. Перечень узлов

Выполняется техническое обслуживание следующих узлов:

- первичный теплообменник
- вторичный теплообменник (по необходимости)
- сетчатый фильтр аква-сенсора на входе холодной воды (очистка фильтра)
- расширительный мембранный бак
- горелка

13.3. Техническое обслуживание отдельных узлов

Заметки

Обслуживание вторичного теплообменника (SWT)

В регионах с высокой жесткостью воды особенно важно регулярно удалять накипь во вторичном теплообменнике. Перед удалением накипи во вторичном теплообменнике котел должен быть опорожнен. Этот процесс, а также удаление накипи во вторичном теплообменнике описаны в инструкции по монтажу. Для удаления накипи можно использовать обычную уксусную кислоту.

Обслуживание первичного теплообменника (PWT)

На трубках теплообменника укреплены медные пластины, для защиты от коррозии, покрытые запатентованным покрытием SUPRAL[®]. Пластины можно очищать только обычной мягкой, хозяйственной щеткой (не использовать металлические щетки). При сильных загрязнениях можно использовать бытовые очищающие средства. После этого первичный теплообменник промывается проточной водой.

Проверка расширительного бака (ADG/MAG)

Расширительный бак проверяется при отсутствии давления в котле и в системе. При давлении предварительной накачки бака < 0,6 давление в баке должно быть повышено в соответствии со статическим давлением отопительной установки. Если из контрольного штуцера выходит вода, расширительный бак необходимо заменить.

Сетчатый фильтр на входе холодной воды

На входе холодной воды перед аква-сенсором находится входной сетчатый фильтр, который при техобслуживании необходимо промывать под сильной струей воды.

Чистка горелки

При незначительном загрязнении горелка очищается от продуктов сгорания кистью и пылесосом. При сильном загрязнении для

Заметки

очистки горелка должна быть демонтирована. Для этого откручиваются 4 винта на сопельной планке и электроды розжига. После этого горелку можно вынуть и прочистить. Сопла и инжекторы очищаются мягкой кисточкой, затем их необходимо продуть. Горелка может быть вновь установлена.

Сетчатый грязеуловитель

В тройнике перед пластинчатым теплообменником в подающей линии установлен фильтр для воды системы отопления. При каждом техобслуживании фильтр необходимо вынимать и промывать под сильной струей воды.



Сетчатый грязеуловитель

13.4. Интервалы техобслуживания. Сообщение о необходимости проведения техобслуживания на дисплее

Блок электроники котлов turboTEC / atmoTEC plus позволяет задавать интервалы техобслуживания котла. Такая функция используется для выдачи сообщения о необходимости проведения техобслуживания через определенное заданное количество часов работы горелки. Настройка производится в пункте диагностики **d.84**.

Указание:

По истечении заданного количества часов работы интервал проведения техобслуживания нужно вновь задавать в меню диагностики.

13.5. Осмотр и техобслуживание. Перечень работ

Заметки

№	Выполняемые операции	Осмотр	Техобслуживание
1	Отсоединить аппарат от электросети, перекрыть подачу газа и закрыть сервисные вентили, спустить давление воды в котле (контролировать по манометру)		X
2	Прочистить первичный теплообменник		X
3	Проверить горелку на загрязнение	X	
4	Проверить горелку на загрязнение, прочистить		X
5	Проверить вторичный теплообменник на загрязнение (накипь), при необходимости прочистить или заменить		X
6	Проверить электрические штекерные соединения и подключения на должный контакт, при необходимости поправить	X	X
7	Проверить давление предварительной накачки мембранного расширительного бака, при необходимости бак подкачать		X
8	Открыть сервисные вентили, котел / систему заполнить до давления 1,0-2,0 бар (в зависимости от статической высоты системы), запустить программу удаления воздуха P0		X
9	Проверить общее состояние аппарата, удалить обычные загрязнения	X	X
10	Открыть подачу газа и включить котел	X	X
11	Провести пробную эксплуатацию котла и системы отопления, включая приготовление горячей воды, при необходимости удалить воздух	X	X
12	Проверить процесс розжига и горения	X	X
13	Проверить герметичность по газу и воде	X	X
14	Проверить герметичность и крепления в системе подачи воздуха на горение / отвода продуктов сгорания, при необходимости исправить	X	X
15	Проверить достаточность притока воздуха на горение	X	X
16	Проверить настройку газа, при необходимости отрегулировать и запротokolировать		X
17	Запротоколировать выполненные операции по осмотру и техобслуживанию	X	X

14. Диагностика и устранение сбоев

Заметки

DIA-система котлов atmoTEC / turboTEC pro / plus позволяет отображать на дисплее сообщения с кодами:

- диагностики (**d.** ..),
- состояний (**S.** ..),
- сбоев / неполадок (**F.** ..),
- программ для наладки (**P.** ..) – см. раздел 6.3.

Коды перечислены в главе 19

14.1. Информация для диагностики

Диагностическая информация поделена на 2 уровня.

Активация и деактивация 1-го уровня: одновременное нажатие клавиш «Info» и «+». Появляется индикация «**d.0**».

Перелистывание пунктов диагностики: клавишами «+» и «–», новое значение будет мигать, для подтверждения нажать «Info» и удерживать 5 секунд.

Активация 2-го уровня: требуется ввод кода доступа: пролистать на первом уровне до пункта **d.97**, затем изменить настройку на 17 и сохранить. На 2 уровне диагностики выдается вся информация 1-го и 2-го уровней диагностики. Перелистывание и изменение значений параметров как на 1 уровне. Если в течение 4 минут после выхода из 2-го уровня еще раз нажать «Info» и «+», происходит переход на 2-й уровень без ввода пароля. «I» на дисплее соответствует «**Вкл**» или «Да», «0» – соответственно «**Выкл**» или «Нет».

14.2. Сообщения об ошибках (сбоях)

При сбое в работе котла на дисплее появляется код ошибки. Этот код вытесняет другие сообщения.

- Сообщение состоит из «F.» и номера неисправности за ней
- Если будет распознано несколько сбоев, их коды появляются на дисплее попеременно, каждый на 2 секунды.

14.2.1. Вывод на дисплей сообщений о последних сбоях

В памяти электроники сохраняется список последних 10

Заметки

сообщений о сбоях.

- Для включения режима индикации одновременно нажать «Info» и «–».
- На дисплее попеременно будут появляться «1» и номер последнего сбоя.
- Многократным нажатием клавиши «+» можно пролистать всю историю сбоев до самого раннего, обработанного и сохраненного в памяти, причем попеременно с каждым кодом сбоя будет появляться его номер в списке.
- Если список сбоев совсем или частично пустой, отображается индикация «– – –», попеременно с порядковым номером строки, с которой список пуст.
- Если выйти из списка сбоев посредством нажатия кнопки «Info», все сбои в пределах списка сдвинутся на одну позицию назад. Если список полный, сотрется самый «старый» сбой.
- Таким образом на место последнего сбоя в список можно занести код «nnn», который затем будет отображен на дисплее. Тогда можно будет увидеть, какие сбои возникали после последнего просмотра списка.

Через 1 ч работы горелки (только при первом вводе в эксплуатацию) память сбоев стирается для того, чтобы удалить сообщения о возможных сбоях произошедших при вводе в эксплуатацию.

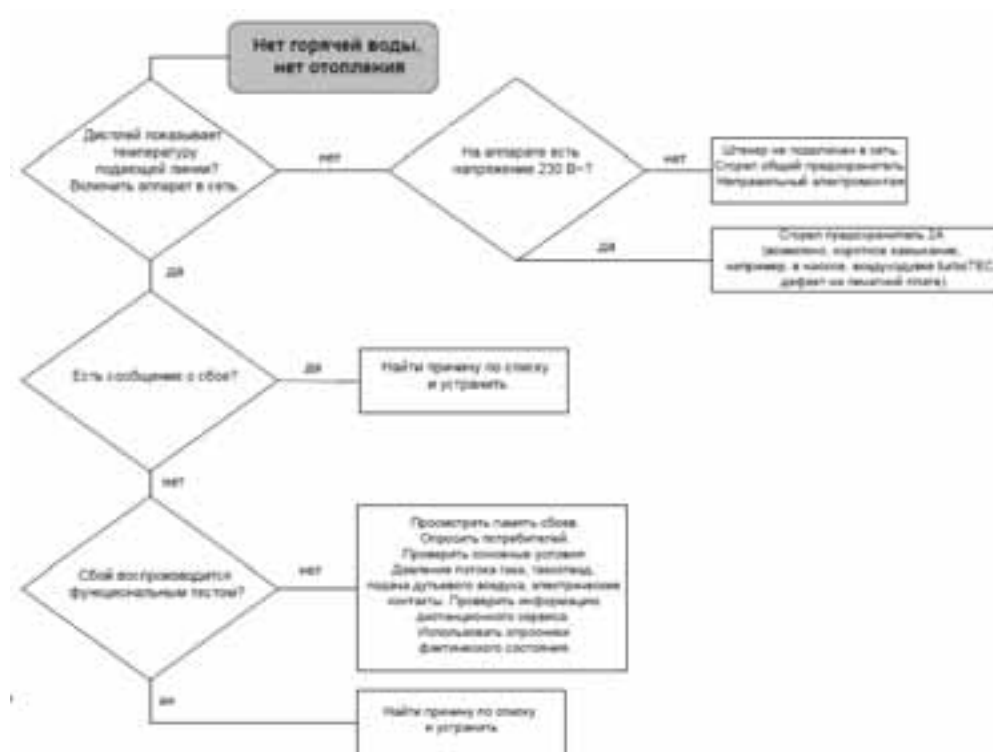
14.3. Сообщения о состоянии

Сообщение о состоянии вызывается на дисплей нажатием кнопки «Info».

- Режим индикации «Status» вытесняет показание температуры подающей линии и функции «трубочист».
- На дисплее появляется «S» с последующим номером состояния, информирующим о фактическом состоянии котла.
- При одновременном наличии нескольких особых случаев состояния выдается информация о самом важном состоянии.

