Документация для планирования и проектирования

Документация
для планирования
и проектирования
Издание: 08/2013







Газовые конденсационные котлы

Logano plus GB312

Диапазон мощности

от 90 кВт до 560 кВт

Logano plus GB402

Диапазон мощности

от 320 кВт до 620 кВт

Тепло – это наша стихия

Buderus

Оглавление

1 Газовый конденсационный котёл с теплообменником из легированного алюминия 5
1.1 Конструктивный тип и мощность 5
1.2 Возможности применения 5
1.3 Краткий обзор основных преимуществ 5
1.4 Характеристики и особенности 5

2 Техническое описание 7
2.1 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 7
2.2 Состояние при поставке 7
2.3 Габаритные размеры и технические данные Logano plus GB312 – Один котёл 8
2.4 Габаритные размеры и технические данные Logano plus GB312 – Каскад заводского изготовления из 2-х котлов 10
2.5 Гидравлическое сопротивление водяного контура 13
2.6 Коэффициент полезного действия котла 13
2.7 Потери, связанные с поддержанием котла в готовности к работе 13
2.8 Температура дымовых газов 14
2.9 Коэффициент пересчёта мощности для других системных температур 14
2.10 Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и монтажные размеры 15

3 Газовая горелка 16
3.1 Горелка и цифровой автомат горения 16
3.2 Функция регулирования мощности горелки 16

4 Предписания и условия эксплуатации 17
4.1 Выдержки из предписаний 17
4.2 Топливо 17
4.3 Условия эксплуатации 17
4.4 Воздух для горения 18
4.5 Обеспечение воздухом для горения 18
4.6 Качество воды 18
4.7 Размещение котельного оборудования 21
4.8 Защита от шума 21
4.9 Средства защиты от замерзания 21

5 Регулирование системы отопления 22
5.1 Регулирующие устройства 22
5.2 Система управления Logamatic EMS 22
5.3 Система управления Logamatic 4121 23
5.4 Система управления Logamatic 4323 23
5.5 Система дистанционного контроля и управления Logamatic 23

6 Приготовление горячей расходной воды 24
6.1 Системы 24
6.2 Регулирование приготовления горячей расходной воды 25
6.3 Указания по расчету параметров насоса для загрузки бойлера при работе без гидравлической стрелки 25

7 Примеры отопительных систем 26
7.1 Указания для всех примеров отопительных систем 26
7.2 Насосы 27
7.3 Оснащённость предохранительными устройствами и приборами по DIN EN 12828 27
7.4 Комплект предохранительных приборов и арматуры котла 27
7.5 Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды 28

7.6 Logano plus GB312: Logamatic RC35, два – четыре контура отопления со смесителями, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 29
7.7 Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 30
7.8 Logano plus GB312: Logamatic RC35, два контура отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 31
7.9 Logano plus GB312: гидравлическая стрелка, максимальный вариант с Logamatic 4121 ... 32
7.10 Logano plus GB312: Logamatic 4121, один контур отопления со смесителем, приготовление горячей расходной воды с модулем загрузки бойлера (LAP) ... 33
7.11 Logano plus GB312: управление сигналом 0 – 10 Вольт с регулятором прямого автоматического контроля (DDC) ... 34
7.12 Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 35
7.13 Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, с разделением системы ... 36
7.14 Logano plus GB312: котельный каскад индивидуальной сборки по месту монтажа, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей воды ... 37

8 Система отвода дымовых газов ... 38
8.1 Требования ... 38
8.2 Дымоотводные системы из пластика ... 39
8.3 Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Одиночный котел ... 40
8.4 Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Двухкотельный каскад заводского изготовления ... 40
8.5 Расчёт параметров пластиковой системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения ... 41

9 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха помещений ... 43
9.1 Основные указания по режиму работы с использованием воздуха для горения из помещения ... 43
9.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха для горения из помещения ... 45
9.3 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха для горения из помещения. Дымоотвод на наружной стене ... 45
9.4 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха для горения из помещения (B23), чердачная инсталляция теплоцентра ... 46

10 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха для горения из помещения ... 47
10.1 Принципиальные указания по эксплуатации без использования воздуха для горения из помещения ... 47
10.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, без использования воздуха для горения из помещения (C_{33}), шахта с противотоком ... 49
10.3 Logano plus GB312: дымоотводная система, без использования воздуха для горения из помещения (C_{53}), раздельные трубопроводы ... 49

11 Отдельные детали для дымоотводных систем ... 50
11.1 Размеры некоторых отдельных деталей ... 50

12 Нейтрализация конденсата ... 51
12.1 Основные сведения о нейтрализации конденсата ... 51
12.2 Нейтрализирующие устройства ... 51

13 Дополнительное оборудование и услуги ... 52
13.1 Ввод в эксплуатацию ... 52
13.2 Инструмент для чистки ... 52
13.3 Патрубок котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу ... 52
13.4 Присоединительный элемент для наружного воздухозабора приточного воздуха ... 52

14 Предметный указатель ... 53

Оглавление

15 Газовый конденсационный котёл с теплообменником из легированного алюминия ... 58
15.1 Конструктивный тип и мощность ... 58
15.2 Возможности применения ... 58
15.3 Кратко о преимуществах ... 58
15.4 Характеристики и особенности ... 58

16 Техническое описание ... 59
16.1 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 ... 59
16.2 Состояние при поставке ... 59
16.3 Габаритные размеры и технические данные котлов Logano plus GB402 ... 60
16.4 Гидравлическое сопротивление водяного контура ... 62
16.5 Коэффициент использования котла ... 62
16.6 Потери мощности, связанные с поддержанием котла в готовности к работе ... 63
16.7 Температура дымовых газов ... 63
16.8. Коэффициент пересчета мощности для других значений системной температуры ... 64
16.9. Наиболее часто запрашиваемые параметры для определения коэффициента энергозатратности отопительной установки в соответствии с DIN V 4701-10 или DIN 18599 ... 64
16.10 Размеры проходных проёмов для транспортирования котла в помещение и установочные (монтажные) размеры ... 65

17 Газовая горелка ... 66
17.1 Горелка и цифровой автомат горения ... 66
17.2 Функция горелки ... 66

18 Предписания и эксплуатационные условия ... 67
18.1 Извлечения из правил ... 67
18.2 Топливо ... 67
18.3 Условия эксплуатации котла ... 68
18.4 Воздух для горения ... 68
18.5 Подача воздуха для горения ... 68
18.6 Качество воды ... 69
18.7 Установка топочных устройств ... 72
18.8 Шумоизоляция ... 72
18.9 Средства защиты от замерзания ... 72

19 Регулирование системы отопления ... 73
19.1 Регулирующие устройства ... 73
19.2 Система регулирования Logamatic EMS ... 73
19.2.1 Блок управления RC35 ... 73
19.2.2 Сигнал 0 – 10 В через модуль сообщений о неисправностях EM10 ... 73
19.3 Система управления Logamatic 4121 ... 74
19.4 Система управления Logamatic 4323 ... 74
19.5 Сигнал 0 – 10 В через функциональный модуль FM448 ... 74
19.6 Сигнал 0 – 10 В через стратегический модуль FM458 ... 74
19.7 Шкаф управления Logamatic 4411 ... 75
19.8 Системы дистанционного контроля и управления Logamatic ... 75
19.9 Подключение насосов ... 75
19.10 Модуль эффективности насосов PM10 ... 75

20 Приготовление горячей расходной воды ... 76
20.1 Системы ... 76
20.2 Регулирование параметров горячей расходной воды ... 77
20.3 Указания по расчёту параметров загрузочного насоса при работе без гидравлической стрелки ... 77

21 Примеры отопительных систем 78
21.1 Указания для всех примеров отопительных систем 78
21.2 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, один отопительный контур со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей воды 80
21.3 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, от двух до четырех отопительных контуров, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей воды 81
21.4 Logano plus GB402 с Logamatic 4121, два отопительных контура со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей воды 82
21.5 Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой, максимальный вариант с Logamatic 4121 83
21.6 Logano plus GB402 с Logamatic 4121, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей воды Logalux LAP/LSP 84
21.7 Logano plus GB402 с управлением 0 – 10 В от регулятора DDC другого производителя 85
21.8 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлическим разделением системы и отопительным контуром со смесителем 86
21.9 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой и отопительным контуром со смесителем 88

22 Системы отвода дымовых газов 89
22.1 Требования 89
22.2 Пластиковые системы отвода дымовых газов 89
22.3 Параметры отвода дымовых газов для Logano plus GB402 90
22.4 Расчёт параметров пластиковой системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения 91

23 Системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения 93
23.1 Основные указания по режиму работы с использованием воздуха для горения из помещения 93
23.2 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, шахта 95
23.3 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, фасад 95
23.4 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, чердачная котельная 95

24 Системы отвода дымовых газов с забором воздуха для горения снаружи 96
24.1 Основные указания по режиму работы с забором воздуха для горения снаружи 96
24.2 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, решение в шахте с противотоком 98
24.3 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, исполнение с раздельными трубами 98

25 Отдельные детали для систем отвода дымовых газов 99

26 Каскадные котельные установки 102
26.1 Гидравлические каскады 102
26.2 Детали из нержавеющей стали для системы отвода дымовых газов для каскада 104
26.3 Монтажные размеры каскада 108

27 Нейтрализация конденсата 110
27.1 Основные сведения о нейтрализации конденсата 110
27.2 Нейтрализирующие устройства 110

28 Дополнительное оборудование и услуги 111
28.1 Ввод в эксплуатацию 111
28.2 Инструмент для чистки 111
28.3 Присоединительный элемент котла 111
28.4 Присоединительный элемент для наружного воздухозабора приточного воздуха 111

29 Предметный указатель Logano plus GB402 112

1 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с теплообменником из легированного алюминия

1.1 Конструктивный тип и мощность

Компания Buderus предлагает напольные газовые конденсационные котлы в диапазоне мощности от 50 до 19200 кВт.

Котёл Logano plus GB312 выпускается в диапазоне мощности от 90 кВт до 280 кВт.

1.2 Возможности применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 пригоден для эксплуатации во всех отопительных установках по DIN EN 12828. Предпочтительные сферы применения – отопление помещений и приготовление горячей расходной воды в многоквартирных домах, коммунальных и производственных зданиях.

Котёл может применяться для реализации каскадных теплотехнических решений в составе крупных котельных установок до 2240 кВт (каскад из 8-ми котлов с Logamatic 4000), до 4480 кВт (каскад из 16-и котлов с Logamatic EMS и каскадным модулем MCM10).

1.3 Краткий обзор основных преимуществ

- Благоприятное соотношение «цена / мощность».
- Простое проектирование отопительной системы, так как можно отказаться от минимального расхода оборотной воды в однокотельной установке.
- Выгодная эксплуатация благодаря высоким коэффициентам полезного действия и низкому потреблению электроэнергии.
- Компактность и лёгкость конструкции минимизируют потребность в занимаемой технологической площади.
- Несложное транспортирование, а также простая и быстрая инсталляция благодаря предварительному монтажу и «горячему» тестированию горелки, полностью выполненным на заводе-изготовителе, и, следовательно – немедленная готовность к эксплуатации.
- Расширение сфер применения за счёт эксплуатации без использования воздуха котельного помещения, тихой работы горелки и возможности построения каскада до 8 котлов GB312.
- Простое и быстрое техническое / сервисное обслуживание благодаря щедро спроектированной возможности для механической чистки блока котла и ванны для конденсата – лёгкость демонтажа горелки.
- Согласованные между собой компоненты системотехники Buderus, например, совместимость оснащения дымоотвода и воздухоподачи для обеспечения несложной и быстрой инсталляции, а также интегрируемое оборудование для нейтрализации NE 0.1 и NE 1.1
- Суперсистемы регулирования Logamatic EMS и Logamatic 4000 для обеспечения комфортной эксплуатации котла и отопительной установки, а также простое слежение с помощью системы дистанционного управления Logamatic Easycom.

1.4 Характеристики и особенности

Современная многогранная концепция котлостроения

- Теплообменник из высококачественного легированного алюминия
- Компактность конструктивного исполнения и малый вес
- Уменьшенное гидродинамическое сопротивление для оптимизации и упрощения работы приборов и оборудования
- Модулирующая газовая горелка с предварительным смешением
- Низкая потребляемая электрическая мощность вентилятора с регулированием по числу оборотов
- Тихая работа газовой горелки с предварительным смешением
- Дружественность к сервису благодаря системе EMS и хорошо продуманной блочной конструкции котла
- С цифровой системой управления EMS (Energie-Management-System) отопительным котлом и топкой
- Пригоден для инсталляции в новостройках и в домах старой застройки

Независимость от воздуха котельного помещения

- Возможность эксплуатации без использования воздуха котельного помещения (реализуется с помощью дополнительного оборудования)

Высокие номинальные коэффициенты использования и экономичность

- Оптимизированные нагревающие поверхности позволяют обеспечить хорошую теплопередачу при незначительных потерях с дымовыми газами а также высокую степень отбора тепловой мощности при конденсации. Поэтому котёл показывает высокие коэффициенты полезного действия и хорошую экономичность. В результате – номинальные коэффициенты использования достигают 108 %.
- Класс энергоэффективности «4 *» по DIN EN 483

Экологичность

- Низкий уровень эмиссии угарного газа (номинальный коэффициент эмиссии < 45 мг/кВт-час). Это соответствует лучшему классу экологичности по DIN EN 483 – классу 5

Современная технология горелочной техники

- Модулирующий режим работы с цифровым управлением горением
- Переналадка на другой тип газа выполняется за несколько простых операций
- Диапазон модулирования горелки 1:4 или 1:3 при типоразмере котла 90 кВт и 1:8 или 1:6 (180 кВт) для каскадов

Совместимые компоненты системотехники

- Каскадное решение с использованием до 8 котлов через систему регулирования Logamatic 4000 и до 16 котлов – через Logamatic EMS + MCM10
- Совместимые системы дымоотвода и воздухоподачи
- Нейтрализационные устройства NE 0.1 и 1.1 могут интегрироваться непосредственно в котёл, поэтому минимизируется потребность в занимаемой технологической площади
- Возможность монтажа в котёл до 4 модулей EMS

Полная готовность к подключению на момент поставки

- Простая привязка к отопительной системе благодаря поставке котла в состоянии полной готовности к подключению и совместимости с дополнительным оборудованием

2 Техническое описание

2.1 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312

Logano plus GB312 – это напольный газовый конденсационный котёл с высокопродуктивным теплообменником из легированного алюминия. С помощью модулирующей газовой горелки с предварительным смешением обеспечиваются минимальные значения эмиссии и тихая работа котла.

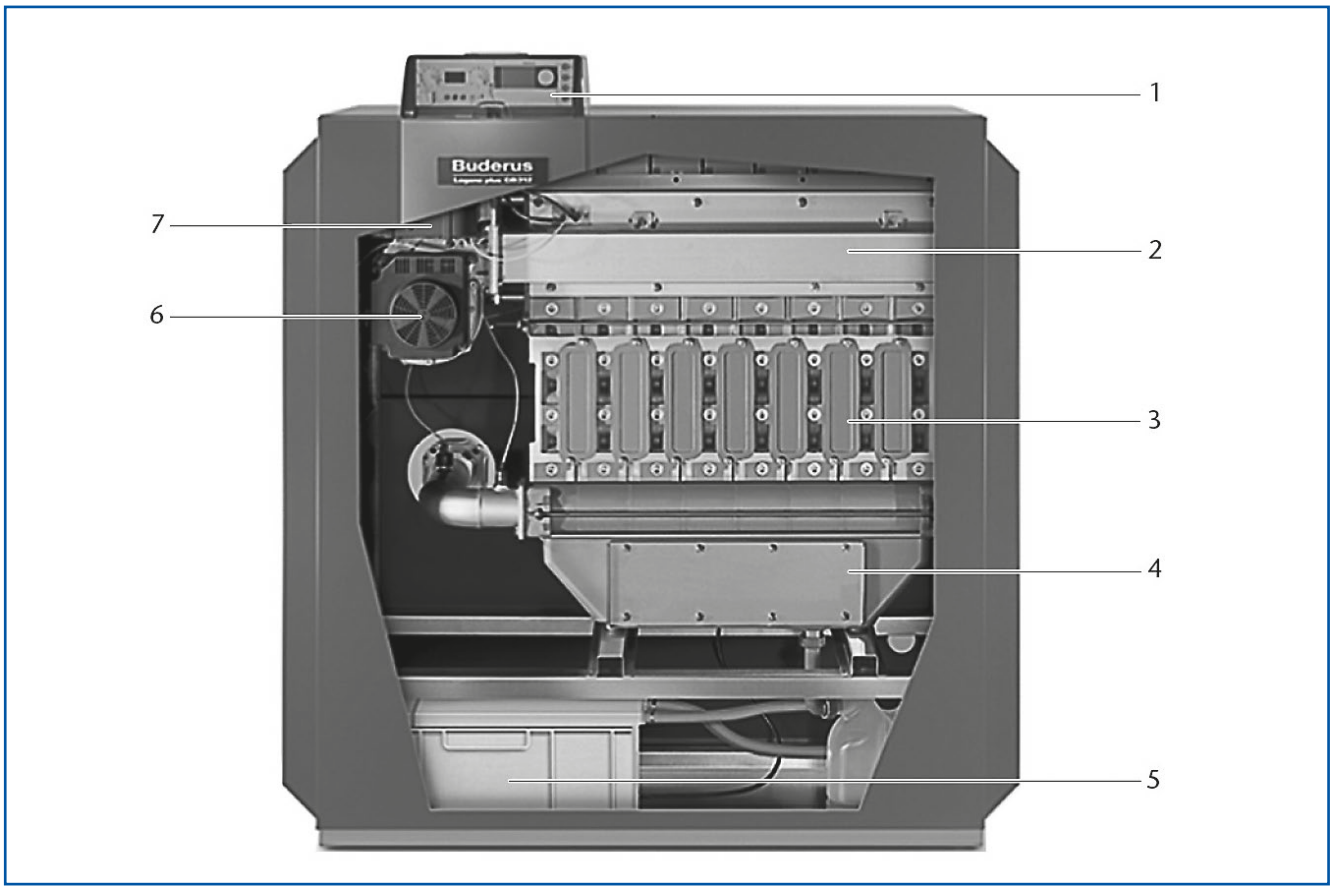
При диапазоне модулирования горелки 1:4 или 1:3 для типовой серии 90 кВт создаётся оптимальное согласование требуемой «греющей» мощности. Через дополнительный воздухозаборный патрубок возможна эксплуатация без использования воздуха котельного помещения.

За счёт оптимизации нагревающих поверхностей и целенаправленного распределения воды достигаются высокие номинальные коэффициенты использования и низкие гидравлические сопротивления.

Газовые конденсационные котлы типовой серии Logano plus GB312 проверены согласно DIN EN 677 и отмечены знаком CE.

Пояснения к рисунку

1 Система управления (EMS)
2 Модулирующая газовая горелка с предварительным смешением
3 Современный теплообменник из легированного аллюминия
4 Удобное отверстие для чистки
5 Нейтрализационное устройство с возможностью установки в корпус котла
6 Вентилятор подачи воздуха для горения, с регулированием количества оборотов
7 Цифровой автомат горения SAFe



7/1 Общий вид Logano plus GB312

2.2 Комплект поставки

Logano plus GB312 поставляется с газовой горелкой, смонтированной на заводе-изготовителе и предварительно отрегулированной на природный газ E или природный газ LL. Поэтому обеспечивается простой монтаж на месте эксплуатации и быстрое подключение к системе отопления.

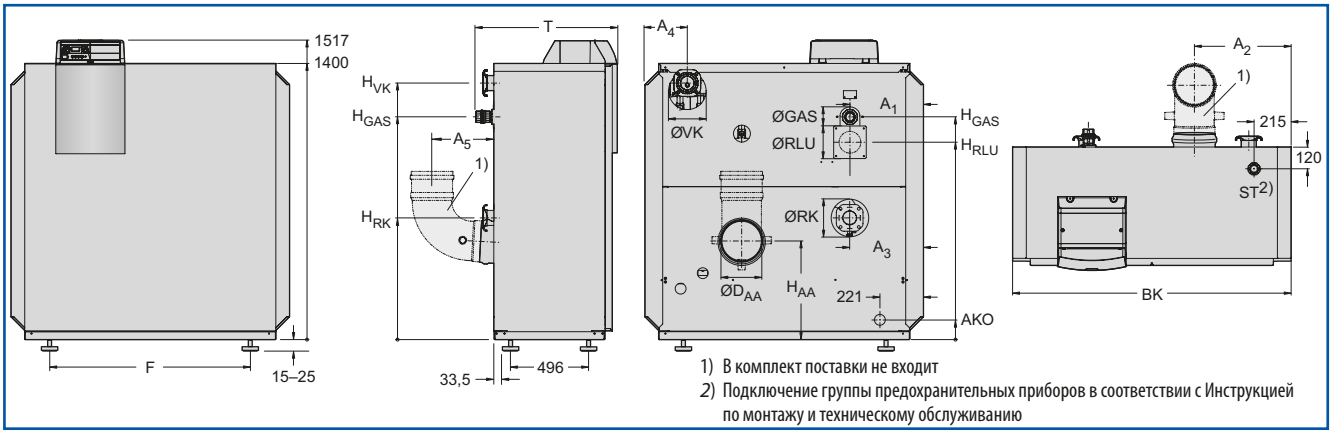
Переналадка на другой тип газа возможна.

Котельная установка в виде каскада из двух котлов поставляется в заводском исполнении (2 котла, гидравлический соединительный трубопровод и каскадный дымоотвод).

Дымоход для двух котлов выполнен на заводе-изготовителе и идеально подобран для эксплуатации именно с котлами этой мощности. Предназначен для работы без запирающих заслонок.

2.3 Габаритные размеры и технические данные Logano plus GB312 – Один котёл

2.3.1 Габаритные размеры – Один котёл



8/1 Габаритные размеры Logano plus GB312 – Один котёл (на рис. показан типоразмер 240 кВт, размеры в мм)

Типоразмер котла			90	120	160	200	240	280
Глубина	T	мм	717	717	717	717	717	717
Ширина	B_K	мм	994	994	1202	1202	1410	1410
Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение, Глубина / Ширина / Высота		мм	612 / 851 / 1400		612 / 1059 / 1400		612 / 1267 / 1400	
Расстояние между опорными пятками котла	F	мм	800	800	1008	1008	1216	1216
Выход конденсированной воды	AKO	мм	100	100	100	100	100	100
Выход дымовых газов	∅ D_{AA}	мм	DN160	DN160	DN160	DN200	DN200	DN200
	H_{AA}	мм	470	470	470	495	495	495
	A_2	мм	332	332	384	436	488	540
	A_5	мм	145	145	145	310	310	310
Прямой трубопровод котла	∅ VK		Rp2”	Rp2”	DN65	DN65	DN65	DN65
	H_{VK}	мм	1308	1308	1300	1300	1300	1300
	A_4	мм	215	215	215	215	215	215
Обратный трубопровод котла	∅RK		Rp2”	Rp2”	DN65	DN65	DN65	DN65
	H_{RK}	мм	615	615	615	615	615	615
	A_3	мм	270	270	374	270	374	270
Подключение газа	∅ GAS	дюйм	R1¾	R1¾	R1¼	R1¼	R1¼	R1¼
	H_{GAS}	мм	1143	1143	1143	1143	1143	1143
	A_1	мм	270	270	374	270	374	270
Подключение группы предохранительных приборов	ST	дюйм	R1	R1	R1¼	R1¼	R1¼	R1¼

8/2 Габаритные размеры Logano plus GB312 – Один котёл

2.3.2 Технические данные – Один котёл

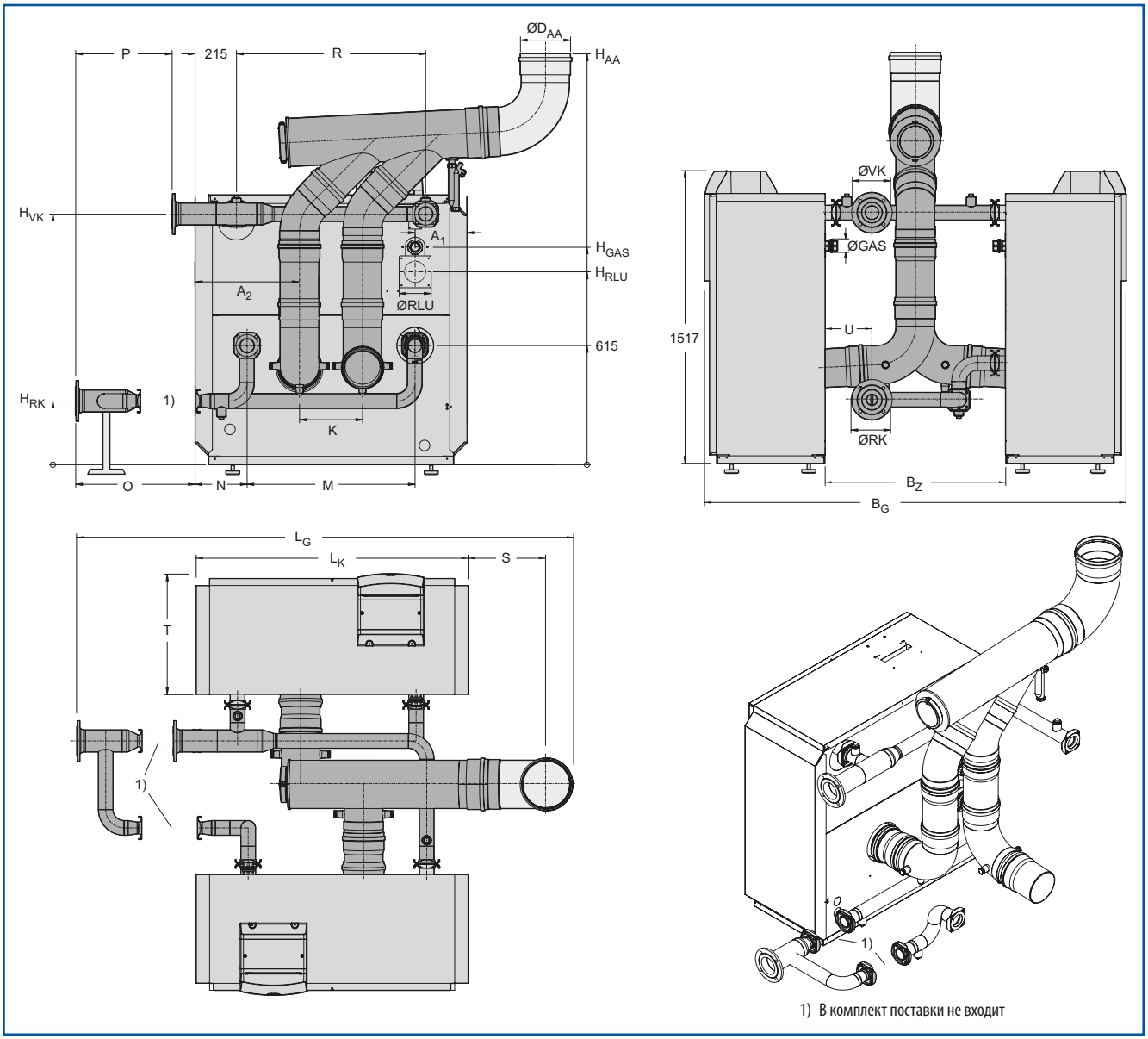
Типоразмер котла			90	120	160	200	240	280
Номинальная тепловая мощность, 50/30 °C	Полная нагрузка	кВт	90	120	160	200	240	280
	Частичная нагрузка	кВт	31	31	42	52	63	73
Номинальная тепловая мощность	Полная нагрузка	кВт	84	113	150	187	225	263
	Частичная нагрузка	кВт	28	28	38	47	57	67
Тепловая мощность камеры сгорания	Номинал. нагрузка	кВт	86,5	116	155	193	232	271
	Частичная нагрузка	кВт	29	29	39	48	58	68
Потребление газа при 15 °C и 1013 мбар:								
Природный газ LL[1] при 8,1 кВт-час/м³		м³/час	10,7	14,3	19,1	23,8	28,7	33,5
Природный газ E[2] при 9,5 кВт-час/м³		м³/час	9,1	12,2	16,3	20,3	24,4	28,5
Динамическая масса дымовых газов, 50/30 °C	Полная нагрузка	г/сек.	38,2	53,8	70,2	87,8	106,0	125,9
	Частичная нагрузка	г/сек.	10,1	10,1	12,9	17,9	19,2	23,7
Динамическая масса дымовых газов, 80/60 °C	Полная нагрузка	г/сек	38,9	53,7	70,2	89,3	107,4	125,4
	Частичная нагрузка	г/сек	11,1	11,5	14,1	18,0	20,8	27,8
Гидродинамическое сопротивление со стороны воды	ΔT 20K	мбар	68	91	78	90	89	95
Объём воды в котле		л	16	16	20	24	27	30
Вес котла (нетто)		кг	205	205	240	265	300	330
Содержание CO_2	Полная нагрузка	%	9,1					
	Частичная нагрузка	%	9,3					
Миним. температура дымовых газов, 50/30 °C	Полная нагрузка	°C	< 50	< 55	< 55	< 55	< 55	< 55
	Частичная нагрузка	°C	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
Миним. температура дымовых газов 80/60 °C	Полная нагрузка	°C	< 70	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75
	Частичная нагрузка	°C	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60	< 60
Макс. температура в прямом трубопроводе		°C	85					
Точка срабатывания предохранительного ограничителя температуры STB		°C	100					
Допустимое избыточное рабочее давление		бар	4					
Свободная тяга		Па	100					
Уровень звукового давления, котельное помещение [3]	Полная нагрузка	дБ(A)	< 55					
	Частичная нагрузка	дБ(A)	40					
Уровень звукового давления, со стороны выхода дымовых газов [3]	Полная нагрузка	дБ(A)	93	96	97	97	97	98
Потребляемая электрическая мощность	Полная нагрузка	Вт	84	150	190	230	270	330
	Частичная нагрузка	Вт	40	40	45	50	50	50
Электрическое подключение, переменный ток		В/Гц	230/50					
Вид (группа) электрозащиты			IP 40					
CE-знак / Идентификационный №			CE 0085BP5508					

9/1 *Технические данные Logano plus GB312 – Один котёл*

1) *Газовая смесь для тестирования G25 – для природного газа L*
2) *Газовая смесь для тестирования G20 – для природного газа H*
3) *В зависимости от граничных условий котельной установки, например, вид / исполнение дымоотвода, размеры и характеристики котельного помещения*

2.4 Габаритные размеры и технические данные Logano plus GB312 – Каскад заводского изготовления из 2-х котлов

2.4.1 Габаритные размеры – Каскад заводского изготовления из 2-х котлов



10/1 *Габаритные размеры Logano plus GB312 – каскад заводского изготовления из 2-х котлов (размеры в мм)*

Типоразмер котла			180	240	320	400	480	560
Глубина (котёл)	T	мм	717	717	717	717	717	717
Длина	L_K L_G	мм мм	994 2041	994 2041	1202 2243	1202 2421	1410 2620	1410 2573
Ширина	B_G	мм	1842	1842	1995	2135	2139	2135
Расстояние между колами	B_Z		640	640	795	935	939	935
Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение, Глубина / Ширина / Высота		мм	612/855/1405		612/1065/1405		612/1275/1405	
Выход дымовых газов	Ø D_{AA}	мм	DN200	DN200	DN200	DN250	DN250	DN250
	H_{AA}	мм	1335	1335	1342	2126	2135	2130
	A_2	мм	332	332	384	436	488	540
Прямой трубопровод каскада	Ø VK		DN65	DN65	DN80	DN80	DN100	DN100
	H_{VK}	мм	1308	1308	1299	1299	1299	1299
Обратный трубопровод каскада	Ø RK		DN65	DN65	DN80	DN80	DN100	DN100
	H_{RK}	мм	339,5	339,5	330	330	330	330
Подключение газа	Ø GAS	дюйм	R1½	R1½	R1½	R1½	R1½	R1½
	H_{GAS}	мм	1143	1143	1143	1143	1143	1143
	A_1	мм	270	270	374	270	374	270
Без использования воздуха помещения	ØRLU	мм	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
	H_{RLU}	мм	1018	1018	1018	1018	1018	1018
	A_1	мм	270	270	374	270	374	270
Инсталляционные размеры	K	мм	327	327	433	327	431	327
	M	мм	455	455	453	663	663	871
	N	мм	270	270	375	270	369	270
	O	мм	518	518	563	567	619	619
	P	мм	500	500	500	500	500	500
	R	мм	565	565	775	773	982	981
	S	мм	419	419	367	515	454	407
	U	мм	226	226	263	259	259	259

II/1 Основные размеры Logano plus GB312 – каскад заводского изготовления из 2-х котлов

2.4.2 Технические данные – Каскад заводского изготовления из 2-х котлов

Типоразмер котла			180	240	320	400	480	560
Номинальная тепловая мощность, 50/30 °C	Полная нагрузка	кВт	180	240	320	400	480	560
	Частичная нагрузка	кВт	31	31	42	52	63	73
Номинальная тепловая мощность	Полная нагрузка	кВт	168	226	300	374	450	526
	Частичная нагрузка	кВт	28	28	38	47	57	67
Тепловая мощность камеры сгорания	Номинал. нагрузка	кВт	173	232	310	386	464	542
	Частичная нагрузка	кВт	29	29	38,8	48,3	58,0	67,8
Потребление газа при 15 °C и 1013 мбар:								
Природный газ LL[1] при 8,1 кВт-час/м³		м³/час	21,4	28,7	38,3	47,7	57,3	66,9
Природный газ E[2] при 9,5 кВт-час/м³		м³/час	18,2	24,4	32,6	40,6	48,9	57,1
Динамическая масса дымовых газов, 50/30 °C	Полная нагрузка	г/сек.	76,4	109,4	140,4	175,6	212,0	251,8
	Частичная нагрузка	г/сек.	10,1	10,1	12,9	17,9	19,2	23,7
Динамическая масса дымовых газов, 80/60 °C	Полная нагрузка	г/сек	77,8	84	140,4	178,6	214,8	250,8
	Частичная нагрузка	г/сек	11,1	11,5	14,1	18,0	20,8	27,8
Гидродинамическое сопротивление со стороны воды	ΔT 20K	мбар	68	91	78	90	89	95
Объём воды в котле		л	32	32	40	48	54	60
Вес котла (нетто)		кг	410	410	480	530	600	660
Содержание CO_2	Полная нагрузка	%	9,1					
	Частичная нагрузка	%	9,3					
Миним. температура дымовых газов, 50/30 °C	Полная нагрузка	°C	< 50	< 55	< 55	< 55	< 55	< 55
	Частичная нагрузка	°C	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
Миним. температура дымовых газов 80/60 °C	Полная нагрузка	°C	< 70	< 75	< 75	< 75	< 75	< 75
	Частичная нагрузка	°C	< 55	< 55	< 55	< 55	< 55	< 55
Макс. температура в прямом трубопроводе		°C	85					
Точка срабатывания предохранительного ограничителя температуры STB		°C	100					
Допустимое избыточное рабочее давление		бар	4					
Свободная тяга		Па	100					
Уровень звукового давления, котельное помещение [3]	Полная нагрузка	дБ(A)	< 55					
	Частичная нагрузка	дБ(A)	40					
Уровень звукового давления, со стороны выхода дымовых газов [3]	Полная нагрузка	дБ(A)	93	96	97	97	97	98
Потребляемая электрическая мощность	Полная нагрузка	Вт	168	300	380	460	540	660
	Частичная нагрузка	Вт	40	40	45	50	50	50
Электрическое подключение, переменный ток		В/Гц	230/50					
Вид (группа) электрозащиты			IP 40					
CE-знак / Идентификационный №			CE 0085BP5508					

12/1 *Технические данные Logano plus GB312 – каскад заводского изготовления из 2-х котлов*

1) Газовая смесь для тестирования G25 – для природного газа L
2) Газовая смесь для тестирования G20 – для природного газа H
3) В зависимости от граничных условий котельной установки, например, вид / исполнение дымоотвода, размеры и характеристики котельного помещения

2.5 Гидравлическое сопротивление водяного контура

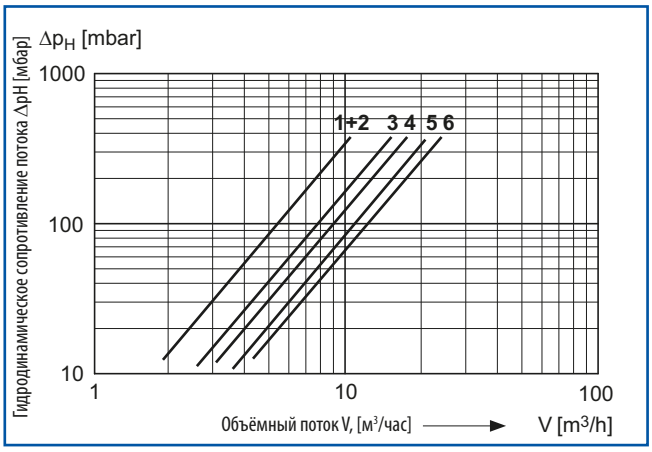
Гидравлическое сопротивление водяного контура – это разность давлений воды между прямым и обратным трубопроводами конденсационного котла. Оно зависит от типоразмера котла и от объёмного протока воды через котел.

Пояснения к рисунку: **Один котёл**

1 Logano plus GB312 – 90
2 Logano plus GB312 – 120
3 Logano plus GB312 – 160
4 Logano plus GB312 – 200
5 Logano plus GB312 – 240
6 Logano plus GB312 – 280

Пояснения к рисунку: **Каскад из 2-х котлов, заводского изготовления**

1 Logano plus GB312 – 180
2 Logano plus GB312 – 240
3 Logano plus GB312 – 320
4 Logano plus GB312 – 400
5 Logano plus GB312 – 480
6 Logano plus GB312 – 560



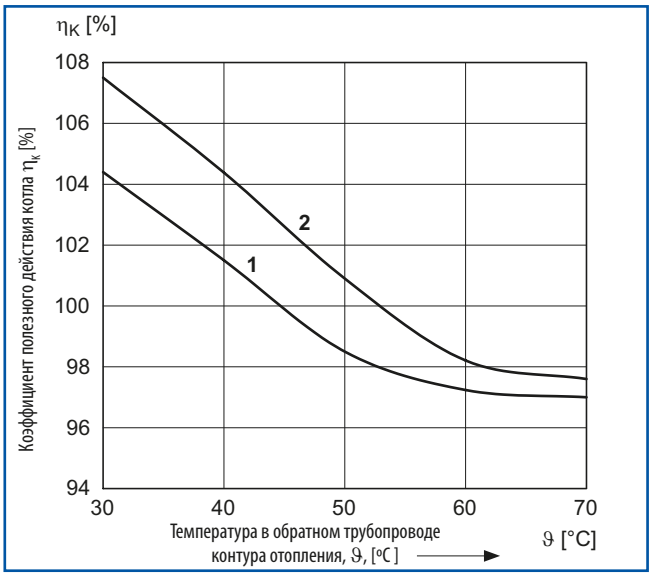
13/1 *Гидравлическое сопротивление водяного контура Logano plus GB312*

2.6 Коэффициент полезного действия котла

Коэффициент полезного действия котла η_K выражает отношение теплоты, воспринятой теплоносителем, к теплоте, вырабатываемой горелкой, в зависимости от нагрузки котла.