14.4. Поиск неисправностей. Нет горячей воды / нет отопления

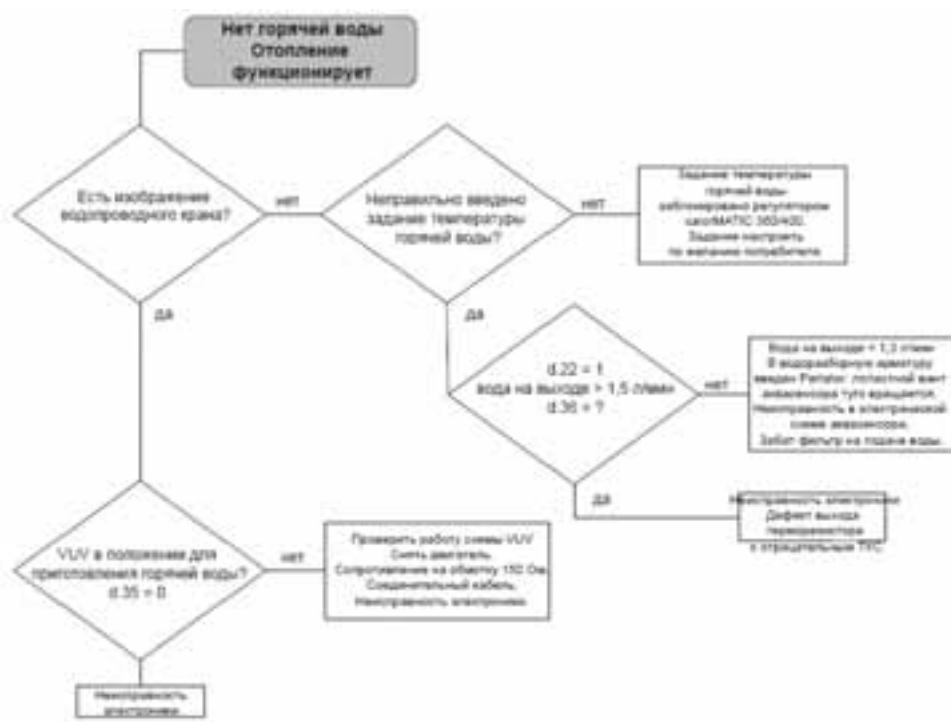
Заметки



14.5. Поиск неисправностей.

Нет горячей воды / отопление функционирует

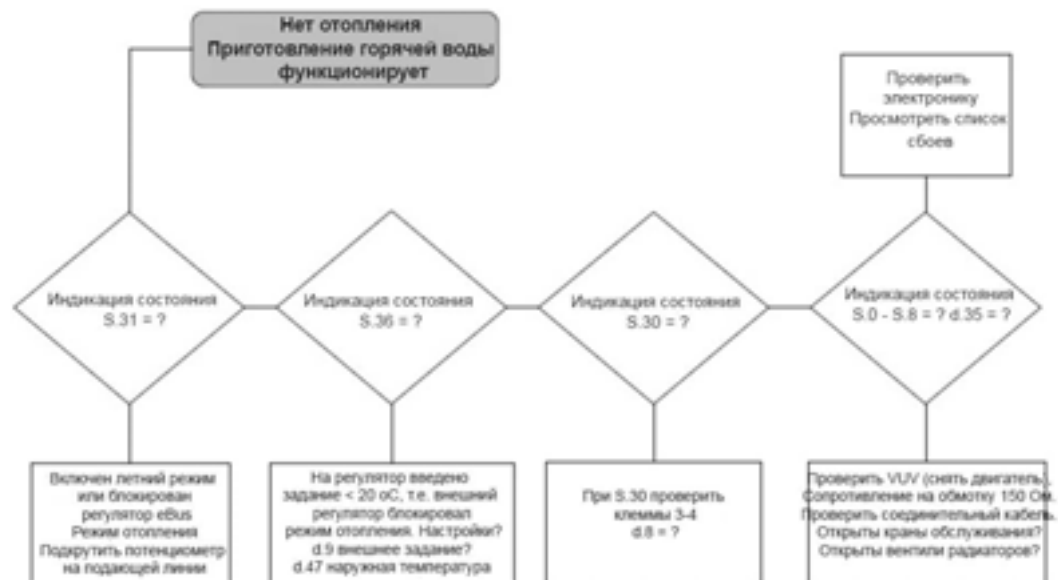
Заметки



14.6. Поиск неисправностей.

Нет отопления / приготовление горячей воды функционирует

Заметки



15. Подача воздуха / отвод продуктов сгорания

Заметки

15.1. Классификация аппаратов по конструкции и системам дымоходов / воздухопроводов

Аппараты turboTEC подразделяются в соответствии с европейской классификацией:

Тип В

Газовый аппарат для подключения к дымовой трубе, с потреблением воздуха на горение из помещения, в котором установлен аппарат (устройства сжигания газа, зависящие от воздуха в помещении).

Тип В2

Устройства сжигания газа без стабилизатора тяги.
Тип **В22** с вентилятором за теплообменником.

Тип С

Газовый аппарат для подключения к системе отвода продуктов сгорания, воздух для горения забирается через замкнутую систему из атмосферы (устройства сжигания газа не зависящие от воздуха в помещении).

Тип С1

Устройства сжигания газа с горизонтальными системами подачи воздуха на горение и отвода продуктов сгорания через наружную стену. Устья труб расположены рядом, в зоне с одинаковым давлением.
Тип **С12** с вентилятором за теплообменником.

Тип С2

Устройства сжигания газа с системой подачи на горение и отводом продуктов сгорания через общую шахту. (Только для Великобритании).
Тип **С22** с вентилятором за теплообменником.

Заметки

Тип С3

Устройства сжигания газа с системой подачи воздуха на горение и отвода продуктов сгорания вертикально через крышу. Устья труб расположены рядом в зоне с одинаковым давлением.
Тип **С32** с вентилятором за теплообменником.

Тип С4

Устройства сжигания газа с подключением к общей системе забора воздуха и отвода уходящих газов (LAS).
Тип **С42** с вентилятором за теплообменником.

Тип С5

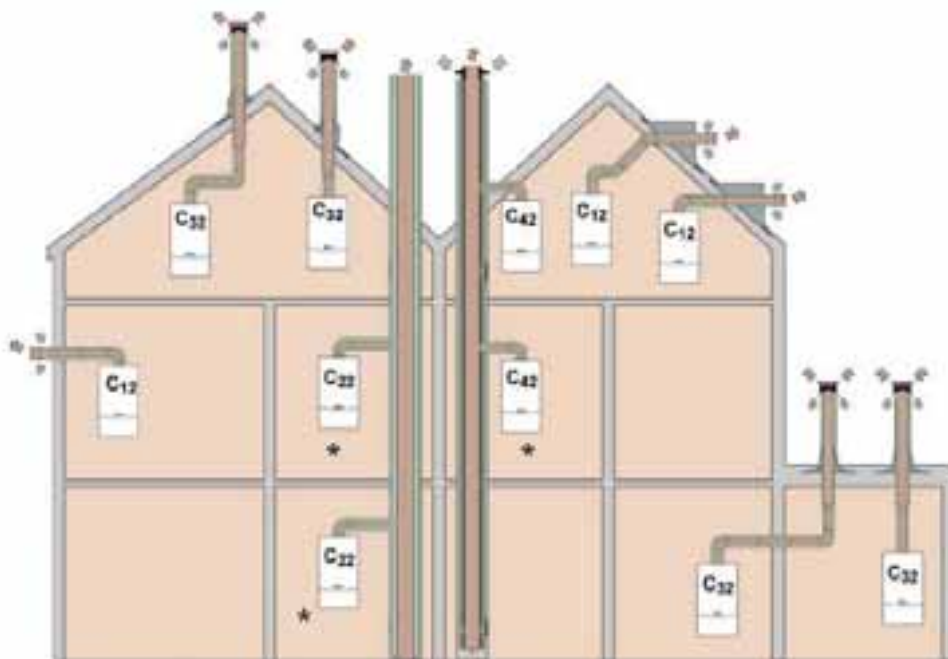
Устройства сжигания газа с отдельными системами для подачи воздуха на горение и для отвода продуктов сгорания. Устья труб расположены в зонах с разным давлением.
Тип **С52** с вентилятором за теплообменником.

Тип С8

Устройства сжигания газа с подключением к общей системе отвода продуктов сгорания (работает под разрежением) и отдельной системой подачи воздуха на горение из атмосферы.
Тип **С82** с вентилятором за теплообменником.