Пояснения к рисунку:

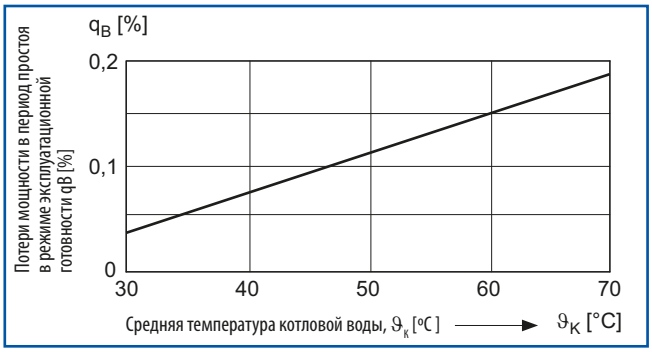
1 Полная нагрузка
2 Частичная нагрузка



13/2 *Коэффициент полезного действия котла в зависимости от температуры в обратном трубопроводе котла Logano plus GB312 (среднее значение для типовой серии)*

2.7 Потери, связанные с поддержанием котла в готовности к работе

Потери, связанные с поддержанием котла в готовности к работе q_B – это часть тепловой мощности полученной от сжигания топлива, которая необходима для поддержания предварительно заданной температуры котловой воды. Причиной такой потери является охлаждение отопительного котла за счёт излучения и конвекции в период простоя котла. При излучении и конвекции часть тепловой мощности непрерывно переходит через тепловую изоляцию отопительного котла в окружающий воздух. Дополнительно к этим потерям мощности через тепловую изоляцию котёл может незначительно охлаждаться также и вследствие тяги в дымоходе.



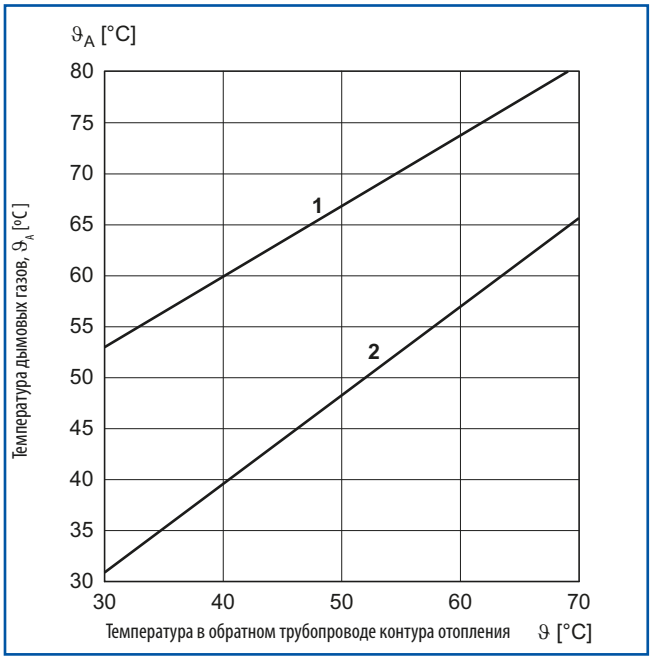
13/3 *Потери мощности в период простоя в режиме эксплуатационной готовности, соотнесённые с номинальной тепловой нагрузкой котла, в зависимости от средней температуры котловой воды (среднее значение для типовой серии)*

2.8 Температура дымовых газов

Температура дымовых газов ϑ_A – это температура, измеренная в дымоотводной трубе на выходе дымовых газов из котла. Она зависит от температуры в обратном трубопроводе.

Пояснения к рисунку:

1 Полная нагрузка
2 Частичная нагрузка



14/1 *Температура дымовых газов в зависимости от температуры в обратном трубопроводе котла Logano plus GB312 (среднее значение для типовой серии)*

2.9 Коэффициент пересчёта мощности для других системных температур

В таблицах с техническими данными газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 приведены значения номинальной мощности при системных температурах 50/30 °C и 80/60 °C.

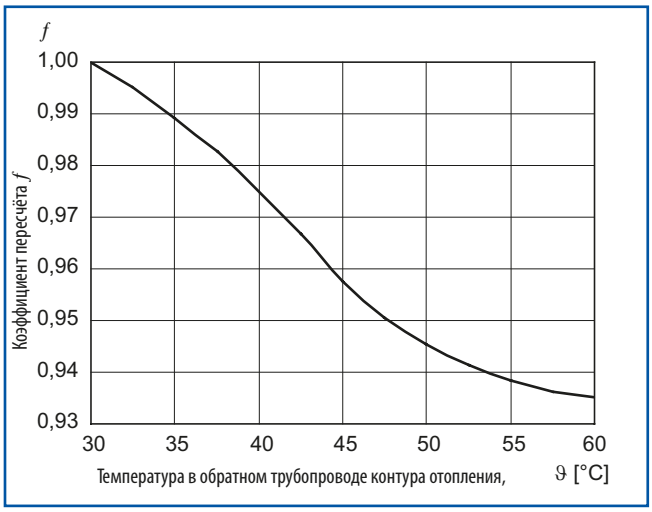
Для расчёта номинальной мощность при отклонениях от системных температур необходимо учитывать коэффициент пересчёта мощности.

Пример

Для газового конденсационного котла Logano plus GB312 номинальной мощностью 90 кВт при системных температурах 50/30 °C необходимо определить номинальную тепловую мощность для системных температур 80/60 °C.

При температуре в обратном трубопроводе 60 °C получается коэффициент пересчёта 0,935.

Тогда номинальная тепловая мощность при 80/60 °C составляет 84 кВт.



14/2 *Коэффициент пересчёта мощности при отклонении от проектных температур в обратном трубопроводе (среднее значение для типовой серии)*

2.10 Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и установочные (монтажные) размеры

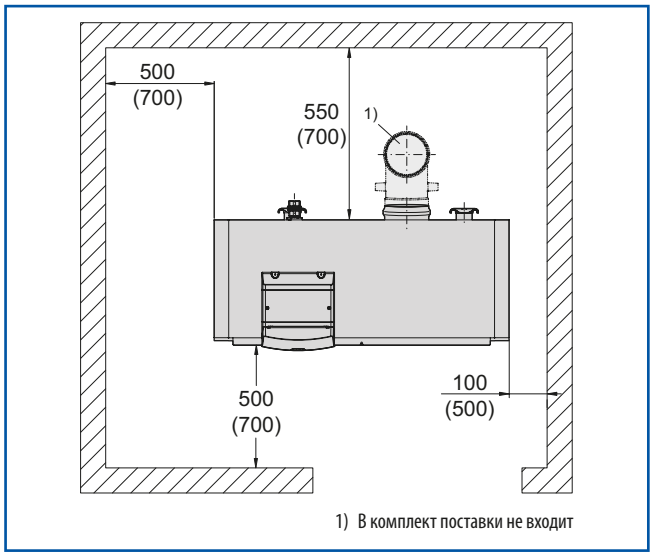
Минимальные размеры для транспортирования котла в помещение

Типоразмер котла		Один котёл						Каскад из 2-х котлов, заводского изготовления					
		90	120	160	200	240	280	180	240	320	400	480	560
Миним. глубина	мм	612						612					
Миним. ширина	мм	855		1065		1275		855		1065		1275	
Миним. высота	мм	1405						1405					
Миним. вес	кг	190	190	219	244	277	307	190	190	219	244	277	307

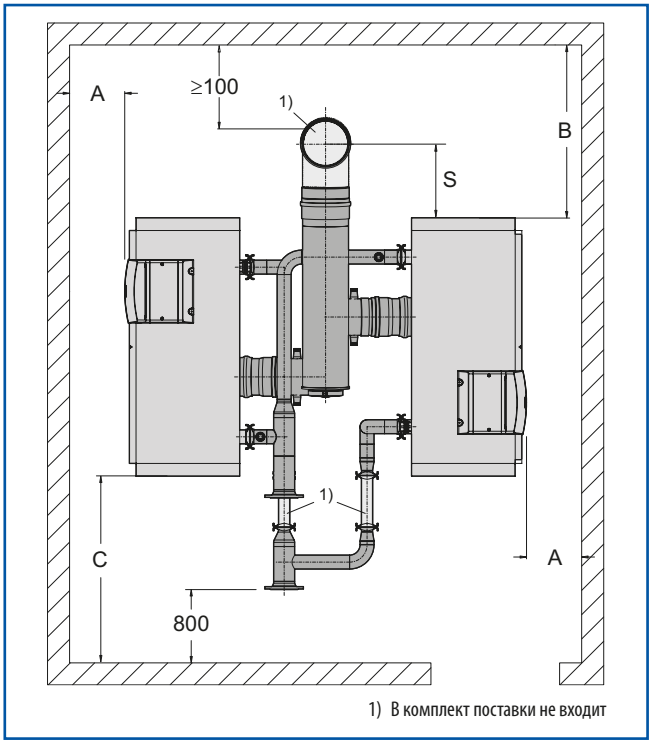
15/1 Минимальные размеры для транспортирования котла Logano plus GB312

Установочные (монтажные) размеры

Для размещения отопительного котла необходимо обеспечить минимально допустимые размеры (значения указаны в скобках). Для упрощения монтажа, технического обслуживания и сервисных регламентных работ следует соблюдать рекомендованные отступы от стен.



15/2 Установочные (монтажные) размеры для котла Logano plus GB312 – Один котёл (размеры указаны в мм)



15/3 Установочные (монтажные) размеры для Logano plus GB312 – Каскад из 2-х котлов, заводское изготовление[2] (размеры указаны в мм)

2) Пример инсталляции: Трубная обвязка дымоотвода и греющей воды может быть повёрнута на 180°.

Типоразмер котла			180	240	320	400	480	560
A	рекомендовано	мм	700					
	минимально	мм	500					
B	минимально	мм	900	900	850	1000	940	890
C	минимально	мм	1320		1370		1420	
S	минимально	мм	419		367	515	454	407

15/4 Установочные (монтажные) размеры для Logano plus GB312 – Каскад заводского изготовления из 2-х котлов

3 Газовая горелка

3.1 Горелка и цифровой автомат горения

На газовом конденсационном котле Logano plus GB312 применяется модулирующая газовая горелка с предварительным смешиванием со сниженным выбросом вредных веществ. Газовая горелка состоит из вентилятора, газовой арматуры и самого горелочного устройства.

Характерные особенности

- Эмиссия (выброс) вредных веществ, NOx < 45 мг/кВт-час и CO < 15 мг/кВт-час (нормативные коэффициенты эмиссии) соответствуют высшему классу экологичности – Классу 5 по DIN EN 483.
- Пригодна для эксплуатации на природном газе E и LL.
- Простая переналадка на другой тип природного газа.
- Диапазон модулирования горелки 1:4 (одиночный котёл) или 1:8 (2-х-котельный каскад заводского изготовления) и 1:3 (одиночный котёл) или 1:6 (2-х-котельный каскад заводского изготовления) для типоразмеров 90 кВт и 180 кВт.

Цифоровой автомат горения

- Цифровой автомат горения SAFe.
- Регулирование и контроль работы горелки.
- Функции безопасности при работе отопительного котла.
- Контроль за температурой дымовых газов.
- Параметрирование и выдача кодов неисправностей через систему регулирования Logamatic EMS или Logamatic 4000.
- Индикация и считывание сообщений о текущем состоянии, техническом обслуживании и функциональных ошибках через систему сервисного диагностирования (SDS).
- Возможность подключения внешних регуляторов (например, DDC) через функциональный модуль с входом 0 – 10 Вольт (дополнительное оборудование).
- Управление мощностью котла или температурой теплоносителя на выходе из котла через функциональный модуль с входом 0 – 10 Вольт.

3.2 Функция регулирования мощности горелки

Максимальное значение ΔT между температурами в прямом и обратном трубопроводах составляет 30 K при номинальной мощности котла.

Начиная с ΔT 30 K, горелка снижает мощность котла до минимальной мощности, если не происходит отбора тепла. Только в том случае, если ΔT продолжает возрастать и превышает 40 K, отопительный котёл выключается.

При слишком высоком значении ΔT котёл не может отдавать свою максимальную мощность вследствие срабатывания системы безопасности, следящей за температурой теплоносителя.

Ограничение максимального перепада температур необходимо для обеспечения безопасности и долговечности работы теплообменника.

При проектировании системы отопления необходимо учитывать режимы работы отопительного котла.

4 Предписания и условия эксплуатации

4.1 Выдержки из предписаний

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 соответствуют требованиям Немецкого Стандарта DIN EN 677 а также основополагающим требованиям Директив ЕС «Коэффициент полезного действия», «Эксплуатация газовых приборов», «Электрические измерения электромагнитной совместимости», «Низкие напряжения».

При монтаже и эксплуатации котельной установки следует также соблюдать:

- общепризнанные строительные нормы и правила,
- законодательные нормы;
- региональные правовые нормы.

Монтаж, подключение газа и дымоотвода, первый ввод в эксплуатацию, подключение электропитания, а также техническое обслуживание и регламентные работы разрешается выполнять только специалистам авторизованных фирм.

Разрешительная документация

Смонтированное оборудование необходимо зарегистрировать в соответствующем предприятии газоснабжения и получить предусмотренные местным законодательством документы.

Мы рекомендуем уже на стадии проектирования согласовать в соответствующих разрешительных органах вопросы совместимости котла с существующей системой отвода продуктов сгорания.

Перед вводом в эксплуатацию следует получить все необходимые разрешительные документы. В регионах могут потребоваться разрешительные документы для монтажа системы дымоотвода, а также для трубопроводов отвода конденсата в коммунальную канализационную сеть. Требуется обязательная нейтрализация конденсата перед сливом в канализацию при мощности котельного оборудования более 200 кВт.

Техническое обслуживание / Регламентные работы

Необходимо обеспечить эксплуатацию обученным персоналом, техническое обслуживание, поддержание в рабочем состоянии и регулярную чистку котла (с периодичностью в соответствии с требованиями документации завода-изготовителя).

Регулярное техническое обслуживание является обязательным требованием для надёжной и экономичной эксплуатации отопительной установки.

4.2 Топливо

Газовые конденсационные котлы Logano plus GB312 пригодны для эксплуатации на природном газе E или на природном газе LL.

Качество газа должно соответствовать требованиям завода-изготовителя котла. Промышленные серные и серосодержащие газы не пригодны для сжигания в котле.

Давление газа на входе котла, т.е. присоединительное давление должно соответствовать виду применяемого газа в указанном ниже диапазоне. Под присоединительным давлением понимается давление истечения в месте подключения газа к патрубку отопительного котла.

Тип газа	Давление газа на входе котла		
	$p_{миним.}$ мбар	$p_{номин.}$ мбар	$p_{макс.}$ мбар
Природный газ E	18	20	24
Природный газ LL	18	20	24

17/1 Присоединительное давление для разных типов газа

Если давление применяемого газа на входе котла превышает величину, указанную в таблице, то перед котлом необходимо установить дополнительный регулятор давления газа.

4.3 Условия эксплуатации

Котёл	$\Delta\vartheta_{max}$ K	Минимальный объёмный поток котловой воды	Максимально допустимый объёмный поток воды	Минимальная температура котловой воды	Перерыв в работе (полное отключение котла)	Регулирование контура отопления со смесителем системы отопления	Минимальная температура в обратной линии котла
Logano plus GB312	30	требования отсутствуют	определяется по ΔT = 8 K	требования отсутствуют			для передачи максимальной мощности необходимо, чтобы ΔT < 30 K.

17/2 Условия эксплуатации для котла Logano plus GB312

4.4 Воздух для горения

Для безотказной работы котла необходимо обеспечивать отсутствие пыли и отсутствие галогенных соединений в воздухе, подаваемом на горение. В противном случае возникает опасность повреждения камеры сгорания и конвективных поверхностей нагрева. Галогенные химические соединения вызывают сильную коррозию. Они могут содержаться в аэрозолях, растворителях, средствах для чистки и обезжиривания, а также в разбавителях. Систему подачи воздуха для горения следует проектировать так, чтобы, например, в котельное помещение не подсасывался отработавший воздух из химчисток или покрасочных цехов. К обеспечению помещений топочным воздухом предъявляются особые требования.

Котёл Logano plus GB312 подготовлен к эксплуатации без использования воздуха котельного помещения. Такая работа котла реализуется с помощью присоединительного комплекта и имеет смысл, например, если в помещении котельной предполагается вероятность загрязнения воздуха для горения.

При эксплуатации без использования воздуха помещения с подачей свежего воздуха для горения через уже имеющуюся шахту необходимо учитывать такие факторы:

Если воздух для горения засасывается через имеющуюся дымоходную шахту, к которой раньше были подключены дизельные или твердотопливные топочные приборы, а также через дымоходную шахту с вероятностью высокой пылевой нагрузкой вследствие хрупкости материала дымоходных швов, то перед монтажом дымоотводного оборудования необходимо, прежде всего, тщательно прочистить дымоход и укрепить стенки дымохода, например, произвести гильзование. Если и после чистки приходится сталкиваться с высокой пылевой нагрузкой или остатками сажи от работы дизельных или твердотопливных котлов, то потребуется смонтировать отдельный трубопровод воздухоподачи в шахте либо искать иное альтернативное решение.

4.5 Обеспечение воздухом для горения

Исполнение котельных помещений и монтаж газовых отопительных котлов осуществляется в соответствии с местными (региональными) требованиями.

Наши рекомендации для топочных устройств с суммарной номинальной тепловой мощностью выше 50 кВт, использующих воздух котельного помещения, обеспечение воздухом для горения рассматривается как реализованное техническое решение, если помещение обустроено одним отверстием с выходом наружу со свободным поперечным сечением не менее 150 см^2 (плюс 2 см^2 на каждый кВт номинальной тепловой мощности выше 50 кВт).

Требуемое поперечное сечение может быть распределено максимум на два трубопровода и должно иметь размеры, рационально рассчитанные с точки зрения динамики потока.

Обязательные требования:

- Запрещается закрывать или загромождать отверстие и трубопроводы подачи воздуха для горения.
- Запрещается уменьшать требуемое поперечное сечение заглушками или решётками.
- Достаточность обеспечения воздухом для горения может подтверждаться также и другими техническими способами.

4.6 Качество воды

Так как абсолютно чистой воды для обеспечения теплообмена не существует, то следует обращать особое внимание на её качество. Несоответствующее качество воды в отопительных котельных установках приводит к повреждениям вследствие образования накипи и коррозии.

Заполняйте систему отопления только подготовленной водой с соблюдением требований, указанных ниже.

Чтобы защитить котёл в течение всего срока его эксплуатации от повреждений, вызываемых накипью, и чтобы обеспечить безотказную и экономичную работу, необходимо ограничивать суммарное содержание накипеобразователей в сетевой и подпиточной воде контура отопления.

Для проверки допустимого расхода сетевой воды в зависимости от качества воды, которой заправляется отопительная система, применяются указанная ниже методика расчёта или – альтернативно – данные готовых диаграмм.

Проверка максимального количества заправляемой воды в зависимости от её качества

Расчёт

В зависимости от суммарной мощности котла и объёма воды, соответствующего этой мощности и необходимого для отопительной установки, выдвигаются требования к сетевой и подпиточной воде. Максимальное количества воды, которое можно залить за весь срок эксплуатации системы отопления без водоподготовки, рассчитывается по такой формуле:

$$V_{max} = 0{,}0235 \times \frac{Q}{Ca(HCO_3)_2}$$

18/1 *Формула для расчёта максимального количества сетевой воды, заправляемой без водоподготовки в течение всего срока эксплуатации отопительного котла*

Расчётные величины

V_{max}	Максимальное количество сетевой и подпиточной воды в течение всего срока эксплуатации отопительного котла, в м^3
Q	Мощность котла, в кВт
$Ca(HCO_3)_2$	Концентрация бикарбоната кальция, в моль/м^3

Информацию о концентрации бикарбоната кальция ($Ca(HCO_3)_2$) в водопроводной воде даёт анализ воды. Если в анализе воды отсутствуют такие данные, то концентрацию бикарбоната кальция можно рассчитать из карбонатной жёсткости и жёсткости по кальцию:

Пример

Рассчитать максимально допустимое количество сетевой и подпиточной воды V_{max} для отопительной установки с суммарной мощностью котла 560 кВт.

Данные анализа для карбонатной жёсткости и жёсткости по кальцию указаны в единицах измерения: °dH (= deutsche Härte= градус немецкой жёсткости).

Карбонатная жёсткость: 15,7 °dH

Жёсткость по кальцию: 11,9 °dH

Из карбонатной жёсткости получаем:

$Ca(HCO_3)_2$ = 15,7 °dH x 0,179 = 2,81 моль/м³

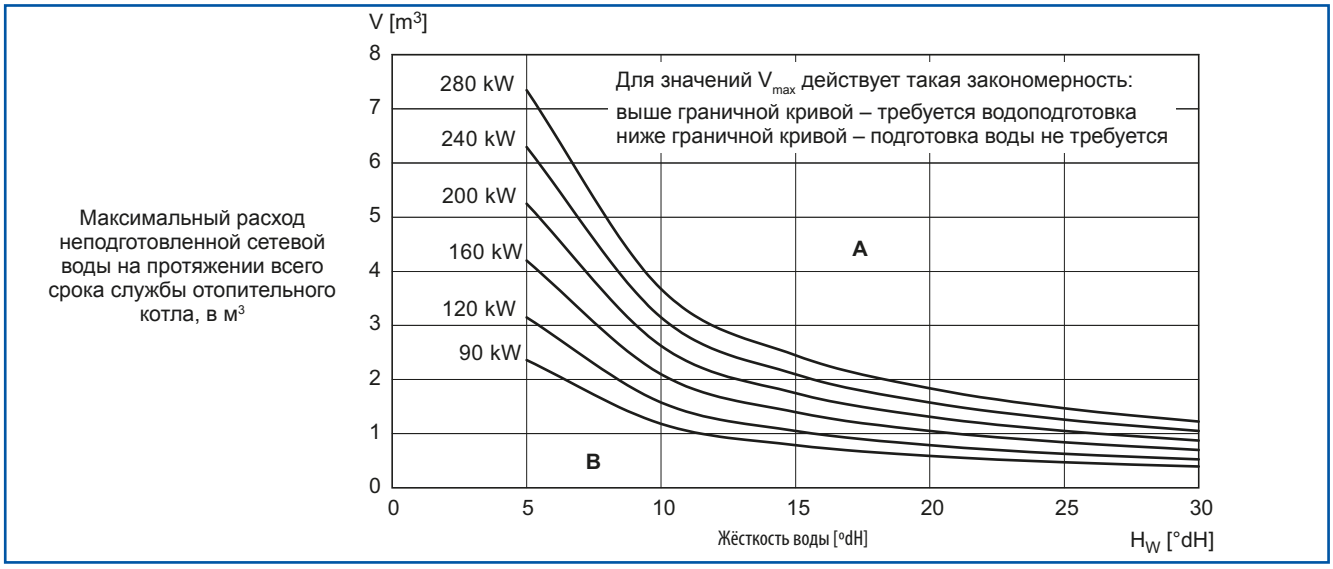
Из жёсткости по кальцию получаем:

$Ca(HCO_3)_2$ = 11,9 °dH x 0,179 = 2,13 моль/м³

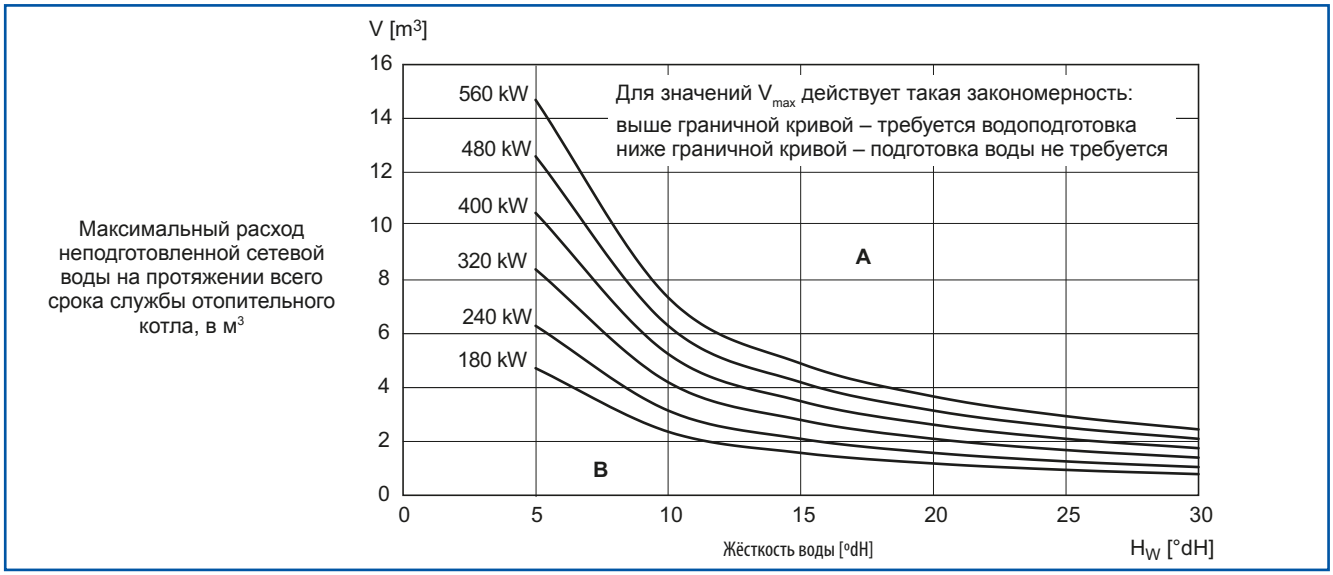
Наименьшее значение, полученное при расчёте из жёсткости по кальцию и карбонатной жёсткости является релевантным для расчёта максимально допустимого расхода воды $V_{макс.}$.

$$V_{max} = 0{,}0235 \times \frac{560\ кВт}{2{,}13\ моль/м^3} = 6{,}2\ м^3$$

Граничные характеристические кривые



19/1 *Граничные кривые для водоподготовки – Один котёл*



19/2 *Граничные кривые для водоподготовки – Каскад из двух котлов, заводское изготовление*

При отсутствии водоподготовки

Запрещается заправлять систему неподготовленной водопроводной водой.

Требования к водоподготовке:

Если возникает необходимость подготовки воды, то в отопительный контур заправляют воду с жёсткостью от 5 °dH до 7 °dH с помощью установки обессоливания воды (частичное обессоливание до 10 мксм/см).

➔ Информация с требованиями к качеству воды и рекомендации в системах отопления для котлов с теплообменниками, изготовленными на основе алюминия, нержавеющей стали, стали указана в дополнительной документации компании Buderus.

Для обеспечения долговременной надёжной эксплуатации котла в новых котельных установках или при запитке старых систем свежей водой необходимо обезсоливать воду.

Информацию относительно заправки отопительной установки Вы найдёте в сопроводительной документации к котлу или можете при необходимости запросить через компанию Buderus.

Частичное умягчение воды соответствует в целом методике, применяемой для стальных котлов отопления. Для котлов GB312, однако, требуется оставлять в воде остаточную жёсткость от 5 °dH до 7 °dH.

Разрешается применять только те химикаты, которые разрешены Buderus. Более подробную информацию по водообработке Вы можете при необходимости запросить через Buderus.

Дополнительная защита от коррозии

Повреждения из-за коррозии возникают в том случае, если в отопительную воду постоянно попадает кислород, например, вследствие выбора меньшего размера или из-за дефекта мембранного компенсационного бака (МКБ), или при наличии других причин.

Если не представляется возможным реализовать отопительную установку как закрытую систему отопления, то потребуются дополнительные мероприятия против коррозии, например, в виде разделения системы с помощью теплообменника.

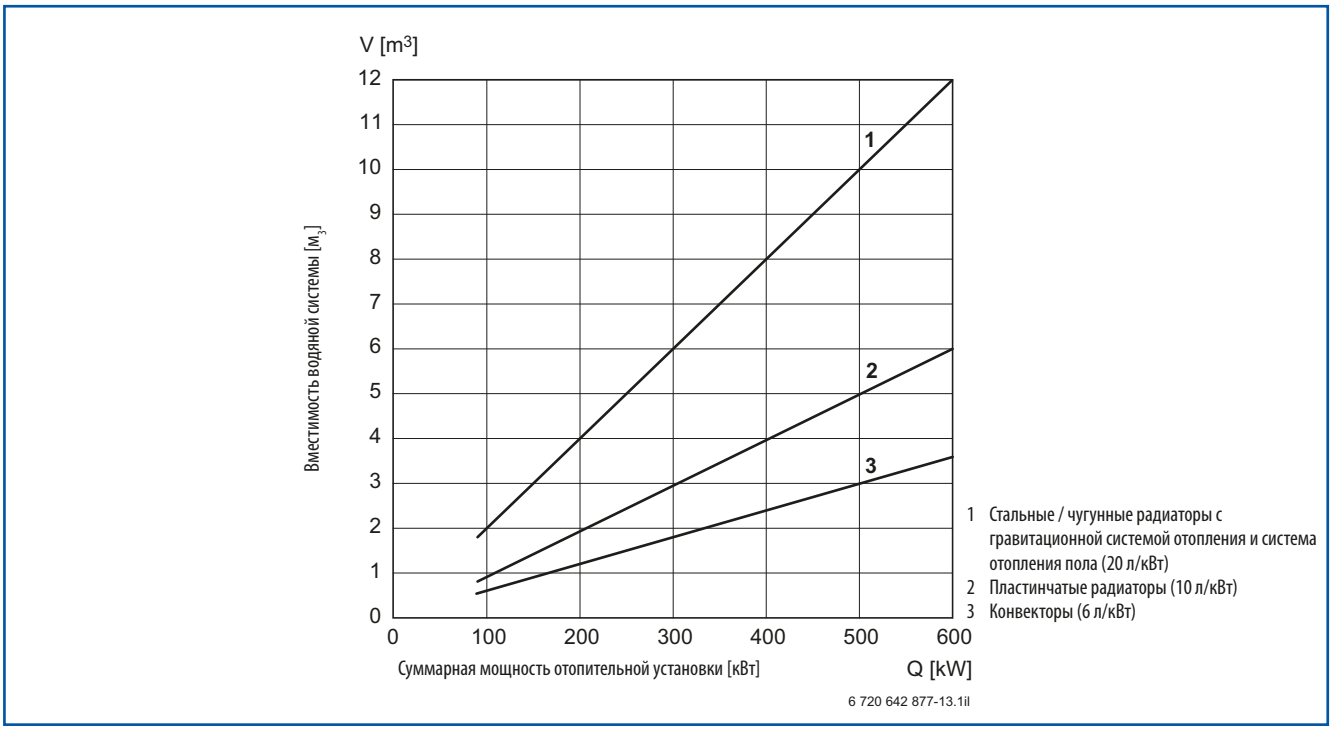
Монтаж котла в существующую отопительную установку / Грязеуловительное устройство

В котле при монтаже в существующую отопительную систему могут образовываться отложения грязи и провоцировать местный перегрев, коррозию и гидравлические шумы. Во избежание таких явлений рекомендуется встраивать в систему устройство для улавливания грязи и удаления шлама. Такое устройство необходимо устанавливать в непосредственной близости между котлом и самой низкой точкой системы. Оно должно быть хорошо доступным для чистки при проведении регламентных работ.

Приблизительное определение вместимости системы

Именно при перестройке старых отопительных установок очень часто оказывается неизвестным фактический суммарный объём водяной системы.

Для его приблизительного определения служит диаграмма, представленная ниже.



20/1 *Приблизительная вместимость водяной системы при известной мощности отопительной установки*

4.7 Размещение котельного оборудования

Котельное оборудование общей теплопроизводительностью выше 100 кВт – в зависимости от местных норм и правил – разрешается устанавливать только в тех помещениях, которые:

- не используются для других целей;
- отсутствие проёмов в другие помещения, кроме дверей;
- оборудованы исправной герметичной самозакрывающейся дверью;
- наличие приточной и естественной вытяжной вентиляции.

В отклонение от этих требований, котельное оборудование разрешается размещать и в других помещениях при выполнении действующих местных норм и правил, если:

- такая необходимость обусловлена целевым использованием этих помещений и при этом обеспечивается безопасная эксплуатация топочного устройства;
- помещение находится в отдельно расположенной постройке, которая служит только для работы топочного устройства, а также хранения топлива.

Запрещается установка котельного оборудования с использованием воздуха из помещений:

- на лестничных площадках и лестничных клетках (например, на путях эвакуации);
- в коридорах общего пользования, которые служат проходами для эвакуации на случай пожара
- в гаражах.

Здания с использованием вытяжной вентиляции с искуственным побуждением (с вытяжными вентиляторами)

Установка котельного оборудования в зданиях, где установлена вентиляция с вытяжными вентиляторами ЗАПРЕЩЕНА.

Более детальная информация указана в региональных нормах и правилах.

4.8 Защита от шума

Газовая горелка с предварительным смешиванием, применяемая для котлов Logano plus GB402, производит гораздо меньший шум по сравнению с обычными вентиляторными горелками.

Поэтому, как правило, каких либо дополнительных мероприятий по шумоизоляции не требуется, так как уровень шума вентилятора горелки ниже уровня шума бытового пылесоса, но немного выше, чем уровень шума бытового фена для сушки волос. При необходимости можно использовать специальные глушители (см. каталог компании Buderus).

Установочные опоры, входящие в стандартную комплектацию, существенно снижают передачу корпусного шума.

Тем не менее, насосы и другие узлы котельной установки могут быть причиной корпусного шума. При необходимости его можно устранить с помощью компенсаторов и других шумогасящих мероприятий. Если этих мер не достаточно, то при высоких требованиях к шумоизоляции можно также использовать другие средства по месту монтажа у заказчика.

4.9 Средства защиты от замерзания

Для типовой серии Logano plus GB312 допускается применение средства защиты от замерзания Antifrogen N. При этом необходимо соблюдать указания производителя.

Если по трубам транспортируется жидкость с вязкостью, отличающейся от вязкости воды, то при этом меняются гидравлические параметры циркуляционных насосов и трубопроводной системы.

Более подробную информацию по проектированию насосов Вы найдёте в документации у соответствующих производителей.

5 Регулирование системы отопления

5.1 Регулирующие устройства

Для эксплуатации газовых конденсационных котлов требуется регулирующий прибор. Системы регулирования Buderus строятся по модульному принципу. Это позволяет создавать композиции из согласованных между собой и приемлемых по цене компонентов в соответствии с назначением и конфигурацией проектируемой отопительной установки.

Для работы с Logano plus GB312 применимы указанные ниже регулирующие приборы из систем регулирования Logamatic EMS и Logamatic 4000.

Более подробные указания по использованию систем регулирования Logamatic 4000 Вы найдёте в «Документации для проектирования Logamatic 4000».

5.2 Система управления Logamatic EMS

5.2.1 Блок управления RC35

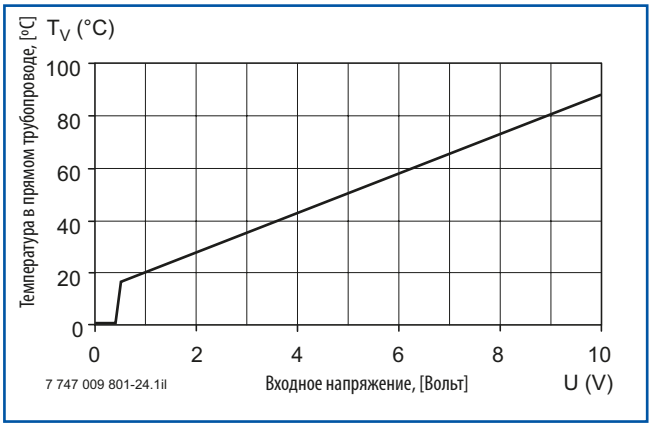
Система управления Logamatic EMS в сочетании с блоком управления RC35 регулирует работу гидравлической стрелки и одного непосредственно подключенного отопительного контура без смесителя в сочетании с модулем гидравлической стрелки WM10, тремя дополнительными контурами отопления в сочетании с модулями смесителя MM10, а также гелиотермическим приготовлением горячей расходной воды в сочетании с гелиомодулем SM10.

Блок управления RC35 может выполнять регулирование в зависимости от температуры в помещении, в зависимости от температуры наружного воздуха или в зависимости от температуры наружного воздуха с функцией коррекции температуры по данным замера от комнатного датчика. Для регулирования по температуре воздуха в помещении, а также для регулирования с функцией регулирования по температуре воздуха в помещении на регулирование температуры необходимо установить блок управления RC35 в «ведущем» помещении. Если «ведущее» помещение не является местом монтажа блока управления RC35, то на настенном креплении блока есть клеммы для подключения внешнего датчика температуры, который будет измерять температуру воздуха в помещении.

5.2.2 Сигнал 0 – 10 Вольт через модуль оповещения о функциональных ошибках EM10

Модуль оповещения о функциональных ошибках EM10 может применяться в качестве интерфейса коммуникации между котлом и системой управления зданием через сигнал 0–10 Вольт.

С помощью сигнала 0–10 Вольт постоянного тока можно управлять температурой воды в прямом трубопроводе котла (► 22/1).



22/1 *Характеристическая кривая модуля оповещения о функциональных ошибках EM10 (заданные значения)*

Модуль оповещения о функциональных ошибках EM10 в сочетании с Logano plus GB312 выполняет две принципиальные функции:

- управляет отопительным котлом с помощью внешнего сигнала 0 – 10 Вольт постоянного тока.
  Через этот сигнал котлу отопления задаётся температура в прямом трубопроводе (смотри диаграмму ► ***22/1***) или мощность;
- выдаёт сообщение о функциональной ошибке с помощью сигнала 230 Вольт с потенциалом (акустический сигнал, сигнальная лампочка; макс. 1 А) и с помощью контакт без потенциала для низковольтных сигналов.
  Сообщение о функциональной ошибке генерируется по таким причинам:

– наличие неисправности, блокирующей работу котла;
– низкое давление воды в системе;
– обмен данными между регулятором и котлом отопления был прерван на период более 5 минут.

Управление по температуре в подающей линии

Модуль EM10 принимает сигнал 0–10 Вольт от системы управления инженерными системами здания и преобразует его в соответствующее значение температуры в подающей линии. При этом имеет место линейное соотношение (► 23/1).

Входное напряжение Вольт	Уставка температуры в прямом трубопроводе (отопительный котёл) °C	Состояние отопительного котла
0	0	AUS (=ВЫКЛ.)
0,5	0	AUS (=ВЫКЛ.)
0,6	15 °C	AN (= ВКЛ.)
5	50 °C	AN (= ВКЛ.)
10	90 °C	AN // Maximal (= ВКЛ. / Макс.

23/1 *Управление через температуру в прямом трубопроводе*

Управление по мощности

Модуль EM10 принимает сигнал 0–10 Вольт от системы управления инженерными системами здания и преобразует его в соответствующее значение мощности. При этом имеет место линейное соотношение (► 23/2).