15.2. Концентрические системы дымоходов / воздухопроводов 60/100 или 80/125

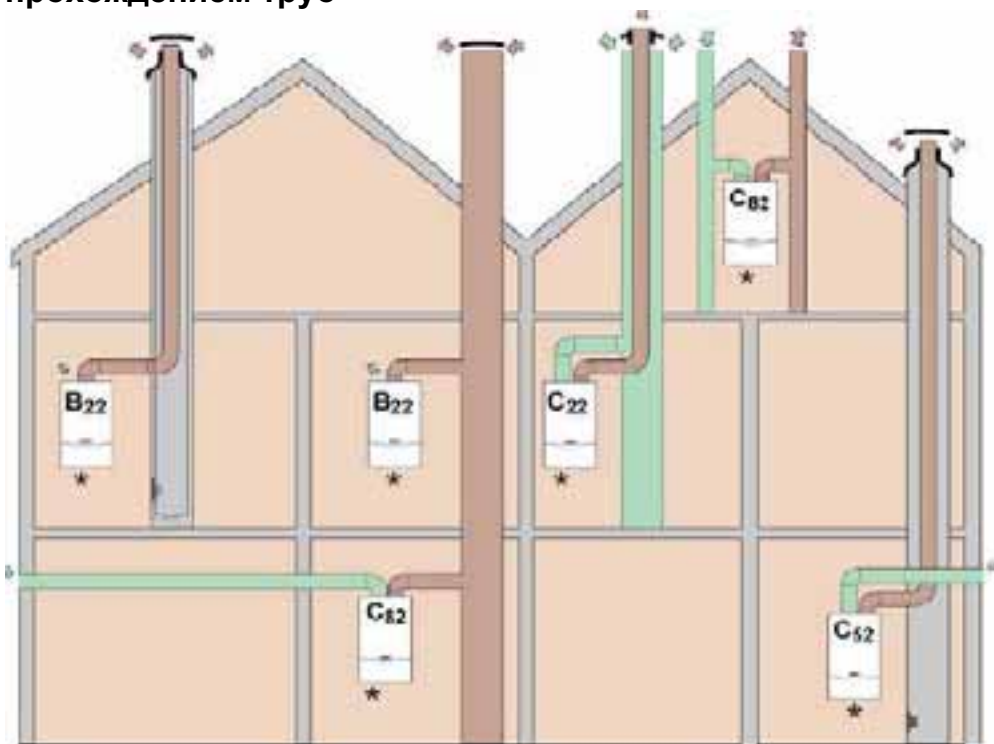
Заметки



Концентрические системы

* не для всех стран

15.3. Системы дымоходов / воздухопроводов с раздельным прохождением труб



Системы с раздельным прохождением труб

* не для всех стран

16. Дополнительная информация

Заметки

16.1. Указания для регионов с водой повышенной жесткости

По причине химических и физических свойств водопроводной воды образование накипи не всегда можно предотвратить, но можно уменьшить до нормального состояния. Для того чтобы исключить либо уменьшить проблемы отложения накипи могут быть проведены следующие мероприятия:

Понижение температуры греющей воды для режима ГВС

В пункте диагностики d.20 можно настроить максимальную температуру воды в пределах между 50 °C и 65 °C. Заводскую настройку 60 °C можно уменьшить. Для воды с повышенным содержанием солей жесткости рекомендуется, например, настройка 52,5 °C. При необходимости можно выбрать и более низкую температуру.

Вторичный теплообменник

При возможной замене вторичного теплообменника (SWT) обязательно посмотреть, не забит ли он частицами шлама из системы холодного водоснабжения (чаще всего красноватые или красно-бурые и зернистые). В таких случаях и новый вторичный теплообменник долго не прослужит. Необходимо установить фильтр на входе холодной воды, препятствующий попаданию грязи в систему.

16.2. Общие указания по предотвращению образования накипи

Возможные факторы, способствующие образованию накипи

– Незначительное содержание солей жесткости в водопроводной воде, но высокая концентрация ингибиторов (они, как правило, не обязательно декларируются), которые применяются для защиты системы от коррозии и смещают равновесие солей жесткости в воде.

Заметки

- СЛЕДСТВИЕ: при той же самой температуре даже при низком содержании солей жесткости (например, $< 10^{\circ}\text{dH}$) может произойти образование накипи. Если известна такая ситуация в регионе, то необходимо принимать меры, описанные в инструкции по установке и приведенные ниже.
Цель: обслуживание вторичного теплообменника (SWT) только один раз в год.

Общее правило для минимизации образования накипи:
Чем ниже температура воды, тем меньше вероятность интенсивного отложения накипи, что может привести к нарушению функционирования.

Возможные меры:

- Понизить заданную температуру горячей воды до приемлемой для потребителя (в пункте **d.20**)
- При наличии загрязнений в системе водоснабжения установить фильтр. Даже частичная закупорка вторичного теплообменника (SWT) приводит к более быстрому образованию накипи, так как с ростом сопротивления сокращается расход, температура поднимается, и вероятность образования накипи повышается.
- Регулярное ежегодное обслуживание, а в местностях с водой с жесткой водой – чаще.

17. Принадлежности

Заметки

17.1. Многофункциональный модуль 2 из 7

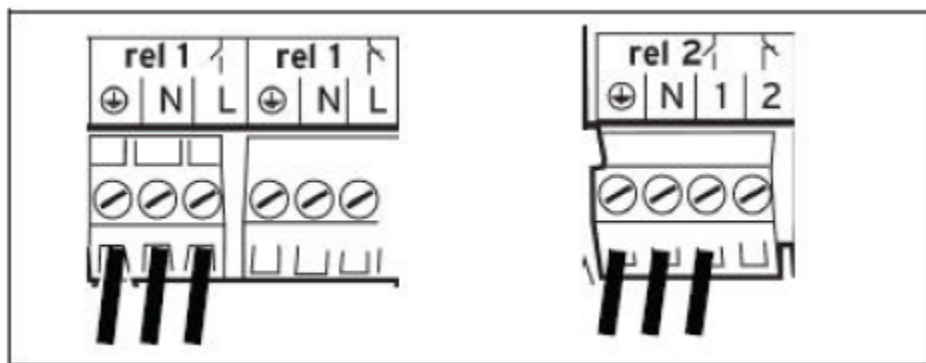
При необходимости подключения внешних компонентов используется принадлежность – модуль 2 из 7. Такой модуль разрабатывался для подключения к котлам с панелью управления с шиной eBus. Модуль устанавливается, как правило, в щиток котла.



Подключение модуля 2 из 7

Внешний электромагнитный клапан

Внешний электромагнитный клапан открывается одновременно с внутренним газовым клапаном котла.



Подключение внешнего электромагнитного клапана

Внешний насос системы отопления

Внешний насос включается только, если:

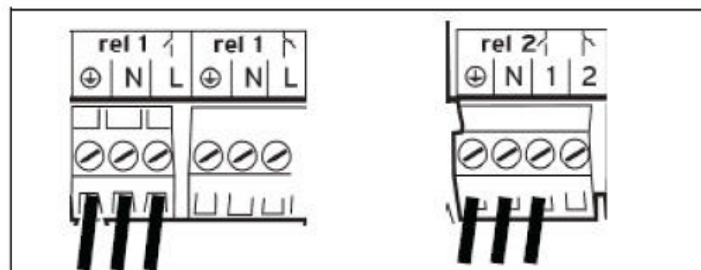
- включился внутренний насос котла (необходимое условие)
- приоритетный переключающий клапан находится в положении отопления
- истекло время задержки 20 с после того, как приоритетный

переключающий клапан был переведен в положение отопления.

Заметки

Внешний насос **не** включается,

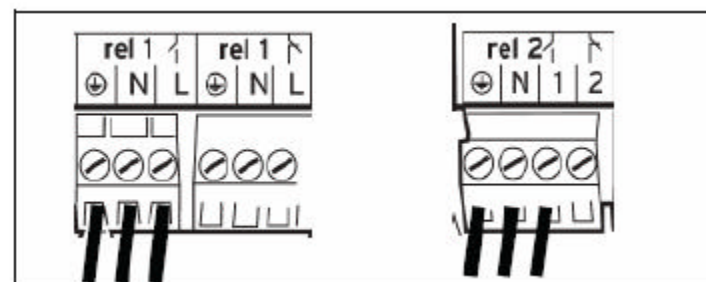
- если приоритетный переключающий клапан находится в положении приготовления горячей воды или
- не работает внутренний насос котла.



Подключение внешнего насоса системы отопления

Циркуляционный насос ГВС

Циркуляционный насос подключается к клеммам многофункционального модуля. Управление насосом осуществляется регуляторами calorMATIC 392 / 430.



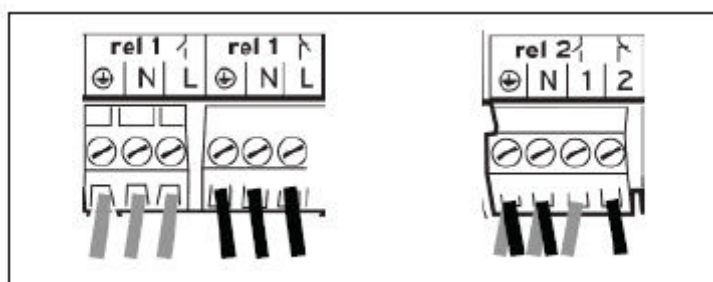
Подключение циркуляционного насоса ГВС

Индикация работы / сбоя

Заметки

Индикация сбоя выдается:

- при нарушении распознавания пламени горелки
- при отключении котла на сбой
- при отрицательном результате проверки на противоречивость во время блокировки вентилятора защитой от замерзания.

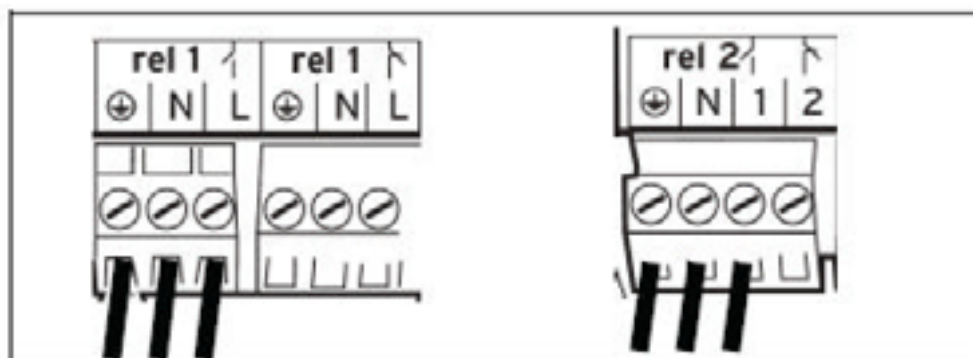


Подключение контактов индикации сбоев

Сообщение о сбое исчезает после устранения сбоя.

Насос нагрева водонагревателя

На клеммах насоса нагрева водонагревателя напряжение появляется всегда в тех случаях, когда команда на нагрев внешнего водонагревателя поступает от внутреннего регулятора котла. Не используется для atmoTEC; turboTEC в исполнении VUW (только для одноконтурных настенных котлов).