Входное напряжение Вольт	Уставка мощности (отопительный котёл)	Состояние отопительного котла
0	0 %	AUS (=ВЫКЛ.)
0,5	0 %	AUS (=ВЫКЛ.)
0,6	6 %	Минимальная нагрузка[1)]
5	50 %	Частичная нагрузка
10	100 %	Полная нагрузка

23/2 *Управление через мощность*

1) Мощность при минимальной нагрузке зависит от типа котла. Если минимальная нагрузка котла составляет, например, 20 %, и сигнал управления равен 1 Вольт (= 10 %), то заданная мощность будет меньше чем минимальная нагрузка. В таком случае котёл обеспечивает 10 % за счёт цикла AN/AUS (= ВКЛ./ВЫКЛ.) при минимальной нагрузке. В этом примере отопительный котёл переходит в режим длительной работы, начиная с уставки 2 Вольт.

5.3 Система управления Logamatic 4121

Система управления Logamatic 4121 рассчитана на эксплуатацию в низкотемпературном и в конденсационном режиме работы котельной с одним котлом и системы не более, чем с двумя контурами отопления со смесителем или 1 контуром со смесителем, 1 контур прямой, 1 контур приготовления горячей расходной воды. Для котельных установок с количеством котлов от двух до пяти необходимо дополнить систему управления Logamatic 4121 каскадным модулем FM456 или FM457. Также есть возможность расширить количество подключенных котлов и контуров отопления с помощью системм управления Logamatic 4121 / 4122 / 4323 и функциональных модулей (количество зависит только от Вашего желания).

5.4 Система управления Logamatic 4323

Система управления Logamatic 4323 – это модульная цифровая система управления для настенного монтажа.

В серийном оснащении применяется как

- функциональное расширение модульной системы управления 4000,
- подстанция с управлением бустерным (вспомогательным) насосом,

или:

- независимого регулятора отопительного контура с контролем теплоснабжения со смесителем отопительного контура.

Если необходимо применение системы управления Logamatic 4323 совместно с котлом Logano plus GB402, следует использовать стратегический модуль FM458 (в том числе в случае с одним котлом). При использовании двух стратегических модулей FM458 могут регулироваться до восьми котлов в каскаде.

Свободные разъёмы в системе управления могут быть заняты другими функциональными модулями. Датчик наружной температуры и температурный датчик общей подающей линии FZB подключаются к центральному модулю ZM433. Подробная информация находится в документации по проектированию системм управления Logamatic 4000. При возникновении дополнительных вопросов обращайтесь в региональное представительство Buderus.

5.5 Система дистанционного контроля и управления Logamatic

Система дистанционного контроля и управления Logamatic является идеальным дополнением ко всем системам регулирования Buderus. Она состоит из компонентов программного обеспечения и оборудования и позволяет производить более качественное сервисное обслуживание путем дистанционного контроля. Она может использоваться в жилых домах, домах отдыха, средних и крупных отопительных установках.

Система дистанционного управления Logamatic пригодна для дистанционного контроля, смены режимов для отопительной установки. Система может успешно использоваться при разработке концепции теплоснабжения и при заключении договоров инспекции и технического обслуживания.

Расширенное описание возможностей системы в документации по проектированию «Модульные системы управления Logamatic 4000».

6 Приготовление горячей расходной воды

6.1 Системы

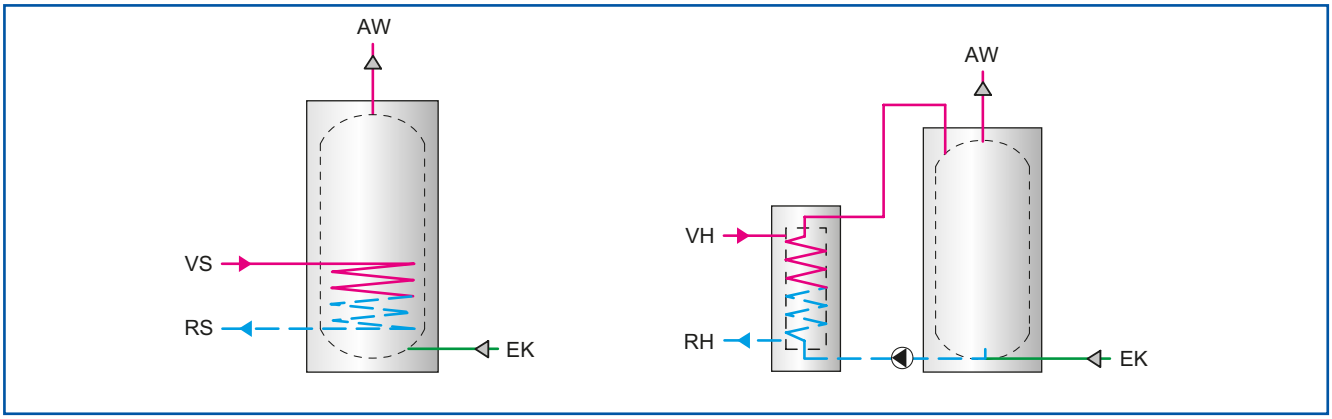
Газовые конденсационные котлы Logano plus GB312 могут также использоваться для приготовления горячей расходной воды. Для этих целей служат ёмкостные баки-водонагреватели, т.е. бойлеры Buderus Logalux, согласованные по мощности с отопительным котлом.

Бойлеры выпускаются в горизонтальном и вертикальном исполнении разнообразных типоразмеров вместимостью от 150 л до 6000 л. В зависимости от конкретного случая применения они оснащаются внутренним или внешним теплообменником. Бойлеры могут работать как один аппарат или в виде комбинации из нескольких бойлеров. Разнообразные типоразмеры бойлеров и различные комплекты теплообменников могут комбинироваться между собой в системах загрузки бойлера.

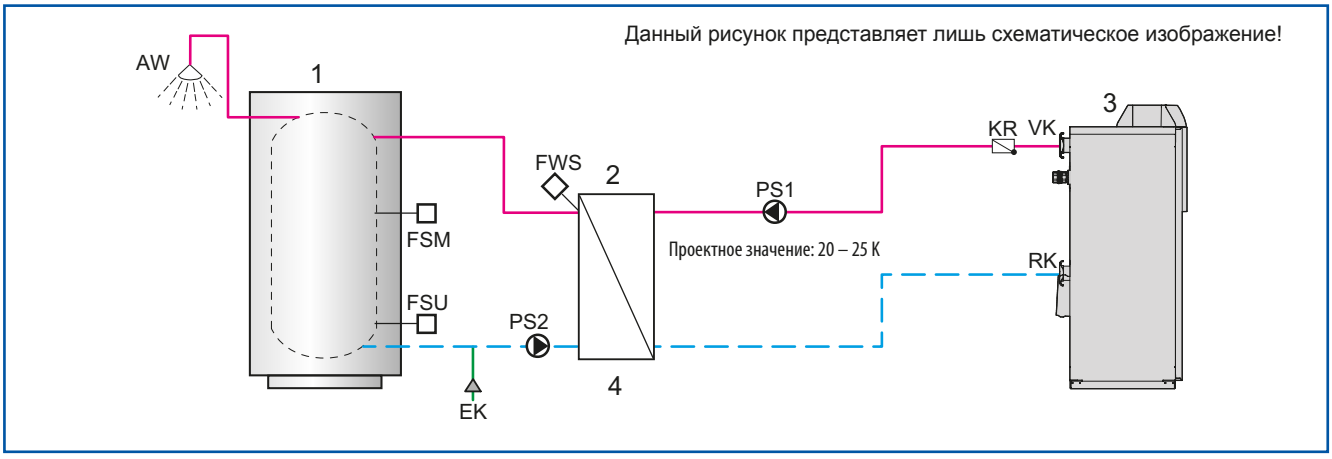
Указание

➔ В установках с системой загрузки бойлера (внешний теплообменник) необходимо рассчитывать теплообменник и насос первичного контура (PS1 на Рис. (► *24/2*) на ΔT от 20 K до макс. 25 K.

Системные теплотехнические решения могут реализовываться для любой потребности и для многих сфер применения. При соответствующем проектировании типоразмера внешнего теплообменника горячей воды с низкими температурами в обратном трубопроводе можно достичь высоких коэффициентов использования системы загрузки бойлера.



24/1 *Пример гидравлической схемы системы для приготовления горячей расходной воды*



24/2 *Пример гидравлической схемы системы приготовления горячей расходной воды*

Пояснения к рисункам (► 24/1 и 24/2)

1 Бойлер для внешнего теплообменника
2 Внешний теплообменник для приготовления горячей воды
3 Газовый конденсационный котёл GB312
AW Выход горячей расходной воды
EK Вход холодной воды
FSM Датчик температуры горячей расходной воды, бойлер, средняя часть
FSU Датчик температуры горячей расходной воды, бойлер, нижняя часть
FWS Датчик температуры горячей расходной воды, теплообменник, вторичная сторона
KR Обратный клапан
PS1 Насос для загрузки бойлера (насос первичного контура – без модулирования, настройка через исполнительный элемент)
PS2 Насос для загрузки бойлера (вторичная сторона)
RH Обратный трубопровод, теплоноситель (к котлу отопления)
RK Обратный трубопровод котла
RS Обратный трубопровод бойлера
VH Прямой трубопровод, теплоноситель (от котла отопления)
VK Прямой трубопровод котла
VS Прямой трубопровод бойлера

6.2 Регулирование приготовления горячей расходной воды

Температура горячей расходной воды настраивается и регулируется или через регулятор отопительного котла с помощью системы регулирования Logamatic EMS либо 4000 (например, функциональный модуль FM441 или FM445 для систем загрузки бойлера), или через регулирующее устройство (внешний регулятор) для приготовления горячей расходной воды.

Система управления для приготовления горячей расходной воды согласован с системой управления отоплением и предлагает разнообразные возможности применения. Подробные указания по этому поводу Вы найдёте в «Документации по проектированию приготовления горячей расходной воды» и в «Документации к системе управления Logamatic 4000».

6.3 Указания по расчету параметров насоса для загрузки бойлера при работе без гидравлической стрелки

Чтобы минимизировать взаимное влияние насоса контура отопления и насоса загрузки бойлера, необходимо в случае работы без гидравлической стрелки и параллельном режиме отопления и приготовления горячей воды рассчитывать насос для загрузки бойлера на меньшую производительность в греющей воде для бойлера.

Значения по уменьшению потребности в производительности загрузочного насоса приведены для соответствующих баков-водонагревателей в документации по проектированию «Баки-водонагреватели».

7 Примеры отопительных систем

7.1 Указания для всех примеров отопительных установок

Примеры, приведенные в данной Главе, представляют собой рекомендации по гидравлической привязке газовых конденсационных котлов Logano plus GB312. Реальная отопительная установка в процессе точного проектирования с учётом общепризнанных технических норм и правил и с соблюдением требований к условиям эксплуатации (► *17/2*) может отличаться от указанных здесь схем подключения.

Подробную информацию о количестве, оснащённости и регулировании контуров отопления, об установке бойлеров и других потребителей, а также предложения по комбинированию с поэтажными тепловыми пунктами Вы найдёте в соответствующей «Документации по проектированию». Информацию о других возможностях построения отопительных установок и советы по проектированию могут предоставить сотрудники компании Будерус-Украина.

7.1.1 Гидравлическая привязка

Циркуляционные насосы контура отопления

Циркуляционные насосы отопительных контуров в системах центрального отопления необходимо проектировать согласно общепризнанным техническим правилам.

Грязеуловительные устройства

Отложения в системах отопления могут привести к местным перегревам, шумам и коррозии. Вероятные повреждения котла, которые могут возникнуть вследствие этих явлений, не защищены нашими гарантийными обязательствами.

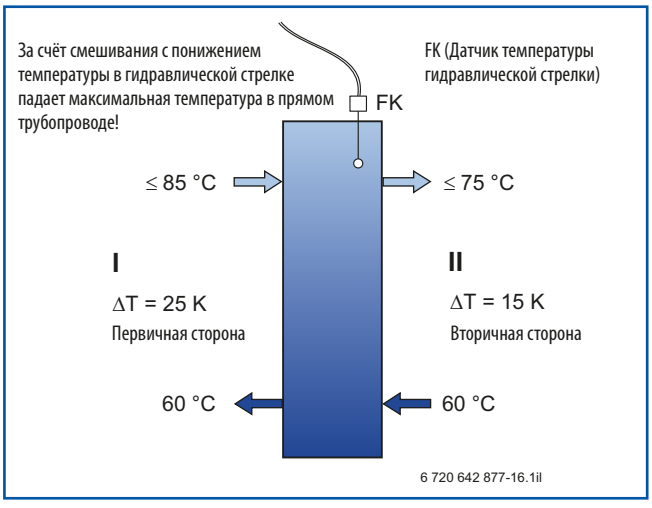
Для удаления грязи необходимо тщательно промыть новую систему отопления перед монтажом или вводом котла в эксплуатацию. Дополнительно рекомендуется встроить грязеуловительное устройство или шламоуловитель.

Грязеуловительные устройства задерживает грязь и защищают от повреждения арматуру, насосы, регулирующие и смесительные устройства, котлы. Они устанавливаются вблизи самой низкой точки котельного оборудования и должны быть легко доступны для проведения регламентных работ. При каждом техническом обслуживании котельного оборудования необходимо также чистить грязеуловительные устройства.

7.1.2 Гидравлическая стрелка

В зависимости от расхода воды с первичной и вторичной стороны, температура в подающей линии системы отопления при использовании гидравлической стрелки может быть ниже, чем на выходе из котла (► *26/1*).

Такое явление имеет место, когда расход воды со со стороны системы отопления больше, чем расход воды через котел, что и используется часто при работе конденсационного котла для предотвращения поднятия температуры в обратном трубопроводе. Тогда происходит падение максимально возможной температуры в прямом трубопроводе. Это необходимо учитывать при проектировании котла. Соответствующие указания Вы найдёте в Таблице ***26/2.***



26/1 *Применение гидравлической стрелки*

Макс. температура в прямом трубопроводе котла °C	ΔT с первичной стороны гидравлической стрелки K	ΔT со вторичной стороны гидравлической стрелки K	Макс. температура прямого трубопровода для отопительной системы °C
85	25	10	70
85	25	15	75
85	25	20	80
85	25	25	85
85	20	10	75
85	20	15	80
85	20	20	85
85	15	10	80
85	15	15	85
85	10	10	85

26/2 *Максимально возможная температура в прямом трубопроводе при применении гидравлической стрелки*

7.2 Насосы

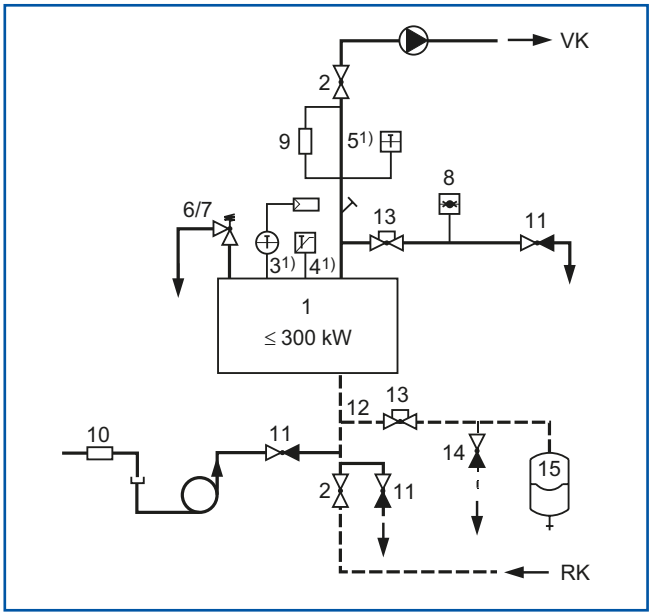
Расчёт насосов, применяемых по месту монтажа, зависит от гидравлического сопротивления отопительной системы и котла (►*13/1*), а также от требуемой величины подачи.

7.3 Оснащённость предохранительными устройствами и приборами по DIN EN 12828

В серийном исполнении Logano plus GB312 оснащается датчиком минимального давления (внутренний датчик давления). Кроме того, необходимо установить дополнительный ограничитель максимального давления. Установка дополнительного предохранительного температурного ограничителя (STB) не требуется.

Пояснения к рисунку

1 Теплогенератор (котёл) ≤ 300 кВт
2 Запорный кран прямого / обратного трубопровода
3 Регулятор температуры (система управления)
4 Предохранительный ограничитель температуры (STB)
5 Устройство для измерения температуры (термометр)
6 Мембранный предохранительный клапан (MSV), 2,5/3,0 бар или
7 Пружинный предохранительный клапан (HFS), ≤ 2,5 бар
8 Манометр
9 Датчик минимального уровня котловой воды (WMS) (не требуется, если вместо него предусмотрен ограничитель минимального давления)
10 Обратный клапан
11 Устройство слива и запитки котла (KFE)
12 Линия подключения расширительного бака
13 Запорная арматура – с защитой от случайного закрытия, например, запломбированный створчатый клапан
14 Сливное устройство перед мембранным компенсационным баком
15 15 Мембранный напорный компенсационный бак (MAG)
16 (по DIN EN 13831)



27/1 Оснащённость предохранительными устройствами и приборами по DIN EN 12828 для отопительных котлов ≤ 300 кВт, рабочая температура ≤ 105 °C, STB ≤ 110 °C

7.4 Комплект предохранительных приборов и арматуры котла

Для Logano plus GB312 предлагается заводской комплект предохранительных приборов и арматуры.

В состав комплекта входят:

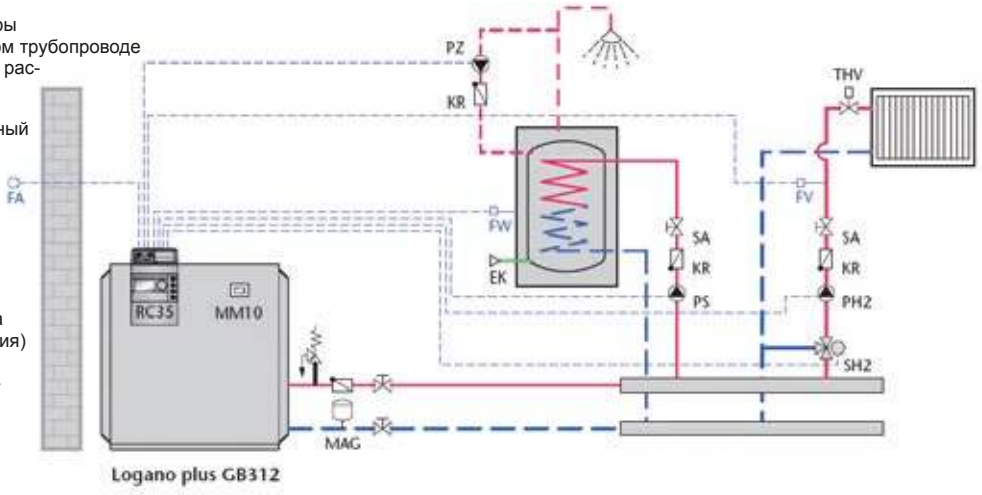
- манометр;
- предохранительный клапан R1 (90 кВт до 120 кВт);
- предохранительный клапан R1½ (160 кВт до 280 кВт);
- автоматический воздухоотводчик (развоздушиватель);
- изоляция, серого цвета



27/2 Комплект предохранительных приборов и арматуры котла

7.5 Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды

EK Вход холодной воды
FA Датчик наружной температуры
FV Датчик температуры в прямом трубопроводе
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
MAG Мембранный компенсационный бак
PH Циркуляционный насос контура отопления (насосы с регулированием по дифференциальному давлению)
PS Насос для загрузки бойлера
PZ Насос контура рециркуляции
SA Клапан выравнивания потока в трубопроводе (рекомендация)
SH Исполнительный элемент, отопительный контур (смеситель)
THV Термостатический клапан



28/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды.

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic RC35.

Описание функционирования

Один отопительный контур со смесителем, управляемый в зависимости от температуры наружного воздуха.

Управление исполнительными органами и насосами контура отопления осуществляется одним прибором регулирования Logamatic RC35.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic RC35
- Модуль смесителя MM10
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E для подключения в MC10 котла GB312

Специальные указания по проектированию

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 – 25$ K (при $\Delta T = 20$ K потеря давления котла составляет около от 65 мбар до 100 мбар).

➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл модулирует на спад. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной системы.

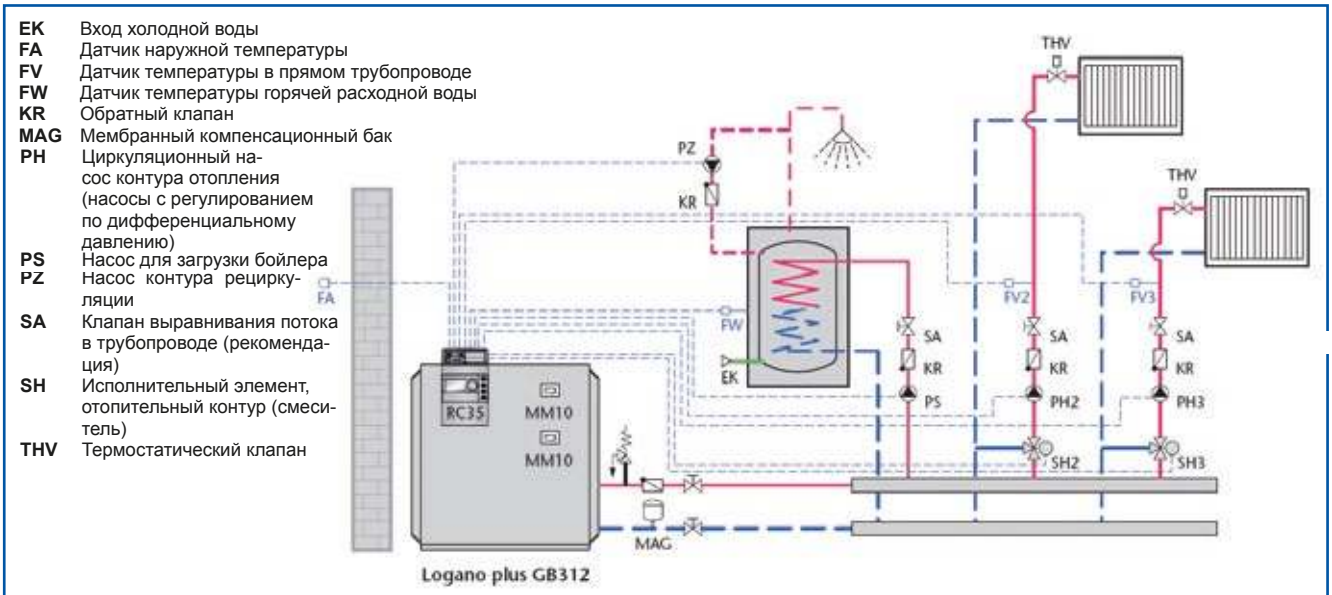
➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Необходимо учесть «авторитет» клапана смесителя (исполнительного механизма отопительного контура).

➔ Насос для загрузки бойлера необходимо рассчитывать согласно данным для уменьшенной потребности в греющей воде для бойлера, см. Каталог Buderus. За счёт этого индекс мощности N_L бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.6 Logano plus GB312: Logamatic RC35, два – четыре контура отопления со смесителями, параллельное приготовление горячей расходной воды



29/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с двумя отопительными контурами со смесителями и параллельным приготовлением горячей расходной воды.

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic RC35.

Описание функционирования

Два отопительных контура со смесителем, управляемых в зависимости от температуры наружного воздуха.

Управление смесителями и насосами контура отопления осуществляется одним прибором регулирования Logamatic RC35 через функциональные модули MM10.

Возможны макс. 1 прямой и 3 отопительных контура со смесителем.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic RC35
- Два модуля смесителя MM10
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E для подключения в MC10 котла GB312

Специальные указания по проектированию

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне ΔT = 15 – 25 K (при ΔT = 20 K потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар).

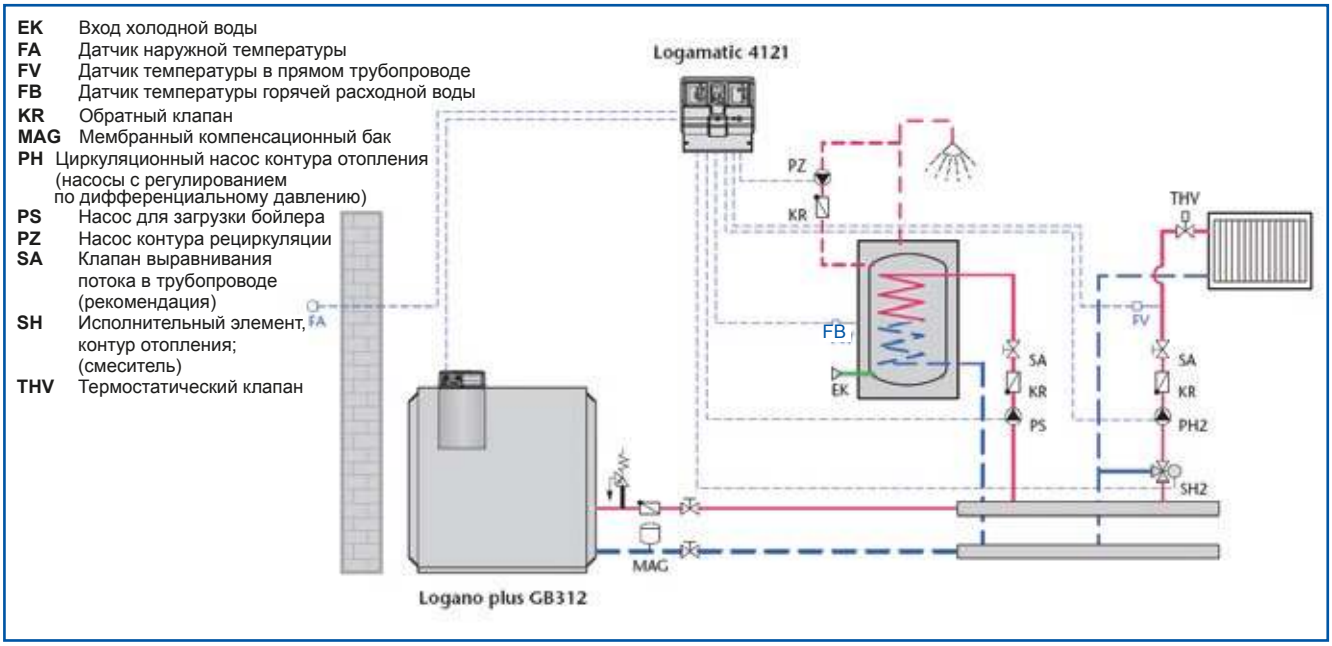
➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл модулирует на спад. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной системы.

➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Насос для загрузки бойлера необходимо рассчитывать согласно данным для уменьшенной потребности в греющей воде для бойлера, см. Каталог Buderus. За счёт этого индекс мощности N_L бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.7 Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды



30/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic 4121.

Описание функционирования

Один отопительный контур со смесителем, управляемый в зависимости от температуры наружного воздуха.

Управление смесителями и насосами контура отопления осуществляется системой управления Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Датчик температуры горячей расходной воды FB (комплект AS1 для подключения в Logamatic 4121)

Специальные указания по проектированию

➔ Возможно расширение до двух отопительных контуров со смесителями, если датчик температуры горячей расходной воды и насос для загрузки бойлера подключены на клеммах EMS котла.

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 – 25$ K (при $\Delta T = 20$ K потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар).

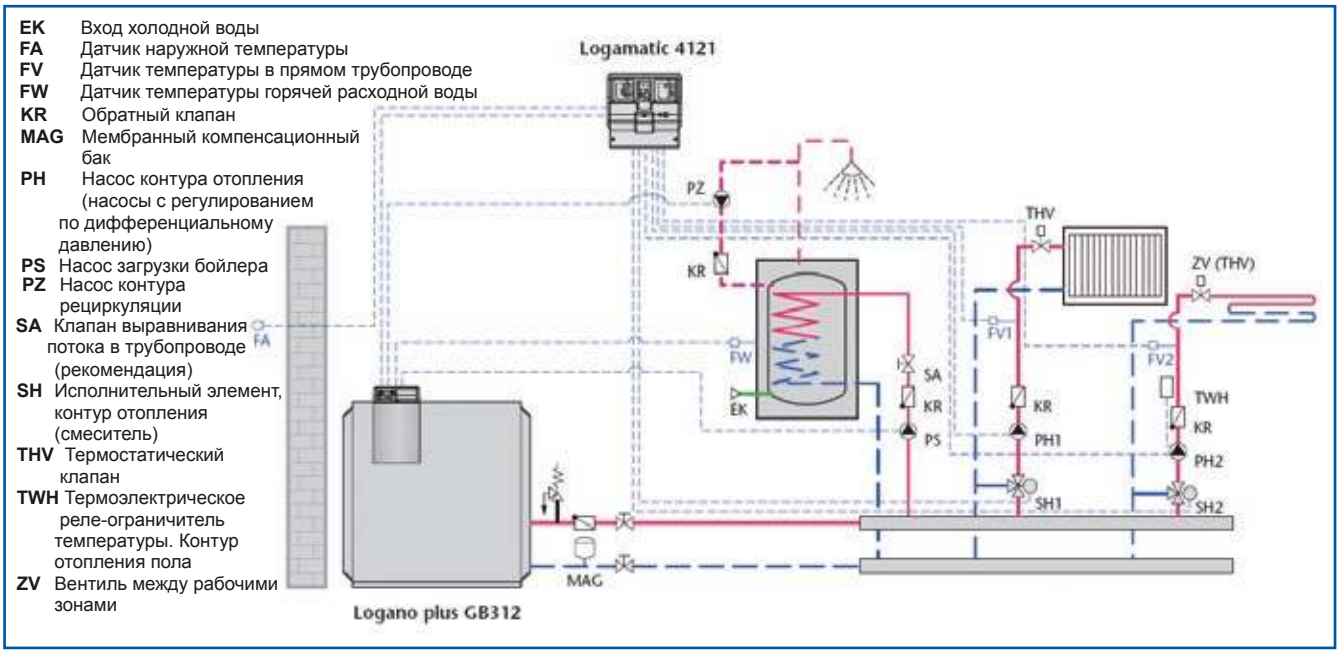
➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл уменьшает мощность. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании системы отопления.

➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Насос для загрузки бойлера необходимо рассчитывать согласно данным для уменьшенной потребности в греющей воде для бойлера, см. Каталог Buderus. За счёт этого индекс мощности NL бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.8 Logano plus GB312: Logamatic RC35, два контура отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды



31/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с двумя отопительными контурами со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды.

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic 4121.

Описание функционирования

Один отопительный контур со смесителем, управляемый в зависимости от температуры наружного воздуха.

Управление смесителями и насосами контура отопления осуществляется системой управления Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E для подключения в MC10 котла GB312

Специальные указания по проектированию

➔ Возможно расширение до двух отопительных контуров со смесителем, если датчик температуры горячей расходной воды и насос для загрузки бойлера подключены на клеммах EMS котла.

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 – 25$ K (при $\Delta T = 20$ K потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар).

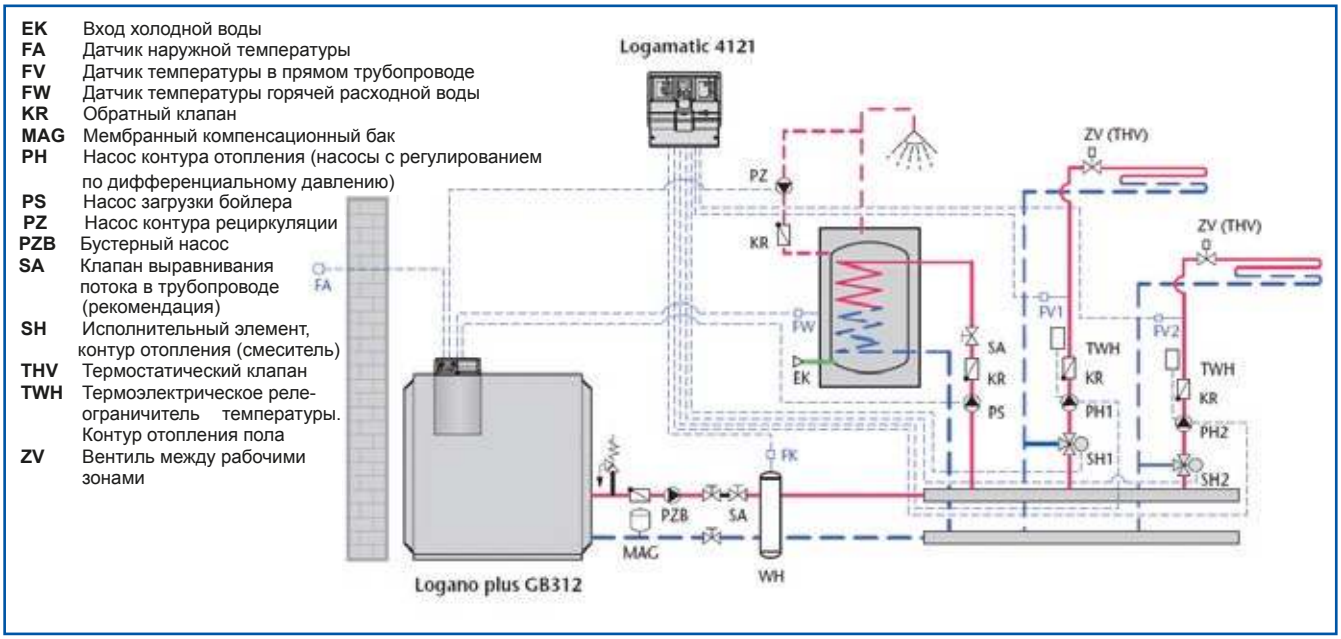
➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл модулирует на спад. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной системы.

➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Насос для загрузки бойлера необходимо рассчитывать согласно данным для уменьшенной потребности в греющей воде для бойлера, см. Каталог Buderus. За счёт этого индекс мощности N_L бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.9 Logano plus GB312: гидравлическая стрелка, максимальный вариант с Logamatic 4121



32/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с двумя отопительными контурами со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды с гидравлической стрелкой.

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic 4121.

Описание функционирования

Регулирование двумя отопительными контурами со смесителем и управление насосом загрузки бойлера.

Управление смесителями и насосами контура отопления осуществляется одним прибором регулирования Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E для подключения в MC10 котла GB312

Специальные указания по проектированию

➔ Применение гидравлической стрелки в отопительных установках с высокими значениями водяных потоков, например, при отоплении пола с $\Delta T = 8 – 10$ K.

➔ Насос контура котла от котла до гидравлической стрелки необходимо рассчитывать на $\Delta T = 20$ K, чтобы обеспечить хороший конденсационный режим работы котла. Если ΔT со вторичной стороны меньше 20 K, то в гидравлической стрелке буде происходить смешение с понижением температуры в прямом трубопроводе и тогда невозможно достичь макс. температуры в прямом трубопроводе котла. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной установки (► *Стр. 26*).

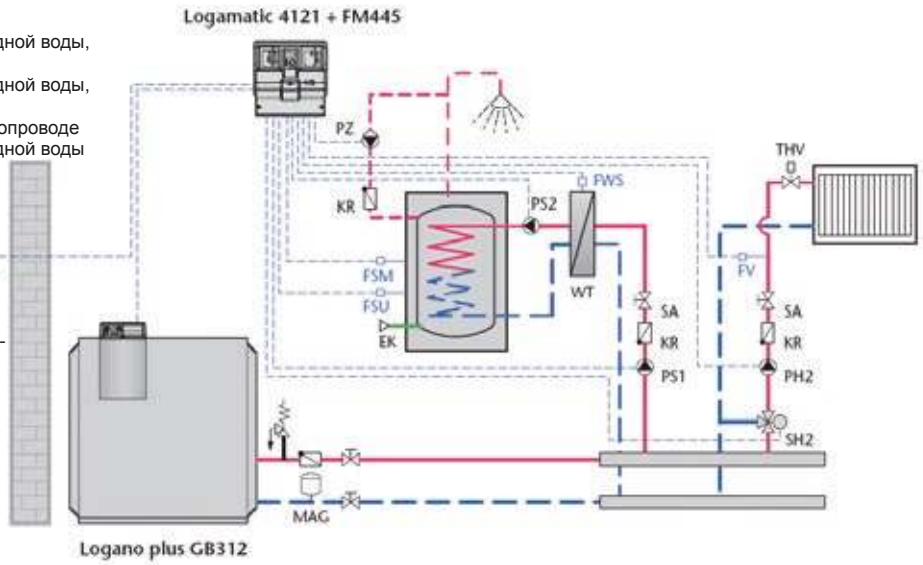
➔ Гидравлическую стрелку необходимо монтировать как можно ближе к котлу, чтобы не ухудшить качество регулирования всей системы отопления.

➔ При использовании гидравлической стрелки можно рассчитывать насос для загрузки бойлера на нормальные условия. Датчик температуры горячей расходной воды и насос для загрузки бойлера подключаются на клеммной планке EMS котла.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.10 Logano plus GB312: Logamatic 4121, один контур отопления со смесителем, приготовление горячей расходной воды с модулем загрузки бойлера (LAP)

EK	Вход холодной воды
FA	Датчик наружной температуры
FSM	Датчик температуры горячей расходной воды, бойлер, средняя часть
FSU	Датчик температуры горячей расходной воды, бойлер, нижняя часть
FV	Датчик температуры в прямом трубопроводе
FWS	Датчик температуры горячей расходной воды теплообменник, вторичный контур
KR	Обратный клапан
MAG	Мембранный компенсационный бак
PH	Насос контура отопления (насосы с регулированием по разности давлений)
PS1	Насос загрузки теплообменника горячей воды
PS2	Насос загрузки бойлера (с регулированием по числу оборотов)
PZ	Насос контура рециркуляции
SA	Клапан выравнивания потока в трубопроводе (рекомендация)
SH	Исполнительный элемент, контур отопления (смеситель)
THV	Термостатический клапан
WT	Теплообменник



33/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды через систему LAP (Модуль FM455) .

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с системой управления Logamatic 4121.

Описание функционирования

Один отопительный контур со смесителем с системой загрузки горячей воды (LAP).

Управление смесителями и насосами контура отопления осуществляется системой управления Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Функциональный модуль FM445

Специальные указания по проектированию

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне ΔT = 15 – 25 K (при ΔT = 20 K потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар).

➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл модулирует на спад. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной системы.

➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Приготовление горячей расходной воды через систему загрузки для установок с высокой потребностью в тепле при использовании бойлеров небольшой вместимости.