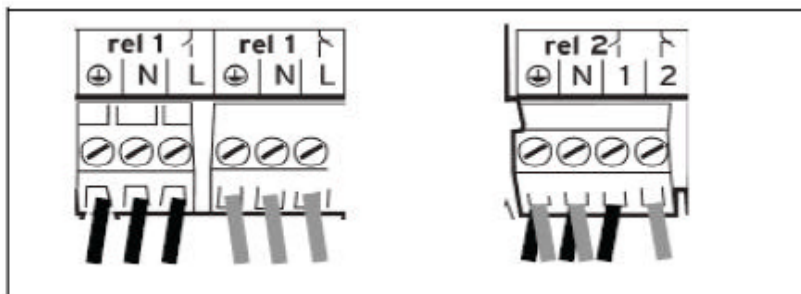


Подключение внешнего насоса нагрева водонагревателя

Вытяжной колпак

Заметки

На клеммы подается напряжение, если горелка не работает или через 90 секунд после выключения котла. В остальное время вытяжной колпак многофункциональным модулем блокируется.



Подключение вытяжного колпака / клапана отходящих газов

Напряжение на **клапан отходящих газов** подается при запросе тепла от регулятора температуры, при запросе тепла на ГВС (VUW), в режиме нагрева водонагревателя (VU) и через 90 секунд после отмены запроса тепла.

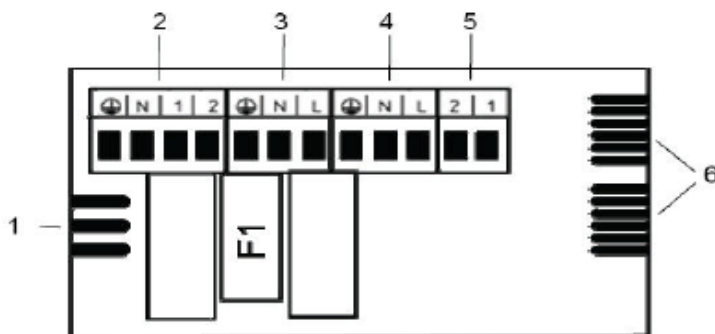
Сигнал обратной связи от клапана отходящих газов

Выключатель клапана отходящих газов передает сигнал о фактическом положении клапана через 2-жильный кабель, который подключается на отдельные клеммы. Конечный выключатель клапана отходящих газов замыкает цепь, когда клапан достигает положения полного открытия и размыкает после полного закрытия клапана. Горелка сможет включиться, только если клапан отходящих газов открыт и конечный выключатель замкнул цепь.

[illegible]

Реле 1 программируется в пункте диагностики d.27,
реле 2 - в пункте диагностики **d.28.**

Индикация	Значение	Значения индикации / регулируемые значения
d.27	Переключение функций реле 1 на модуле 2 из 7	1 = циркуляционный насос (заводская настройка) 2 = внешний насос 3 = насос нагрева водонагревателя 4 = клапан отходящих газов / вытяжной колпак 5 = внешний газовый клапан 6 = внешнее сообщение о работе / сбое
d.28	Переключение функций реле 2 на модуле 2 из 7	1 = циркуляционный насос (заводская настройка) 2 = внешний насос 3 = насос нагрева водонагревателя 4 = клапан отходящих газов / вытяжной колпак 5 = внешний газовый клапан 6 = внешнее сообщение о работе / сбое



Присоединительные клеммы модуля 2 из 7

- 1 Разъем 230 В x 3 подключения к плате котла
- 2 Подключение реле 2
- 3 Подключение реле 1 замыкающий контакт (нормально-разомкнутый контакт)
- 4 Подключение реле 1 размыкающий контакт (нормально-замкнутый контакт)
- 5 Сигнал обратной связи от клапана отходящих газов
- 6 Разъем 24 В x 40 подключения к плате котла

Заметки

17.2. Устройство обмена данными со встроенным GSM-модемом vrnetDIALOG

Коммуникационное устройство vrnetDIALOG 830/2 и vrnetDIALOG 860/2 – принадлежность для дистанционного ввода и изменения параметров, дистанционной диагностики и отправки сообщений о неполадке от отопительных и регулирующих приборов через модемную связь и сеть Интернет.



17.2.1. vrnetDIALOG 860/2

Телекоммуникационный блок с двухдиапазонным GSM-модемом, кабелем для подключения к отопительному аппарату (2 м), радиоантенной для сотовой связи с кабелем, возможно подключение до **16** отопительных или регулирующих приборов.



17.2.2. vrnetDIALOG 830/2

Телекоммуникационный блок с двухдиапазонным GSM-модемом, соединительным кабелем к отопительному аппарату, радиоантенной для сотовой связи с кабелем, SIM-картой. Возможно подключение **одного** отопительного аппарата с регулятором.



17.2.3. Установка

Заметки

Установка в щитке котла

Конструкция предусматривает установку в щитке котлов.



Установка на стене

Когда место в распределительной коробке занято многофункциональным блоком, возможна установка на стене.



17.2.4. Основные функции

Дистанционный ввод и изменение параметров

Дополнительная точная настройка отопительной установки (отопительный аппарат и подключенное устройство регулирования) через Интернет.

Контроль установки

Регулярный контроль функционирования установки, а также проведение необходимых мероприятий для оптимизации и повышения надежности работы отопительной установки.

Сигнализация о возникновении сбоя

Заметки

Быстрое, подробное информирование о возникших неисправностях в форме факса, SMS или электронного сообщения.

Дистанционная диагностика

Локализация причин сбоя по результатам дистанционного контроля рабочих параметров и настроек. Дистанционное управление и контроль других компонентов: входы для контроля счетчиков, датчиков и сигнальных приборов; выходы для подключения других потребителей.

17.2.5. Коммуникационные возможности

Перечисленные далее виды продукции поддерживаются устройством vrnetDIALOG:

atmoTEC / turboTEC, и calorMATIC 392, calorMATIC 392 F, calorMATIC 430.

VRC 630, 620 ?

Доступ к vrnetDIALOG происходит от компьютера или MDA (Multimedia Digital Assistant) через Интернет.

Коммуникационный блок vrnetDIALOG осуществляет двусторонний обмен данными через сеть мобильной связи с сервером.

Имеются 2 возможности подключения vrnetDIALOG к котлам или регуляторам:

- через 4-полюсный соединительный кабель между vrnetDIALOG и платой котла или
- через eBus.

Указание:

Никогда не использовать обе возможности сразу (напрямую и через eBus)!

17.3. Устройства регулирования

Заметки

К котлам atmoTEC и turboTEC можно подключить любые устройства регулирования Vaillant нового поколения.

Регуляторы комнатной температуры:



VRT 30 / calorMATIC 230 / 240 (220 В, клеммы 3-4),

VRT 40 / calorMATIC 330 (24 В, клеммы 7-8-9)

calorMATIC 392

Погодозависимые регуляторы:



calorMATIC 430

calorMATIC 620, calorMATIC 630 – для управления каскадом из 2-х и более котлов (дополнительно потребуется установка в каждый из котлов atmoTEC / turboTEC модуля VR 32)

17.3.1. Обзор функций

Заметки

Обзор функций			calorMATIC 330	calor MATIC 360	calor MATIC 360i	calor MATIC 430
Регулятор комнатной температуры			X	X	X	
Погодозависимый регулятор						X
Заданная температура в помещении			X	X	X	X
Рабочие режимы	Отопление				X	X
	Понижение					
Почему не отмечены?	Автоматический режим					
	Без отопления		X	X		
	Режим ECO					X
Переключение неделя / день			X	X	X	X
Настройка дня недели			X	X	X	X
Настройка времени суток			X	X	X	X
Настройка календарной даты			X	X	X	X
Индикация названия продукта			X	X	X	X
Quick veto ¹⁾			X	X	X	X
Задание отрезков времени отопления в сутки			X	X	X	X
Своя заданная комнатная температура для каждого отрезка времени				X	X	X
Функция «вечеринка»			X	X	X	X
Функция «отпуск»			X	X	X	X
Задание пониженной температуры			X	X	X	X
Корректировка измеренного значения температуры в помещении			X	X	X	X
Переключение двухпозиционный / непрерывный режим			X	X	X	
Характеристика регулирования / адаптация к системе			X	X	X	
Режим тестирования: запрос тепла на отопление			X	X	X	X

¹⁾ Функция Quick veto позволяет задать желаемую комнатную температуру на короткое время – до следующего отрезка отопления.

Заметки

Обзор функций	calorMATIC 330	calor MATIC 360	calor MATIC 360f	calor MATIC 430
Тестирование линии радиосвязи			X	
3 окна времени/день приготовления горячей воды				X
3 окна времени/день приготовления горячей воды		X	X	X
Окно времени/день включения циркуляционного насоса		X	X	X
Тестирование состояния teleSWITCH	X			
Тестирование дисплея	X	X	X	X
Индикация версии программного обеспечения	X	X	X	X
Возврат к заводской настройке	X	X	X	X

Заметки

17.4. Принадлежности системы отвода продуктов сгорания / подачи воздуха на горение

Для аппаратов turboTEC можно использовать системы отвода продуктов сгорания / подачи воздуха на горение 60/100; 80/125 и систему раздельного ведения труб 80/80. В стандартном исполнении аппараты turboTEC оснащены штуцером дымохода / воздуховода Ø 60/100 мм.

Широкая программа принадлежностей для системы дымохода / воздуховода для turboTEC осталась без изменений.

Имеются принадлежности для следующих вариантов системы:

- вертикальный проход через крышу
- горизонтальный проход через стену и крышу
- подача воздуха и дымоотведение по раздельным трубам
- труба дымоудаления, расположенная в шахте

Подробные указания приведены в инструкции по монтажу системы дымохода / воздуховода

17.4.1. Компоненты системы. Описание

Концентрическая труба дымохода / воздуховода состоит из внутренней трубы для отвода отходящих газов (алюминий) и внешней трубы воздуховода, окрашенной в белый цвет.