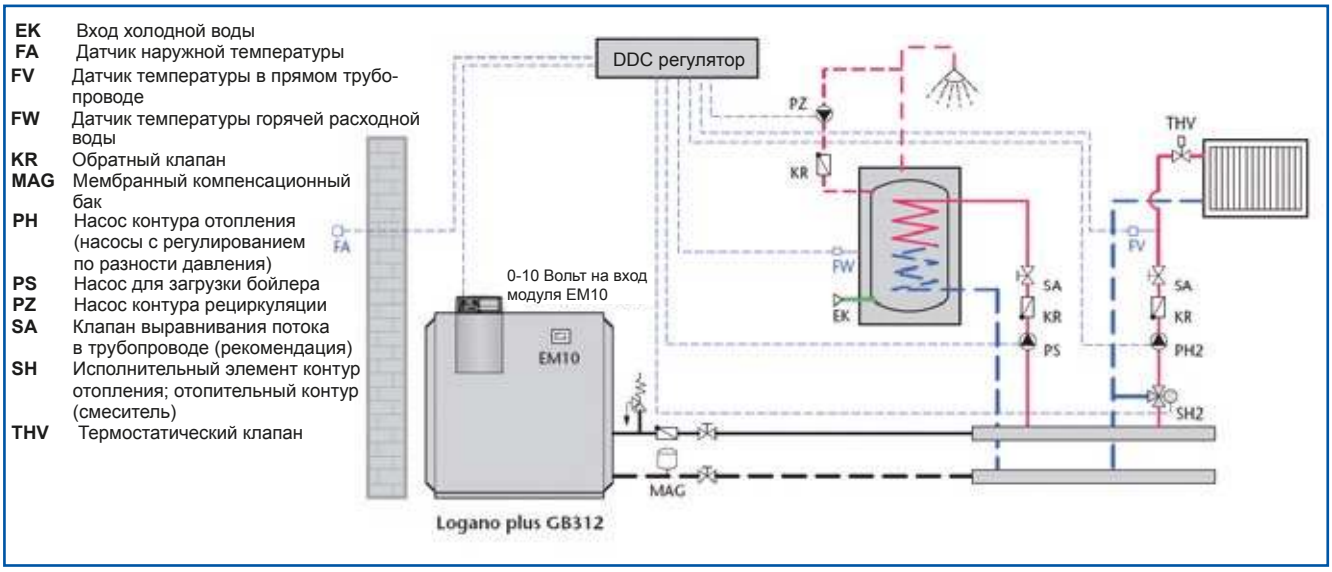
➔ Для приготовления горячей расходной воды применяется пластинчатый теплообменник. Такая технология приготовления горячей воды не пригодна для регионов с питьевой водой, имеющей высокое содержание кальция.

➔ Насос загрузки бойлера PS1 рассчитывается на ΔT = 20 – 25 K. Необходимо учитывать потерю давления котла и теплообменника горячей воды.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

➔ Загрузочный насос PS1 не модулирует (настройка исполнительным элементом с регулятором 4121).

7.11 Logano plus GB312: управление сигналом 0 – 10 Вольт с регулятором прямого автоматического контроля (DDC)



34/1 Пример гидравлической схемы для однокотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды с прямым автоматическим контролем (DDC)

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с прямым автоматическим контролем (DDC).

Описание функционирования

Исполнительные элементы и насосы контура отопления управляются с помощью DDC-регулирования.

Запрос котлу о потребности в тепле поступает в виде сигнала 0–10 Вольт. При этом необходимо дополнительно применять модуль EM10.

Необходимые компоненты регулирования

- Регулятор с прямым автоматическим контролем (DDC) (от стороннего производителя).
- Модуль оповещения о функциональных ошибках EM10.

Специальные указания по проектированию

➔ Чтобы использовать возможности внешнего управления с помощью сигнала 0–10 Вольт, требуется модуль оповещения о функциональных ошибках EM10.

➔ С помощью этого модуля можно предварительно задавать котлу температуру в прямом трубопроводе или мощность.

➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне ΔT = 15–25 K (при ΔT = 20 K потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар).

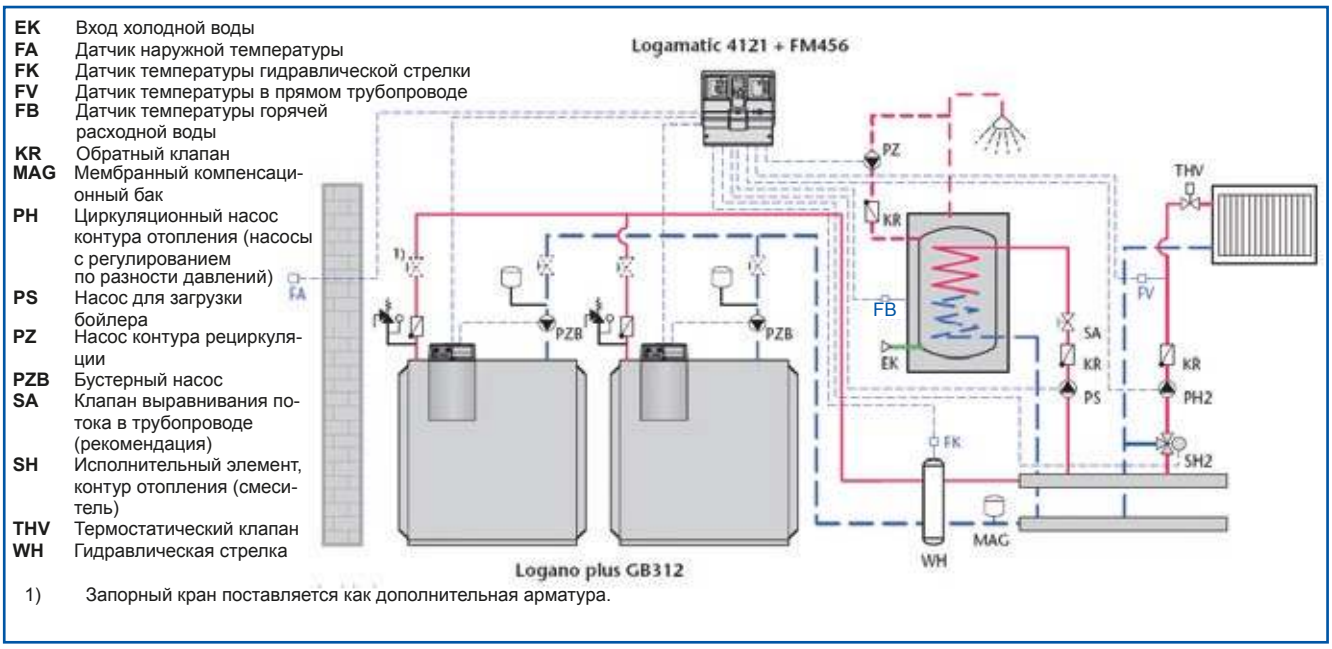
➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 K; начиная с 30 K котёл модулирует на спад. Это обстоятельство необходимо учитывать при проектировании отопительной системы.

➔ Потеря давления котла, в т.ч. в запорной арматуре, должна быть максимум от 130 мбар до 150 мбар. Если потеря давления больше, рекомендуется применение гидравлической стрелки.

➔ Насос для загрузки бойлера необходимо рассчитывать согласно данным для уменьшенной потребности в греющей воде для бойлера, см. Каталог Buderus. За счёт этого индекс мощности N_L бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентиля) выравнивания потока в трубопроводе для контура горячей воды и контура отопления, чтобы обеспечить заданные гидравлические условия. Оптимальные гидравлические условия уменьшают расход электроэнергии насосов с электронным управлением.

7.12 Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды



35/1 Пример гидравлической схемы для двухкотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды, с гидравлической стрелкой

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с системой управления Logamatic 4121

Описание функционирования

Каскад заводского изготовления с предварительно выполненной трубной обвязкой между котлами и общим дымоотводным коллектором.

Управление исполнительными органами и насосами контура отопления осуществляется одним прибором регулирования Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Каскадный модуль FM456
- Датчик температуры горячей расходной воды AS1

Специальные указания по проектированию

➔ Трубная обвязка поставляется без изоляции и запорной арматуры со стороны котлов. Запорная арматура, монтируемая со стороны котлов, поставляется отдельно как дополнительное оснащение.

➔ Суммарная тепловая мощность распределяется между котлами по 50 %.

➔ В серийном исполнении управление котлом происходит с ежедневным чередованием ведущего котла.

➔ В прямом трубопроводе каждого котла необходимо вмонтировать обратный клапан. Обратный клапан котла входит в комплект поставки.

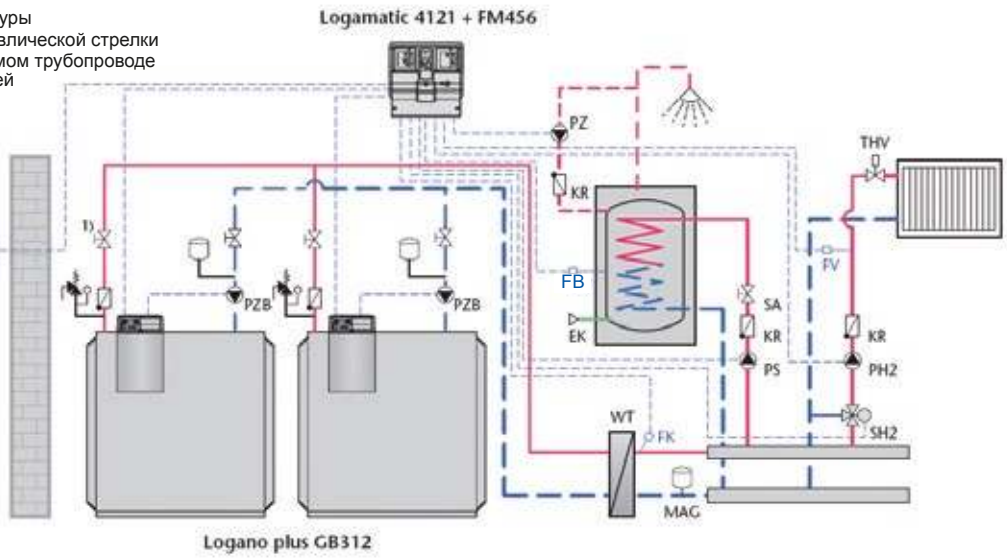
➔ Необходимые насосы для котла заказываются и поставляются как дополнительное оснащение.

➔ Гидравлическая стрелка не входит в комплект поставки. Гидравлическую стрелку необходимо монтировать как можно ближе к котлу, чтобы не ухудшить качество регулирования всей системы отопления.

➔ Каждый котёл необходимо оснастить отдельным предохранительным клапаном или группой предохранительных устройств. По DIN EN 12828 не требуются никакие другие мероприятия, так как котлы оснащены реле-ограничителем минимального давления в качестве прибора слежения за дефицитом воды в системе отопления.

7.13 Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, с разделением системы

EK Вход холодной воды
FA Датчик наружной температуры
FK Датчик температуры гидравлической стрелки
FV Датчик температуры в прямом трубопроводе
FB Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
MAG Мембранный компенсационный бак
PH Циркуляционный насос контура отопления (насосы с регулированием по разности давлений)
PS Насос для загрузки бойлера
PZ Насос контура рециркуляции
PZB Бустерный насос
SA Клапан выравнивания потока в трубопроводе (рекомендация)
SH Исполнительный элемент, контур отопления (смеситель)
THV Термостатический клапан
WH Гидравлическая стрелка



1) Запорный кран поставляется как дополнительная арматура.

36/1 Пример гидравлической схемы для двухкотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды, с гидравлическим разделением через теплообменник котлов и отопительных контуров.

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с системой управления Logamatic 4121.

Применение гидравлических приборов в старых отопительных системах с высоким загрязнением или в системах отопления пола с кислородопроницаемыми трубами.

Описание функционирования

Управление исполнительными органами и насосами контура отопления осуществляется одной системой управления Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Каскадный модуль FM456
- Датчик температуры горячей расходной воды AS1

Специальные указания по проектированию

➔ Трубная обвязка поставляется без изоляции и запорной арматуры со стороны котлов. Запорная арматура, монтируемая со стороны котлов, поставляется отдельно как дополнительное оснащение.

➔ Суммарная тепловая мощность распределяется между котлами по 50%.

➔ Каскадный (стратегический) модуль FM456 производит ежедневную смену ведущего и ведомого котла.

➔ В прямом трубопроводе каждого котла необходимо вмонтировать обратный клапан. Обратный клапан котла входит в комплект поставки.

➔ Насосы котла рассчитываются на ΔT = 20 K. При этом следует обращать особое внимание на потерю давления теплообменника для разделения системы и на потерю давление котла. Соответственно выполняется расчёт необходимых насосов

➔ Теплообменник следует монтировать как можно ближе к котлам, чтобы обеспечить высокое качество регулирования.

➔ Если каждый котёл предохраняется своим предохранительным клапаном, то по DIN EN 12828 не требуются никакие иные дополнительные мероприятия, так как котлы оснащены реле-ограничителем минимального давления в качестве прибора слежения за дефицитом воды в системе отопления.

➔ Теплообменник со вторичной стороны необходимо рассчитывать на потерю давления от 100 мбар до 150 мбар, чтобы обеспечить оптимальное функционирование контуров отопления.

Пример

Проектный параметр насоса, на каждый котёл:
ΔT = 20 K

Котёл: 280 кВт

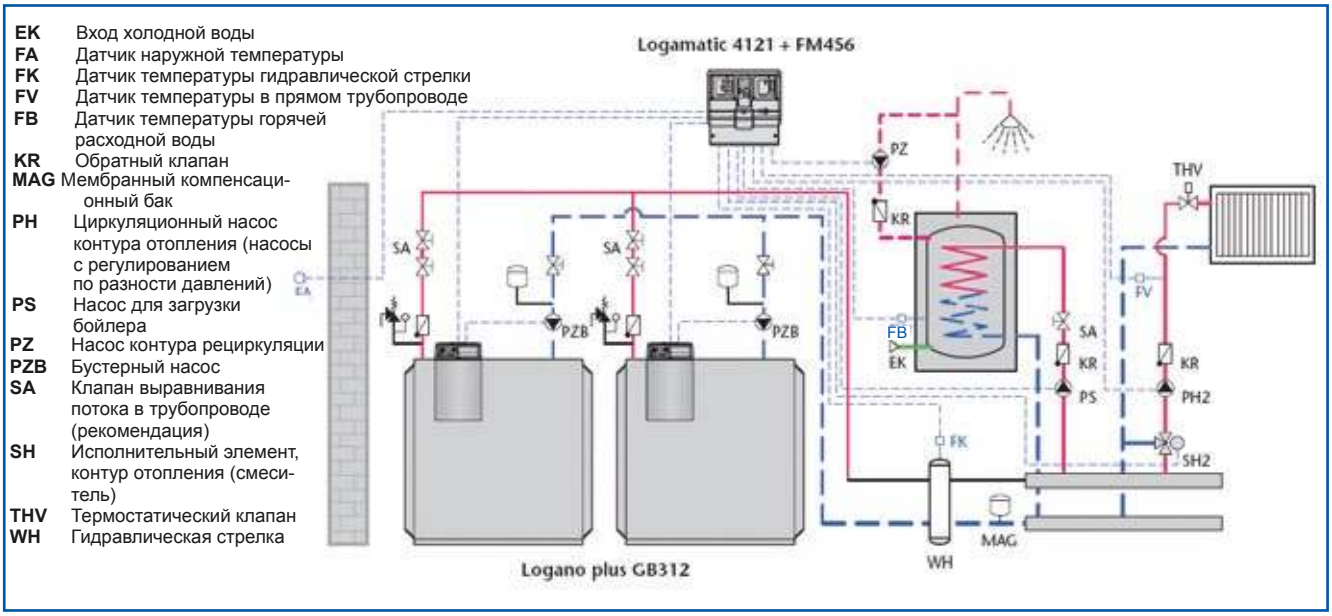
Потеря давления котла + Потеря давления арматуры:
130 мбар

Потеря давления теплообменника с первичной стороны:
150 мбар

Требуется определить потерю давления теплообменника, если оба насоса обеспечивают номинальный расход воды.

Для котла 280 кВт с давлением подачи 280 мбар насос должен обеспечивать расход воды 12000 л/час.

7.14 Logano plus GB312: котельный каскад индивидуальной сборки по месту монтажа, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды



37/1 Пример гидравлической схемы для двухкотловой установки с одним отопительным контуром со смесителем и параллельным приготовлением горячей расходной воды, с гидравлической стрелкой

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с системой управления Logamatic 4121

Описание функционирования

Трубная обвязка с гидравлической стрелкой по месту монтажа котлов.

Управление исполнительными органами и насосами контура отопления осуществляется системой управления Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Каскадный модуль FM456
- Датчик температуры горячей расходной воды AS1

Специальные указания по проектированию

➔ Трубная обвязка между котлами выполняется по месту монтажа каскада. Гидравлическую стрелку необходимо монтировать как можно ближе к котлу, чтобы не ухудшить качество регулирования всей системы отопления.

➔ Запорная арматура, монтируемая со стороны котлов, поставляется отдельно как дополнительное оснащение.

➔ Суммарную мощность следует распределить между двумя котлами по 50 %.

➔ Насосы котла следует рассчитывать на $\Delta T = 20 \ldots 25$ K. Этот влияет на максимально достижимую температуру в прямом трубопроводе гидравлической стрелки (► ***26/2***). Рекомендуется применять компенсационный клапан с регулированием расходного потока.

➔ В прямом трубопроводе каждого котла необходимо вмонтировать обратный клапан. Обратный клапан котла входит в комплект поставки.

➔ Каждый котёл необходимо оснастить отдельным предохранительным клапаном или группой предохранительных устройств. По DIN EN 12828 не требуются никакие другие мероприятия, так как котлы оснащены реле-ограничителем минимального давления в качестве прибора слежения за дефицитом воды в системе отопления.

➔ Необходимые насосы для котла заказываются и поставляются как дополнительное оснащение.

8 Система отвода дымовых газов

8.1 Требования

Нормы, предписания, директивы

Дымоотводные трубопроводы должны быть нечувствительными к влаге и стойкими к воздействию продуктов сгорания и агрессивного конденсата. Они исполняются с соблюдением действующих технических норм и правил, а также местных (региональных) предписаний.

Общие указания

- ➔ Разрешается использовать только дымоотводные трубопроводы, получившие допуск к эксплуатации от стройнадзора.
- ➔ Необходимо соблюдать требования, указанные в разрешительной документации.
- ➔ При проектировании следует точно определять параметры дымоотвода (обязательное требование для обеспечения функционирования и безопасной эксплуатации отопительного котла).
- ➔ Вентилируемый кольцевой промежуток между шахтой и дымоотводным трубопроводом должен быть доступным для инспектирования.
- ➔ Дымоотводные трубопроводы необходимо инсталлировать так, чтобы обеспечить возможность для их замены в случае необходимости.
- ➔ Дымоотводы, работающие с нагнетанием, необходимо исполнять с вентилированием кольцевого промежутка между шахтой и дымоотводным трубопроводом.
- ➔ Обеспечить отступ от дымоотвода до стенок шахты – не менее 2 см при круглом сечении дымоотвода в прямоугольной шахте, и не менее 3 см при круглом сечении дымоотвода в круглой шахте.
- ➔ Определение параметров дымоотвода выполняется по DIN EN 13384-1 для одиночных котлов и по DIN EN 13384-2 при подключении нескольких котлов к одному дымоотводу.
- ➔ Горизонтальная часть дымоотводного трубопровода монтируется с наклоном вниз 3 градуса к котлу и фиксируется, чтобы предотвратить выпадение соединительной трубы из дымоотводного патрубка котла, особенно при больших диаметрах, начиная с DN 200 (например, фиксация на опоре).

Требования к материалам

Для изготовления дымоотводного трубопровода необходимо применять термостойкие материалы, способные выдерживать температуру дымовых газов. Материалы должны быть нечувствительными к влаге и стойкими к кислотной конденсированной воде. Пригодными материалами для обустройства дымоотводов являются нержавеющая сталь и пластик.

- Дымоотводные трубопроводы распределяются на группы по выдерживаемой макс. температуре дымовых газов (80 °C, 120 °C, 160 °C и 200 °C). Температура дымовых газов может быть ниже 40 °C. Поэтому влагостойкие дымоходы должны быть пригодными для эксплуатации при температурах ниже 40 °C.
- В типичном случае при комбинировании теплогенератора в сочетании с дымоотводным трубопроводом для низких температур дымовых газов требуется защита с помощью предохранительного ограничителя температуры. Здесь это требование можно не выполнять, так в системе управления котлом и камерой сгорания газовых конденсационный котлов Logano plus GB312 уже есть функция ограничителя температуры дымовых газов. При этом максимально допустимая температура дымовых газов 120 °C для дымоотводных трубопроводов группы B не превышается.
- Так как конденсационные котлы являются котлами избыточного давления, следует учитывать возникновение избыточного давления в дымоотводе. Если дымоотвод проходит через помещения, в которых могут находиться люди, его необходимо прокладывать по всей длине в шахте как систему с вентилированием кольцевого промежутка между дымоотводной трубой и шахтой. Шахта должна соответствовать требованиям противопожарной безопасности.