Диаметры в системе 60/100: 60 мм для дымоотведения и 100 мм для подачи воздуха. Диаметры в системе 80/125 или 80 мм для дымоотведения и 125 мм для подачи воздуха.

Труба дымоудаления собирается посредством последовательного вставления труб в муфту предшествующего участка, герметичность обеспечивается кольцевыми муфтовыми уплотнениями. Трубы подачи воздуха снаружи стянуты хомутами.

Для обеспечения подачи должного количества воздуха на горение в зависимости длины системы дымоходов / воздухопроводов, возможно, потребуется установка в трубу дымоудаления одной из прилагаемых диафрагм (не требуется

и не прилагается для котлов 36 кВт).

Заметки

Максимальная длина системы подачи воздуха на горение / отвода продуктов сгорания зависит от выбранного диаметра, а также количества и типа имеющихся в системе колен.

17.4.2. Диафрагмы системы дымоудаления

Коэффициент избытка воздуха находится в зависимости от аэродинамического сопротивления системы дымоходов / воздухопроводов. Для адаптации к системе определенной длины и конфигурации, возможно, потребуется установка другой дроссельной шайбы (диафрагмы), которая помещается в газоотводный штуцер аппарата. Установленная на заводе диафрагма предназначена для максимально допустимой длины системы. Для котлов 36 кВт установка диафрагм не требуется, диафрагмы в объеме поставки этого котла отсутствуют.

При подключении к уже имеющейся системе дымоходов / воздухопроводов нового котла turboTEC взамен старого котла все прежние диафрагмы должны быть удалены.

Установка диафрагм описана в инструкции по монтажу системы дымоходов / воздухопроводов.

17.4.3. Диафрагмы в системе 60/100

Заметки

Мощность	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
Диафрагма А (0020029641)	< 6,3 м	-	-	-	-	-
Диафрагма В (0020029642)	-	< 6,3 м	-	-	-	-
Диафрагма С (0020029643)	-	-	2,0 м - 5,5 м	-	-	-
Диафрагма D (0020029644)	-	-	-	<2,0 м	-	-
Диафрагма Е (0020029645)	-	-	<2,0 м	-	-	-
Диафрагма F (0020029647)	-	-	-	-	<2,0 м	-
Колпачок Пито (208493, белый-серый)	-	-	-	-	-	-
Диафрагма G (0020029648)	-	-	-	-	-	-
Колпачок трубки Пито (0020038715, синий)	-	-	-	-	2,0 м - 4,3 м	-
Максимальная длина 60/100	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
				(24/28 кВт)	(28/32 кВт)	(32/36 кВт)
Вертикальный проход через крышу 303800	6,3 м	6,3 м	5,5 м	4,3 м	4,3 м	4,0 м
Горизонтальный проход 303807 303808	При использовании одного колена 90° максимальная длина сокращается на 1,0 м.					
	При использовании одного колена 45° максимальная длина сокращается на 0,5 м.					
	5,3 м + 1 колено 90°	5,3 м + 1 колено 90°	4,5 м + 1 колено 90°	3,3 м + 1 колено 90°	3,3 м + 1 колено 90°	3,0 м + 1 колено 90°
	При использовании одного дополнительного колена 90° максимальная длина сокращается на 1,0 м.					
	При использовании одного дополнительного колена 45° максимальная длина сокращается на 0,5 м.					

17.4.4. Диафрагмы в системе 80/125

Заметки

Мощность	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
Диафрагма А (0020029641)	< 20,0 м	-	-	-	-	-
Диафрагма В (0020029642)	-	< 20,0 м	-	-	-	-
Диафрагма С (0020029643)	-	-	6,6 м - 18,0 м	-	-	-
Диафрагма D (0020029644)	-	-	-	< 6,6 м	-	-
Диафрагма Е (0020029645)	-	-	< 6,6 м	-	-	-
Диафрагма F (0020029647)	-	-	-	-	<6,6m	-
Колпачок Пито (208493, белый- серый)	-	-	-	-	-	-
Диафрагма G (0020029648)	-	-	-	-	-	-
Колпачок трубки Пито (0020038715, синий)	-	-	-	-	6,6 м – 14,0 м	-
Максимальная длина 80/125	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
				(24/28 кВт)	(28/32 кВт)	(32/36 кВт)
Вертикальный проход через крышу 303800	20,0 м	20,0 м	18,0 м	14,0 м	14,0 м	13,0 м
	При использовании одного колена 90° максимальная длина сокращается на 2,5 м.					
	При использовании одного колена 45° максимальная длина сокращается на 1,5 м.					
Горизонтальный 303807 проход 303808	17,5 м + 1 колено 90°	17,5 м + 1 колено 90°	15,5 м + 1 колено 90°	11,5 м + 1 колено 90°	11,5 м + 1 колено 90°	10,5м + 1 колено 90°
	При использовании одного дополнительного колена 90° максимальная длина сокращается на 2,5 м.					
	При использовании одного дополнительного колена 45° максимальная длина сокращается на 1,5 м.					

17.4.5. Диафрагмы в системе 80/80

Заметки

Мощность	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
Диафрагма А (0020029641)	< 43,0 м	-	-	-	-	-
Диафрагма В (0020029642)	-	< 45,0 м	-	-	-	-
Диафрагма С (0020029643)	-	-	11,8 м - 38 м	-	-	-
Диафрагма D (0020029644)	-	-	-	< 12,1 м	-	-
Диафрагма Е (0020029645)	-	-	< 11,8 м	-	-	-
Диафрагма F (0020029647)	-	-	-	-	< 12,0 м	-
Колпачок Пито (208493, белый-серый)	-	-	-	-	-	-
Диафрагма G (0020029648)	-	-	-	-	-	< 11,4 м
Колпачок трубки Пито (0020038715, синий)	-	-	-	-	12,0 м – 29 м	-
Максимальная длина 80/80	12 кВт	20 кВт	24 кВт	28 кВт	32 кВт	36 кВт
				(24/28 кВт)	(28/32 кВт)	(32/36 кВт)
Дымоудаление 80 мм. Воздух из помещения	20,0 м	20,0 м	18,0 м	14,0 м	14,0 м	13,0 м
	При использовании одного колена 90° максимальная длина сокращается на 2,5 м.					
	При использовании одного колена 45° максимальная длина сокращается на 1,5 м.					
Горизонтальный вывод 303807 303808	17,5 м + 1 колено 90°	17,5 м + 1 колено 90°	15,5 м + 1 колено 90°	11,5 м + 1 колено 90°	11,5 м + 1 колено 90°	10,5 м + 1 колено 90°
	При использовании одного дополнительного колена 90° максимальная длина сокращается на 2,5 м.					
	При использовании одного дополнительного колена 45° максимальная длина сокращается на 1,5 м.					

18. Характеристики котлов

18.1. Свойства котлов

Заметки

Свойство	atmoTEC/turboTEC pro	atmoTEC/turboTEC plus
Двухконтурные котлы	VUW INT 240/3 - 3 VUW INT 242/3 - 3	VUW INT 200/3 - 5 VUW INT 202/3 - 5 VUW INT 240/3 - 5 VUW INT 242/3 - 5 VUW INT 280/3 - 5 VUW INT 282/3 - 5 VUW INT 322/3 - 5 VUW INT 362/3 - 5
Одноконтурные котлы		VU INT 122/3 - 5 VU INT 202/3 - 5 VU INT 240/3 - 5 VU INT 242/3 - 5 VU INT 280/3 - 5 VU INT 282/3 - 5 VU INT 322/3 - 5 VU INT 362/3 - 5
Нормированный КПД	atmoTEC turboTEC с ** turboTEC с ***	
Выбросы NOx в мг/кВтч	NOx-класс 3 (110 – 145 мг/кВтч)	
Диапазон модуляции	atmoTEC 20, 28 кВт 39% - 100% atmoTEC 24 кВт 40% - 100% turboTEC 12 кВт 53% - 100% turboTEC 20 - 28 кВт 34% - 100% turboTEC 32 кВт 33% - 100% turboTEC 36 кВт 30% - 100%	

Заметки

Свойство	atmoTEC/turboTEC pro	atmoTEC/turboTEC plus
Максимальная длина вертикального концентрического трубопровода turboTEC		Длины см. в разделе Системы дымоходов / воздухопроводов
Полная электрическая потребляемая мощность	atmoTEC = 97 Вт turboTEC = 145-180 кВт	
Расширительный бак	6 л / 10 л	
Вторичный теплообменник нержавеющая сталь	13 пластин	19 пластин (20-28 кВт), 35 пластин (32-36 кВт)
Система Aqua-Comfort Функция горячего старта	нет	да
Определение режима приготовления горячей воды аква-сенсором	да	да
насос с 2-ступенчатым переключением с автоматическим воздухоотводчиком	Ручное переключение	Автоматическое переключение
Система диагностики	Маленький дисплей Коды диагностики 3 светодиода	Большой дисплей Коды диагностики Символьная индикация Синяя подсветка
Одна электронная плата в качестве запчасти для всех типов котлов	да	
Электронная плата с шиной eBus	да	
Устройство ручной подпитки с обратным клапаном	да	
Стандартный блок гидравлики	металл	
При замене одной из плат котла - автоматическое считывание и запись параметров котла с другой платы	да	

18.2. Технические характеристики atmoTEC

Заметки

atmoTEC plus	Един. измер.	VUW INT 200/3-5	VU / VUW INT 240/3-5	VU / VUW INT 280/3-5
atmoTEC pro			VUW INT 240/3-3	
Диапазон модуляции мощности P при 80/60 °C	кВт	7,7 - 20,0	9,6 - 24	10,9 - 28,0
Мощность по горячей воде (VUW)	кВт	20	24	28
Диапазон номинальной тепловой нагрузки	кВт	8,9 - 22,2	10,7 - 26,7	12,4 - 31,1
Параметры отходящих газов Температура мин./макс. Массовый расход G20 мин./макс. Выбросы NOx	°C г/с мг/кВтч	85 / 110 12,5 / 15,3 145	85/116 16/20 145	90/122 17,9/19,6 140
Параметры подключения Природный газ H, Hi= 34,02 мДж/м³ Сопла горелки, природ. газ H Входное сопло, природ. газ H Давление газа на входе, G20 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	2,4 13 x 1,20 — 13 – 20 9,7 1,9	2,9 16 x 1,20 — 13 – 20 9,4 1,7	3,5 18 x 1,20 — 13 – 20 10,1 1,8
Параметры подключения Сжиженный газ, G30 Hi= 116,09 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G30 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	1,8 13 x 0,70 2325 30 24,9 4,9	2,2 16 x 0,70 — 30 27,4 4,1	2,5 18 x 0,70 — 30 27,2 4,7
Параметры подключения Сжиженный газ, G31 Hi= 88,00 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G31 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	1,8 13 x 0,70 2325 30 24,9 4,9	2,2 16 x 0,70 — 30 27,4 4,1	2,5 18 x 0,70 — 30 27,2 4,7
Остаточный напор насоса Температура подающей линии Емкость расширительного бака Давление предварительной накачки расширительного бака Допустимое рабочее избыточ. давление, контур отопления Доп. рабочее избыточ. давление контур горячей воды Расход в котле, контур нагрева	мбар °C л бар бар бар бар л/ч	350 75 - 85 10 0,75 3 10 860	350 75 - 85 6/10 0,75 3 10 1032	350 75 - 85 6/10 0,75 3 10 1203

Заметки

atmoTEC plus	Един. измер.	VUW INT 200/3-5	VU / VUW INT 240/3-5	VU / VUW INT 280/3-5
atmoTEC pro			VUW INT 240/3-3	
Температура горячей воды	°C	35 - 65	35 - 65	35 - 65
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 30 K	л/мин	9,6	11,4	13,4
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 45 K	л/мин	6,4	7,6	9,2
Подключение электричества	В/Гц	230/50	230/50	230/50
Электропотребление, макс. (в среднем)	Вт	97	97	97
Размеры прибора:				
Высота	мм	800	800	800
Ширина	мм	440	440	440
Глубина	мм	338	338	338
Ø патрубка дымоудаления	мм	110	130	130
Вес (не заполненный)	кг	31	32	33
Вид защиты		IPX4D	IPX4D	IPX4D

18.3. Технические характеристики turboTEC (12 – 24 кВт)

Заметки

turboTEC plus	Един. измер.	VU INT 122/3-5	VU / VUW INT 202/3-5	VU / VUW INT 242/3-5
turboTEC pro				VUW INT 242/3-3
Диапазон модуляции мощности Р при 80/60 °С	кВт	6,4 - 12,0	6,8 - 20,0	8,1 - 24,0
Мощность по горячей воде (VUW)	кВт	—	20	24
Диапазон номинальной тепловой нагрузки	кВт	7,3 - 13,3	7,8 - 22,2	9,4 - 26,7
Параметры отходящих газов Температура мин./макс. Массовый расход G20 мин./макс. Выбросы NOx	°С г/с мг/кВтч	80 / 95 8,6 / 9,2 145	100/130 13,9/15,3 135	100/130 16,7/18,1 135
Параметры подключения Природный газ Н, Hi= 34,02 мДж/м³ Сопла горелки, природ. газ Н Входное сопло, природ. газ Н Давление газа на входе, G20 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	1,4 9 x 1,20 — 13 – 20 7,6 2,7	2,4 13 x 1,20 — 13 – 20 9,7 1,4	2,9 16 x 1,20 — 13 – 20 9,4 1,3
Параметры подключения Сжиженный газ, G30 Hi= 116,09 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G30 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	1,0 9 x 0,70 2200 30 18,8 6,1	1,8 13 x 0,70 2325 30 24,9 3,7	2,2 16 x 0,70 — 30 27,5 3,7
Параметры подключения Сжиженный газ, G31 Hi= 88,00 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G31 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	1,0 9 x 0,70 2200 30 18,8 6,1	1,8 13 x 0,70 2325 30 24,9 3,7	2,2 16 x 0,70 — 30 27,5 3,7
Остаточный напор насоса Температура подающей линии Емкость расширительного бака Давление предварительной накачки расширительного бака Допустимое рабочее избыточ. давление, контур отопления Доп. рабочее избыточ. давление контур горячей воды Расход в котле, контур нагрева	мбар °С л бар бар бар бар л/ч	350 75 - 85 10 0,75 3 10 516	350 75 - 85 10 0,75 3 10 860	350 75 - 85 6/10 0,75 3 10 1032

Заметки

turboTEC plus	Един. измер.	VU INT 122/3-5	VU / VUW INT 202/3-5	VU / VUW INT 242/3-5
turboTEC pro				VUW INT 242/3-3
Температура горячей воды	°C	35 - 65	35 - 65	35 - 65
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 30 K	л/мин	5,7	9,6	11,4
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 45 K	л/мин	3,8	6,4	7,6
Подключение электричества	В/Гц	230/50	230/50	230/50
Электропотребление, макс. (в среднем)	Вт	145	145	145
Размеры прибора:				
Высота	мм	800	800	800
Ширина	мм	440	440	440
Глубина	мм	346	346	346
Ø патрубка дымоудаления	мм	60/100	60/100	60/100
Вес (не заполненный)	кг	34	35	36
Вид защиты		IPX4D	IPX4D	IPX4D

18.4. Технические характеристики turboTEC (28 – 36 кВт)

Заметки

turboTEC plus	Един. измер.	VU / VUW INT 282/3-5	VU / VUW INT 322/3-5	VU / VUW INT 362/3-5
Диапазон модуляции мощности P при 80/60 °C	кВт	9,5 - 28,0	10,6 - 32,0	10,6 - 36,0
Мощность по горячей воде (VUW)	кВт	28	32	36
Диапазон номинальной тепловой нагрузки	кВт	10,9 - 31,1	12,2 - 34,8	12,0 - 40,5
Параметры отходящих газов Температура мин./макс. Массовый расход G20 мин./макс. Выбросы NOx	°C г/с мг/кВтч	110/150 19,4/20,8 135	95/135 25/27 120	96/156 24,2/25,2 110
Параметры подключения Природный газ Н, Hi= 34,02 мДж/м³ Сопла горелки, природ. газ Н Входное сопло, природ. газ Н Давление газа на входе, G20 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	3,5 18 x 1,20 — 20 (13) 10,0 1,4	3,7 22 x 1,20 — 20 (13) 8,8 1,1	4,4 22 x 1,20 — 20 (13) 11,2 1,4
Параметры подключения Сжиженный газ, G30 Hi= 116,09 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G30 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	2,5 18 x 0,70 — 30 27,2 3,6	2,7 22 x 0,72 2375 30 21,2 2,7	3,2 22 x 0,72 — 30 24,1 2,2
Параметры подключения Сжиженный газ, G31 Hi= 88,00 мДж/м³ Сопла горелки, сжиженный газ Входное сопло, сжиженный газ Давление газа на входе, G31 Давление газа на соплах Максимальная тепл. нагрузка Минимальная тепл. нагрузка	м³/ч мм мм мбар мбар мбар	2,5 18 x 0,70 — 30 27,2 3,6	2,7 22 x 0,72 2375 30 21,2 2,7	3,2 22 x 0,72 — 30 24,1 2,2
Остаточный напор насоса Температура подающей линии Емкость расширительного бака Давление предварительной накачки расширительного бака Допустимое рабочее избыточ. давление, контур отопления Доп. рабочее избыточ. давление контур горячей воды Расход в котле, контур нагрева	мбар °C л бар бар бар бар л/ч	350 75 - 85 6/10 0,75 3 10 1203	350 75 - 85 10 0,75 3 10 1382	350 75 - 85 10 0,75 3 10 1548

turboTEC plus VU INT 322/3-5, VU INT 362/3-5 будут поставляться с начала 2008 г.

Заметки

turboTEC plus	Един. измер.	VU / VUW INT 282/3-5	VU / VUW INT 322/3-5	VU / VUW INT 362/3-5
Температура горячей воды	°C	35 - 65	35 - 65	35 - 65
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 30 K	л/мин	5,7	9,6	11,4
Расход горячей воды при нагреве на ΔT 45 K	л/мин	3,8	6,4	7,6
Подключение электричества	В/Гц	230/50	230/50	230/50
Электропотребление, макс. (в среднем)	Вт	145	145	145
Размеры прибора:				
Высота	мм	800	800	800
Ширина	мм	440	440	440
Глубина	мм	346	346	346
Ø патрубка дымоудаления	мм	60/100	60/100	60/100
Вес (не заполненный)	кг	34	35	36
Вид защиты		IPX4D	IPX4D	IPX4D

turboTEC plus VU INT 322/3-5, VU INT 362/3-5 будут поставляться с начала 2008 г.

19. Коды и индикация

19.1. 1-й уровень диагностики (коды диагностики)

Заметки

Индикация	Значение	Показания / настраиваемые значения	
d.0	Частичная нагрузка отопления	VU/VUW INT 200/3-5	7 - 20 кВт
		VUW INT 240/3-3 VU/VUW INT 240/3-5	9 - 24 кВт
		VU/VUW INT 280/3-5	10 - 28 кВт
		VU INT 122/3-5	6 - 12 кВт
		VU/VUW INT 202/3-5	6 - 20 кВт
		VUW INT 242/3-3 VU/VUW INT 242/3-5	8 - 24 кВт
		VU/VUW INT 282/3-5	9 - 28 кВт
		VUW INT 322/3-5	10 - 32 кВт
		VU INT 362/3-5	10 - 36 кВт
d.1	Время выбега насоса в режиме отопления	1 - 60 мин (заводская настройка: 5 мин)	
d.2	Макс. время блокировки отопления при температуре подающей линии 20 °C	2 - 60 мин (заводская настройка: 20 мин)	
d.5	Температура подающей линии. Заданное значение	в °C, минимум 30 °C; максимальное значение – как в d.71	
d.6	Температура горячей воды Заданное значение	в °C, от 35 до 65 °C	
d.8	Комнатный термостат на клеммах 3 и 4	1 = замкнут (запрос тепла) 0 = разомкнут (нет запроса тепла)	
d.9	Заданная температура подающей линии от внешнего аналогового регулятора на клеммах 7-8-9 / шины eBUS	в °C, минимум от внешнего заданного значения шины eBUS и заданного значения от клеммы 7	
d.10	Состояние внутреннего насоса системы отопления	1, 2 = включен, 0 = выключен	
d.11	Состояние внешнего насоса системы отопления	от 1 до 100 = включен, 0 = выключен	
d.22	Запрос горячей воды	1 = включен, 0 = выключен	
d.23	Летний режим (отопление включено/выключено)	1 = отопление вкл., 0 = отопление выкл. (летний режим)	

в русской инструкции нет

в русской инструкции нет

19.2. 2-й уровень диагностики (коды диагностики)

Заметки

Чем отличается зимний режим от непрерывного?

Код	Значение	Величины / регулируемые величины
d.17	Переключение регулирования отопления подающая / обратная линия	0 = подающая линия, 1 = обратная линия заводская настройка: 0
d.18	Режим работы насосов (выбег)	0 = выбег, 1 = непрерывно работающий насос, 2 = зимний режим заводская настройка: 0
d.27	Переключение функций реле 1 на модуле 2 из 7 (принадлежность)	1 = циркуляционный насос (заводская настройка) 2 = внешний насос 3 = насос нагрева водонагревателя 4 = клапан отходящих газов / вытяжной колпак 5 = внешний газовый клапан 6 = внешнее сообщение о работе / сбое
d.28	Переключение функций реле 1 на модуле 2 из 7 (принадлежность)	1 = циркуляционный насос (заводская настройка) 2 = внешний насос 3 = насос нагрева водонагревателя 4 = клапан отходящих газов / вытяжной колпак 5 = внешний газовый клапан 6 = внешнее сообщение о работе / сбое
d.44	Ток ионизации	Фактическое значение / 100, в микроамперах
d.52	Смещение минимального числа шагов шагового двигателя газовой арматуры на указанное количество шагов (1 шаг соответствует 2 шагам для двигателя с 480 шагами)	Диапазон настройки: от 0 до 99 заводская застройка: 45
d.53	Смещение максимального числа шагов шагового двигателя газовой арматуры на указанное количество шагов (1 соответствует 2 шагам для двигателя с 480 шагами)	Диапазон настройки: от -99 до -0 заводская застройка: -25
d.56	Настройка характеристики отходящих газов	Диапазон регулирования: от 0 до 2 заводская застройка: 0 0: для Австрии 1: Европейский стандарт 2: функция VUC (Франция)

Заметки

Код	Значение	Величины / регулируемые величины
d.58	Включение дополнительного подогрева горячей воды от солнечных коллекторов для VUW; повышение минимальной заданной температуры горячей воды.	Диапазон регулирования: 0 ... 3 Заводская настройка: 0 0: подогрев от гелиоустановки выключен (диапазон настройки заданной температуры горячей воды: 35°C – 65°C) 1: подогрев от гелиоустановки включен (диапазон настройки заданной температуры горячей воды: 60°C – 65°C) 2: подогрев от гелиоустановки включен (диапазон настройки заданной температуры горячей воды: 35°C – 65°C) 3: подогрев от гелиоустановки выключен (диапазон настройки заданной температуры горячей воды: 60°C – 65°C)
d.60	Число отключений котла ограничителем температуры (защита от перегрева)	число
d.61	Количество сбоев газотопочного автомата (GFA)	Число безуспешных розжигов в последней попытке
d.64	Среднее время розжига	в секундах
d.65	Максимальное время розжига	в секундах
d.68	Число безуспешных розжигов при 1-ой попытке	число
d.69	Число безуспешных розжигов при 2-ой попытке	число
d.70	Настройка положения приоритетного переключающего клапана	0 = нормальный режим (заводская настройка) 1 = среднее положение 2 = режим длительного отопления
d.71	Заданное значение максимальной температуры подающей линии в режиме отопления	Диапазон настройки в °C: от 40 до 85 (заводская настройка: 75)

Заметки

Код	Значение	Ценности индикация / регулируемые ценности
d.72	Время выбега насоса после нагрева водонагревателя при управлении блоком электроники котла (TECtronic) (а также горячий старт и ГВС через клеммы C1/C2)	Диапазон настройки: 0, 10, 20, 600 с Заводская настройка: 80 с
d.73	Смещение заданного значения температуры горячего старта	Диапазон настройки: -15 ... 5 K Заводская настройка: 0 K
d.80	Часы эксплуатации в режиме отопления	в часах
d.81	Часы эксплуатации в режиме приготовления горячей воды	в часах
d.82	Количество переключений в режиме отопления	количество
d.83	Количество переключений в режиме приготовления горячей воды	количество
d.84	Техобслуживание: количество часов работы горелки до следующего техобслуживания	Диапазон настройки: от 0 до 3000 ч и „—" Заводская настройка: „—" (300 соответствует 3000 ч)
d.85	Увеличение минимальной мощности котла (функция предохранения от промокания дымовой трубы). Ограничение минимальной мощности котла, для предотвращения промокания дымовой трубы.	Настройка от минимальной мощности котла до d.0. Значение указывается в %
d.88	Порог распознавания отбора горячей воды	0 = 1,5 л/мин, без задержки 1 = 3,7 л/мин, 2 с задержки
d.93	Указание типа котла (DSN)	Диапазон настройки: от 0 до 99
d.96	Заводская настройка	1 = сброс введенных параметров и возвращение к заводской настройке

19.3. Коды сбоев (неисправностей)

Заметки

Для вывода на дисплей сообщений о последних сбоях – см. раздел 14.2.1

Код	Значение	Причина
F.0	Обрыв NTC-датчика (терморезистор) температуры подающей линии	Дефект: NTC-датчика, кабеля NTC-датчика, штекерного разъема NTC-датчика, штекерного контакта на блоке электроники; Измеренная температура < 10 °C
F.1	Обрыв NTC-датчика (терморезистор) температуры обратной линии	Дефект: NTC-датчика, кабеля NTC-датчика, штекерного разъема NTC-датчика, штекерного контакта на блоке электроники; Измеренная температура < 10 °C
F.3	Код отсутствует	
F.5	Обрыв наружного датчика отходящих газов	Дефект датчика; не корректное электрическое подключение; дефект кабеля
F.6	Обрыв внутреннего датчика отходящих газов	Дефект датчика; не корректное электрическое подключение; дефект кабеля
F.10	Короткое замыкание датчика температуры подающей линии	Замыкание штекера датчика на массу, короткое замыкание в кабельном жгуте, дефект датчика; температура > 130 °C.
F.11	Короткое замыкание датчика температуры обратной линии	Замыкание штекера датчика на массу, короткое замыкание в кабельном жгуте, дефект датчика; температура > 130 °C.
F.13	Короткое замыкание датчика горячего старта	Замыкание штекера датчика на массу, короткое замыкание в кабельном жгуте, дефект датчика; температура > 130 °C.
F.15	Короткое замыкание наружного датчика отходящих газов	Дефект датчика отходящего газа
F.16	Короткое замыкание внутреннего датчика отходящих газов	Дефект датчика отходящего газа

[illegible]

Код	Значение	Причина
F.20	Сработал предохранительный ограничитель температуры (перегрев котла)	Неправильно подключен / плохой контакт или неисправен датчик температуры подающей линии, поэтому котел не отключился и произошел его перегрев
F.22	«Сухое» горение (отсутствие / нехватка воды в котле)	Слишком низкое давление воды в котле (< 0,3 бар), неисправен датчик давления воды, обрыв кабеля насоса или датчика давления воды, насос заблокирован или неисправен, недостаточная производительность насоса, NTC-датчик подающей или обратной линий не имеет должного контакта.
F.23	Отсутствие / нехватка воды в котле, большая разница температур между датчиком подающей и датчиком обратной линиях	Насос заблокирован или неисправен, недостаточная производительность насоса, перепутано подключение датчиков подающей и обратной линий
F.24	Отсутствие / нехватка воды в котле, слишком быстрое повышение температуры	Блокирован насос, недостаточная производительность насоса, воздух в системе, низкое давление в системе
F.26	Отсутствие должного тока для шагового двигателя газового клапана	
F.27	Поступление сигнала наличия пламени (ток ионизации), несмотря на закрытие магнитных газовых клапанов	Неисправны магнитные газовые клапаны, неисправно устройство контроля пламени

Заметки

Код	Значение	Причина
F.28	Котел не включается: безуспешные попытки розжига во время запуска	Неполадка в линии подачи газа, например: – неисправны газовый счетчик или реле давления газа – наличие воздуха в газе – слишком низкое давление истечения газа – сработала термическая противопожарная защита в газовом кране – неисправность газовой арматуры, – неправильная настройка газа, – неисправность в системе розжига (трансформатор, кабель, штекер цепи розжига), – прерывание тока ионизации (кабель, электрод), – неправильное заземление котла, – неисправность блока электроники котла
F.29	Пламя гаснет во время работы и последующие попытки розжига безуспешны	Перебои с подачей газа, неправильное заземление котла
F.32	Отсутствует	
F.33	Через 30 минут после запроса тепла реле давления газо-воздушного тракта не замыкает контакт. Только для turboTEC	Отсутствие сигнала от реле давления газо-воздушного тракта. Реле давления газо-воздушного тракта не размыкает контакт после выключения вентилятора
F.36	Выход отходящих газов в помещение после 3 попыток старта котла. Только для atmoTEC	Недостаточный приток воздуха, нарушение отвода продуктов сгорания
F.49	Распознавание пониженного напряжения на шине eBus	Короткое замыкание в шине eBus, перегрузка eBus или на шине eBus 2 источника напряжения с разной полярностью
F.61	Нарушение подачи управляющего сигнала к газовым клапанам	Неисправность в кабельном жгуте газовых клапанов (короткое замыкание / замыкание на массу), Неисправность газовых клапанов (короткое замыкание / замыкание на массу в обмотках), Неисправность электроники
F.62	Неправильное время задержки отключения газового клапана	Негерметичность газовой арматуры, неисправность электроники

Заметки

Код	Значение	Причина
F.63	Неисправность EEPROM	Неисправность электроники
F.64	Неисправность датчика / электроники	Короткое замыкание датчика подающей или обратной линии; неисправность электроники
F.65	Высокая температура блока электроники	Электроника перегрета от внешнего воздействия, неисправность электроники
F.67	Входной сигнал устройства контроля пламени за пределами границ (0 или 5 В)	Неисправность электроники
F.70	Недействительный номер исполнения котла для дисплея и/или электроники	Одновременно были заменены дисплей и электроника, а номер исполнения котла заново не введен
F.71	Показания датчика подающей линии не изменяются	Несправен датчик на подающей линии
F.72	Неверное показание датчика подающей и/или обратной линии	Неисправность датчика подающей и/или обратной линии
F.73	Неверный сигнал датчика давления воды (слишком низкий)	Обрыв датчика давления воды или короткое замыкание на 0 В или датчик давления воды неисправен
F.74	Неверный сигнал датчика давления воды (слишком высокий). Давление >4,5 бар.	Короткое замыкание датчика давления воды на 5 В/24 В или внутренняя ошибка датчика давления воды
F.75	После 5-кратного запуска насоса не определяется повышение давления > 50 мбар	Не распознается изменение давления при включении насоса: Несправен датчик давления воды или/и насос, воздух в отопительной системе, низкое давление воды в котле, расширительный бак подключен к подающей линии
F.77	Достигнут максимальный уровень воды в насосе отвода конденсата / отсутствует обратная связь от модуля 2 из 7	Несправен насос отвода конденсата или получен сигнал обратной связи от клапана отходящих газов (возможно только при сочетании с этими принадлежностями)

19.4. Коды сообщений о состоянии

Заметки

Режим отопления	
S.0	Запрос тепла отсутствует
S.1	Запуск вентилятора
S.2	Предварительное включение насоса
S.3	Процесс розжига
S.4	Работа горелки
S.5	Выбег вентилятора и насоса
S.6	Выбег вентилятора
S.7	Выбег насоса
S.8	Блокировка горелки после работы в режиме отопления

Режим приготовления горячей воды VUW	
S.10	Требование тепла на приготовление горячей воды (определен расход ГВС)
S.11	Запуск вентилятора
S.13	Процесс розжига
S.14	Работа горелки
S.15	Выбег вентилятора и насоса
S.16	Выбег вентилятора
S.17	Выбег насоса

Режим горячего старта / нагрева водонагревателя	
S.20	Предварительное включение насоса
S.21	Запуск вентилятора
S.23	Процесс розжига
S.24	Работа горелки
S.25	Выбег вентилятора и насоса
S.26	Выбег вентилятора
S.27	Выбег насоса
S.28	Блокировка горелки после работы в режиме горячего старта / нагрева водонагревателя (подавление тактового режима)

В инструкции –
только про
термостат на
клеммах 3 4 5

S.32 – только
в русской
инструкции
что-то
написано

Особые случаи сообщений о состоянии (воздействие системы)	
S.30	Комнатный терморегулятор 230 В/24 В блокирует режим отопления
S.31	Включен летний режим; регулятор eBus или встроенный таймер блокирует режим отопления
S.32	нет
S.33	Активен режим защиты от замерзания теплообменника, так как не замкнулись контакты реле газо-воздушного тракта. Котел заблокирован и находится в режиме 20-минутного ожидания (только turboTEC)
S.34	Активен режим защиты от замерзания
S.36	Заданное значение регулятора непрерывного действия $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, поэтому внешний регулятор блокирует режим отопления
S.41	Давление в установке слишком большое. $2,8\text{ бар} < p < 4,5\text{ бар}$
S.42	Блокируется включение горелки из-за: - обратного сигнала клапана отходящих газов - неисправности насоса отвода конденсата (только при комбинации с этими принадлежностями)
S.51	Распознан выход отходящих газов в помещение, котел находится в режиме 55-сек. нечувствительности к выходу отходящих газов (atmoTEC)
S.52	Распознан выход отходящих газов в помещение, котел заблокирован и находится в режиме 20-минутного ожидания (atmoTEC)
S.53	Котел находится в 2,5-минутном времени ожидания из-за недостатка воды (слишком большая разница между температурой подающей и обратной линии)
S.54	Прибор находится в 20-минутном времени ожидания из-за недостатка воды (слишком быстрый рост температуры)
S.58	Отсутствует
S.96	Происходит тестирование датчика обратной линии, запросы на отопление заблокированы
S.97	Происходит тестирование датчика давления воды, запросы на отопление заблокированы
S.98	Происходит тестирование датчика подающей и отводящей линий, запросы на отопление заблокированы

19.5. Номера исполнения котлов

Заметки

atmoTEC	Номер исполнения котла (DSN)
atmoTEC pro VUW INT 240/3-3	21
atmoTEC pro VUW INT 240/3-3 на сжиженном газе	46
atmoTEC plus VUW INT 200/3-5	20
atmoTEC plus VUW INT 200/3-5 на сжиженном газе	45
atmoTEC plus VU/VUW INT 240/3-5	21
atmoTEC plus VU/VUW INT 240/3-5 на сжиженном газе	46
atmoTEC plus VU/VUW INT 280/3-5	23
atmoTEC plus VU/VUW INT 280/3-5 на сжиженном газе	48

turboTEC	Номер исполнения котла (DSN)
turboTEC pro VUW INT 242/3-3	28
turboTEC plus VU INT 122/3-5	24
turboTEC plus VU/VUW INT 202/3-5	27
turboTEC plus VU/VUW INT 242/3-5	28
turboTEC plus VU/VUW INT 282/3-5	30
turboTEC plus VUW INT 322/3-5	31
turboTEC plus VUW INT 362/3-5	32

20. Приложение 1

Заметки

http://www.ecodoma.ru/laboratory/datawater/id_43/

Жесткость воды

Жесткость воды – мера содержания в воде растворенных солей кальция и магния. Источником их являются, в основном, известняки и доломиты. Различают постоянную, временную и общую жесткость.

Постоянная жесткость (некарбонатная) $J_{\text{п}}$ – обуславливается содержанием сульфатов, хлоридов и других (кроме бикарбонатов) солей. При нагревании или кипячении воды они остаются в растворе.

Временная жесткость (устраняемая, карбонатная) $J_{\text{в}}$ – обуславливается содержанием бикарбонатов. При нагревании или кипячении воды бикарбонаты переходят в нерастворимые карбонаты, и вода умягчается.

Общая жесткость J – определяется как суммарное содержание в воде солей кальция и магния:

$$J = J_{\text{п}} + J_{\text{в}}$$

Жесткая вода образует накипные отложения в водонагревательных и охлаждающих системах. В первом приближении это заметно на стенках, например, чайника. При хозяйственно-бытовом использовании жесткой воды наблюдается перерасход моющих средств вследствие образования осадка кальциевых и магниевых солей жирных кислот.

При оценке жесткости воды обычно воду характеризуют следующим образом:

Классификация природных вод по жесткости

Вода	Жесткость, мг-экв/л
очень мягкая	до 1,5 мг-экв/л
мягкая	от 1,5 до 4 мг-экв/л
средней жесткости	от 4 до 8 мг-экв/л
жесткая	от 8 до 12 мг-экв/л
очень жесткая	более 12 мг-экв/л

В соответствии с ГОСТ 4151-72 общая жесткость воды измерялась в **мг-экв/л**.
С введением с 01.01.89 года изменения №1 единицей измерения являлся **моль/м³**.

С **01.01.2005** введен ГОСТ Р 52029-2003 Вода. Единица жесткости.

По новому ГОСТу жесткость воды выражается в градусах жесткости (°Ж), что соответствует концентрации щелочноземельного элемента, численно равной 1/2 его моля, выраженной в **мг/дм³** (**г/м³**).

Ниже приводятся соотношения национальных единиц жесткости воды, принятых в других странах (ГОСТ Р 52029-2003).

Из текста ГОСТа

Соотношения национальных единиц жесткости воды, принятых в других странах

Страна	Обозначение единицы жесткости	Россия	Германия	Великобритания	Франция	США
Россия	°Ж	1	2,80	3,51	5,00	50,04
Германия	°DH	0,357	1	1,25	1,78	17,84
Великобритания	°Clark	0,285	0,80	1	1,43	14,3
Франция	°F	0,20	0,56	0,70	1	10
США	ppm	0,02	0,056	0,070	0,10	1

Примечание:

°Ж=20,04 мг Ca^{2+} или 12,15 мг Mg^{2+} в 1 дм³ воды;

°DH=10 мг CaO в 1 дм³ воды;

°F=10 мг CaCO_3 в 1 дм³ воды;

ppm=1 мг CaCO_3 в 1 дм³ воды;

°Clark=10 мг CaCO_3 в 0,7 дм³ воды.

Численные значения жесткости воды измеренные в мг-экв/л, моль/м³, и °Ж, несмотря на различия в обозначении, равны между собой.

Источники:

1. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды: В двух частях. Часть 1. / Киев: Наукова думка, 1980. – 680 с.
2. ГОСТ Р 52029-2003 Вода. Единица жесткости.