8.2 Пластиковая система отвода дымовых газов

Для газовых конденсационных котлов выпускаются адаптированные дымоотводные системы DN110, DN125, DN160, DN200 и DN250 для режима работы с избыточным давлением. Эти системы отвода дымовых газов изготавливаютсяиз полупрозрачного полипропилена. Они имеют допуск строительного надзора к применению для температуры дымовых газов до 120°C. Все системы поставляются готовыми к сборке методом вставки, сварка не требуется.

Конденсат, образующийся в системе отвода дымовых газов, должен отводиться перед котлом. Для этого используется поставляемый элемент подсоединения к котлу, который соединяется с сифоном с помощью шланга, входящего в комплект поставки.

Примеры расчёта для однокотельных установок, работающих с использованием воздуха помещений, представлены ниже на следующих страницах. Теплотехнические решения по обустройству каскадных дымоотводов и эксплуатации без использования воздуха помещений необходимо согласовывать с поставщиками дымоотводных систем, так как существует множество вариантов инсталляции, обусловленных особенностями конкретного проекта.

Законодательные предписания

Проект системы отвода дымовых газов необходимо согласовать в соответствующих органах надзора.

Допуск к эксплуатации

Пластиковые системы отвода дымовых газов, поставляемые компанией Buderus, имеют соответствующие разрешения на применение.

Требования, предъявляемые к шахтам

Системы отвода дымовых газов внутри зданий должны располагаться в шахте (это требование не распространяется на помещения, имеющие достаточную кратность воздухообмена согласно действующим нормам). Шахта должна быть изготовлена из негорючего материала, стойкого против деформации.

Требуемая продолжительность огнестойкости:

- 90 минут (Класс огнестойкости L90);
- 30 минут (Класс огнестойкости L30, для малоэтажных зданий)

Существующие и используемые дымоходные трубы перед монтажом должны быть тщательно очищены специальной организацией, имеющей разрешение на проведение данного вида работ. Прежде всего, это относится к дымоходным трубам, которые использовались для отвода дымовых газов от отопительных установок, работающих на твердом топливе.

Отступы, которые необходимо соблюдать для вентилирования пространства между дымоотводом и стенками шахты:

- 30 мм для шахт с круглым сечением;
- 20 мм для шахт с прямоугольным сечением.

Номинальные размеры дымоотводных труб	Минимальные габаритные размеры шахты	
	Шахта круглого сечения, [мм]	Шахта прямоугольного сечения, [мм]
DN110	Ø 188	168 x 168
DN125	Ø 205	185 x 185
DN160	Ø 244	224 x 224
DN200	Ø 280	260 x 260
DN250	Ø 330	310 x 310

39/1 *Минимальные габаритные размеры для предлагаемых пластиковых дымоотводных систем*

8.3 Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Один котёл

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312		Номинальная тепловая мощность		Теплопроизводительность горелки		Дымоотводной патрубок котла	Располагаемая тяга	Температура дымовых газов		Содержание CO_2	Динамическая масса дымовых газов	
Системные температуры	Типоразмер котла	Полная нагрузка	Частичная нагрузка	Полная нагрузка	Частичная нагрузка			Полная нагрузка	Частичная нагрузка	Полная /Частичн. нагрузка	Полная нагрузка	Частичная нагрузка
		кВт	кВт	кВт	кВт	мм	Па	°C	°C	%	кг/час	кг/час
50/30 °C	90	90	31	86,5	29	DN160 / DN125[1)]	100	< 50	< 35	9,1 / 9,3	0,0382	0,0101
	120	120	31	116	29	DN160		< 55	< 35		0,0538	0,0101
	160	160	42	155	39	DN160		< 55	< 35		0,0702	0,0129
	200	200	52	193	48	DN200		< 55	< 35		0,0878	0,0179
	240	240	63	232	58	DN200		< 55	< 35		0,1060	0,0192
	280	280	73	271	68	DN200		< 55	< 35		0,1259	0,0237
80/60 °C	90	84	28	86,5	29	DN160 / DN125[1)]	100	< 70	< 60	9,1/9,3	0,0389	0,0111
	120	113	28	116	29	DN160		< 75	< 60		0,0537	0,0115
	160	150	38	155	39	DN160		< 75	< 60		0,0702	0,0141
	200	187	47	193	48	DN200		< 75	< 60		0,0893	0,0180
	240	225	57	232	58	DN200		< 75	< 60		0,1074	0,0208
	280	263	67	271	68	DN200		< 75	< 60		0,1254	0,0278

40/1 *Основные характеристики дымовых газов конденсационных котлов Logano plus GB 312 – Одиночный котел с учётом конденсационной составляющей*

1) Уменьшение до DN125 при использовании патрубков котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу

8.4 Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Каскад из двух котлов, заводского изготовления

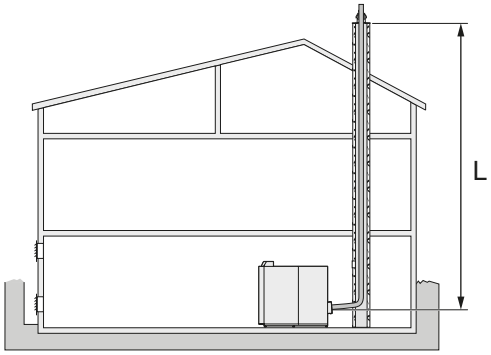
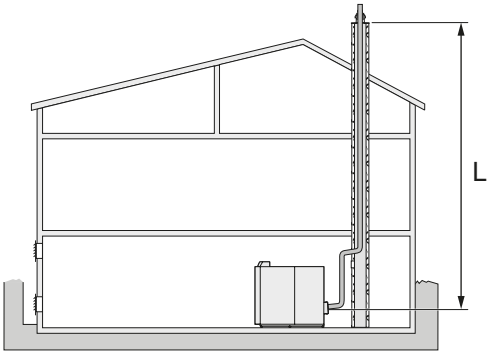
Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312		Номинальная тепловая мощность		Теплопроизводительность горелки		Дымоотводной патрубок котла	Располагаемая тяга	Температура дымовых газов		Содержание CO_2	Динамическая масса дымовых газов	
Системные температуры	Типоразмер котла	Полная нагрузка	Частичная нагрузка	Полная нагрузка	Частичная нагрузка			Полная нагрузка	Частичная нагрузка	Полная /Частичн. нагрузка	Полная нагрузка	Частичная нагрузка
		кВт	кВт	кВт	кВт	мм	Па	°C	°C	%	кг/час	кг/час
50/30 °C	180	180	31	173	29	DN200	100	< 50	< 35	9,1 / 9,3	0,0764	0,0101
	240	240	31	232	29	DN200		< 55	< 35		0,1094	0,0101
	320	320	42	310	38,8	DN200		< 55	< 35		0,1404	0,0129
	400	400	52	386	48,3	DN250		< 55	< 35		0,1756	0,0179
	480	480	63	464	58,0	DN250		< 55	< 35		0,2120	0,0192
	560	560	73	542	67,8	DN250		< 55	< 35		0,2518	0,0237
80/60 °C	180	168	28	173	29	DN200	100	< 70	< 55	9,1/9,3	0,0778	0,0111
	240	226	28	232	29	DN200		< 75	< 55		0,0840	0,0115
	320	300	38	310	38,8	DN200		< 75	< 55		0,1404	0,0141
	400	374	47	386	48,3	DN250		< 75	< 55		0,1786	0,0180
	480	450	57	464	58	DN250		< 75	< 55		0,2148	0,0208
	560	526	67	542	67,8	DN250		< 75	< 55		0,2508	0,0278

40/2 *Основные характеристики дымовых газов конденсационных котлов Logano plus GB 312 – Каскад из 2-х котлов, заводского изготовления, с учётом конденсационной составляющей*

8.5 Расчёт параметров пластиковой системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения

При расчёте параметров системы отвода дымовых газов на стадии проектирования требуется расчёт на основе проектируемой системы отвода дымовых газов.

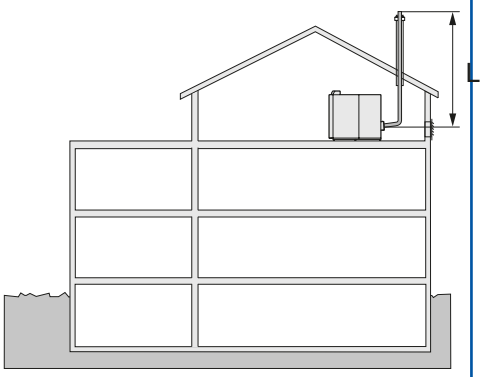
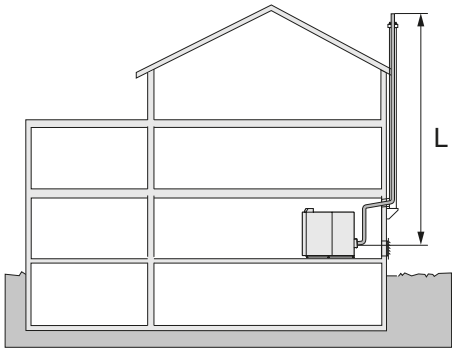
Примеры служат только для ориентировочного выбора максимальной высоты дымоотводной трубы при заданных граничных условиях. При условиях, отличных от приведенных, а также для окончательного расчёта системы отвода дымовых газов, расчёт необходимо производить по действующим местным нормам и правилам.

Газовый конденсационный котёл		Макс. допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода L, в метрах Дымоотводный трубопровод в шахте									
		Вариант 1[1]					Вариант 2[2]				
		 Схематическое изображение					 Схематическое изображение				
Logano plus	Типоразмер котла	DN110	DN125	DN160	DN200	DN250	DN110	DN125	DN160	DN200	DN250
GB312	90	25	25	–	–	–	19	50	–	–	–
	120	9	27	50	–	–	–	22	50	–	–
	160	–	10	50	–	–	–	–	50	–	–
	200	–	–	41	50	–	–	–	33	50	–
	240	–	–	23	50	–	–	–	15	50	–
	280	–	–	12,5	50	–	–	–	–	50	–
GB312 2-х-котельный каскад заводского изготовления	180	–	–	30	–	–	–	–	22	–	–
	240	–	–	–	50	–	–	–	–	50	–
	320	–	–	–	32	–	–	–	–	24	–
	400	–	–	–	–	50	–	–	–	–	50
	480	–	–	–	–	50	–	–	–	–	50
	560	–	–	–	–	50	–	–	–	–	24,5

41/1 *Условный проход и эффективная высота дымоотводных трубопроводов согласно требованиям DIN EN 13381-1*

1) Основа для расчётов: Суммарная длина соединительной детали ≤ 1,5 м.

2) Основа для расчётов: Суммарная длина соединительной детали ≤ 2,5 м; эффективная высота соединительного трубопровода ≤ 1,5 м; два колена 87°

Газовый конденсационный котёл		Макс. допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода L, в метрах Дымоотводный трубопровод без шахты Вариант 3[1] Чердачный вариант инсталляции					Вариант 4[2] Система дымоотвода на внешней стене				
		 Схематическое изображение					 Схематическое изображение				
Logano plus	**Типо-размер котла**	**DN110**	**DN125**	**DN160**	**DN200**	**DN250**	**DN110**	**DN125**	**DN160**	**DN200**	**DN250**
GB312	**90**	25	50	–	–	–	19	43	–	–	–
	120	9	27	50	–	–	–	22	50	–	–
	160	–	10	50	–	–	–	–	50	–	–
	200	–	–	41	–	–	–	–	35	50	–
	240	–	–	23	50	–	–	–	15	50	–
	280	–	–	12	50	–	–	–	–	50	–
GB312 2-х-котельный каскад заводского изготовления	**180**	–	–	35	–	–	–	–	12	–	–
	240	–	–	–	50	–	–	–	–	14	–
	320	–	–	–	32	–	–	–	–	20	–
	400	–	–	–	–	50	–	–	–	–	20
	480	–	–	–	–	50	–	–	–	–	25
	560	–	–	–	–	38	–	–	–	–	27

42/1 *Условный проход и эффективная высота дымоотводных трубопроводов согласно требованиям DIN EN 13381-1*

1) *Основа для расчётов: Суммарная длина соединительной детали ≤ 1,5 м.*
2) *Основа для расчётов: Суммарная длина соединительной детали ≤ 2,5 м; эффективная высота соединительного трубопровода ≤ 1,5 м; два колена 87°*

9 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха для горения из помещения

9.1 Основные указания по режиму работы с использованием воздуха для горения из помещения

9.1.1 Нормативные документы

Согласно Техническим правилам инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 2008, монтажное предприятие обязано до начала работ по монтажу системы отвода дымовых газов согласовать эти работы с местными органами надзора. При этом должны быть учтены региональные нормы и правила. Разрешение на такие виды работ необходимо получать в письменном виде.

➔ Котлы должны подключаться к системам отвода дымовых газов на тех же этажах, на которых они расположены.

К важнейшим стандартам, предписаниям и директивам по определению размеров и исполнению дымоотводов относятся:

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008
- Земельные строительные нормы и правила (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

9.1.2 Общие требования к месту установки котла

Необходимо соблюдать требования технических норм и правил и Технические правила по инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008 в части требований, предъявляемых к месту установки. Место установки должно быть защищено от действия минусовых температур. Температура в помещении не должна превышать 35°C.

Температура в помещении котельной не должна опускаться ниже точки замерзания воды - 0°C.

Необходимо обеспечить, чтобы воздух для горения не содержал пыли, галогенных соединений и других агрессивных веществ. В противном случае имеет место опасность повреждения горелочного устройства и поверхностей теплообменника.

Особенно агрессивными с точки зрения образования коррозии являются галогенные соединения, содержащиеся в аэрозольных упаковках, разбавителях, чистящих, обезжиривающих средствах и растворителях. Забор воздуха для горения должен быть рассчитан так, чтобы в него не попадал воздух от стиральных машин, сушилок для белья, химической чистки, покраски и других технологических процессов.

Безопасные отступы от горючих строительных материалов

- Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы и жидкости нельзя хранить или использовать вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности котла и системы отвода дымовых газов при номинальной тепловой мощности составляет менее 85°C. По этой причине не требуется принятия специальных предохранительных мер и соблюдения безопасных расстояний до горючих материалов или предметов мебели.
- Для проведения работ по техническому обслуживанию необходимо предусмотреть минимальные отступы от стен котельного помещения в соответствии с руководством по монтажу котла Logano plus GB312.

Котельные помещения при номинальной тепловой мощности котла > 100 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO) для газотопочных устройств с суммарной номинальной тепловой мощностью более 100 кВт требуется отдельное котельное помещение. Отклонения от этого требования могут допускаться местными (региональными) предписаниями по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

При эксплуатации, зависимой от воздуха помещения, необходимо соблюдать такие требования:

- В котельном помещении должно быть вентиляционное отверстие с выходом наружу, со свободным поперечным сечением не менее 150 см^2 плюс 2 см^2 на каждый дополнительный киловатт выше 50 кВт суммарной тепловой мощности кола. Эта площадь сечения может быть распределена между двумя вентиляционными отверстиями.
  Следовательно, для котла Logano plus GB312-90 необходимо обеспечить одно отверстие с выходом наружу для подачи топочного воздуха, со свободным поперечным сечением 1 × 230 см^2 или 2 × 115 см^2.
- Котельное помещение запрещается использовать в других целях, кроме как:
  – для ввода городских коммуникаций,
  – для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания, если это не противоречит местным нормам и правилам,
  – для хранения топлива если это не противоречит местным нормам и правилам.
- В котельном помещении не должно быть никаких проёмов в другие помещения, кроме дверей.
- Двери в помещение для установки котла должны плотно закрываться самозакрывающейся дверью.
- Следует предусмотреть установку аварийного отключения питания котлов за пределами котельного помещения.

9.1.3 Трубопроводы подачи воздуха и отвода дымовых газов

Готовые комплекты дымоходов от компании Buderus

Трубы для отвода дымовых газов изготовлены из пластика. Они монтируются как комплектная трубная система или в виде соединительных элементов между газовым конденсационным котлом и дымовой трубой, устойчивой к конденсату из продуктов сгорания газового конденсационного котла.

Подача воздуха для горения

В данном режиме эксплуатации вентилятор газового конденсационного котла засасывает необходимый воздух для горения из помещения, в котором установлен котёл.

Отвод конденсата из дымоотводного трубопровода

Трубопровод отвода дымовых газов в заводском элементе присоединения к котлу имеет встроенный слив конденсата. Конденсат из дымотводного трубопровода отводится непосредственно в сифон газового конденсационного котла. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов должен отводиться через присоединительный элемент котла, прилагаемый к комплекту поставки.

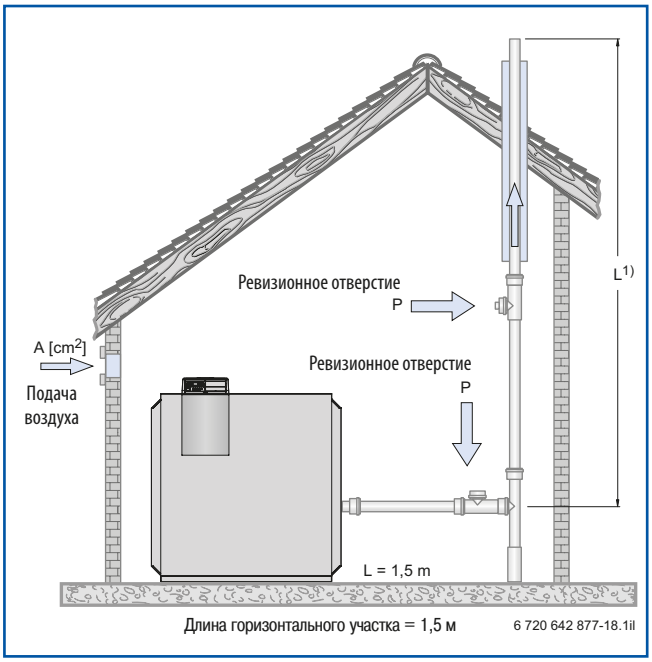
➔ Конденсированную воду из газового конденсационного котла и дымоотводного трубопровода или из влагостойкой дымоотводной системы необходимо отводить в соответствии с действующими предписаниями и при необходимости нейтрализовать. Специальные указания по планированию и проектированию системы отвода конденсата ► ***Стр. 51,*** Раздел «Нейтрализация»**.**

9.1.4 Ревизионные отверстия

В соответствии с Немецкими Стандартами DIN 18160-1 и DIN 18160-5 дымоотводные системы, работающие в режиме зависимости от воздуха помещения, должны быть доступны для проведения несложного и надёжного контроля и необходимой чистки. Для них необходимо планировать ревизионные отверстия (► ***44/1*** и ***44/2***).

При размещении ревизионных отверстий (отверстий для чистки) следует соблюдать – наряду с требованиями DIN 18160-5 – также и соответствующие местные (региональные) строительные нормы и правила. В этой связи мы рекомендуем консультироваться с компетентным административным органом по надзору за дымоходами.

Ревизионные отверстия представлены здесь в качестве примера. Точные указания по обустройству Вы найдёте в Немецком Стандарте DIN 18160-5.



44/1 *Пример расположения ревизионного отверстия при горизонтальном дымоотводе без использования колена в котельном помещении*

*1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода, в метрах (► **41/1** и **42/1**)*

Расчёты поперечного сечения вентиляционных решёток выполняются по таким формулам:

$$A = 150\ см^2 + (P_{Котёл} - 50\ кВт) \times 2\ см^2$$

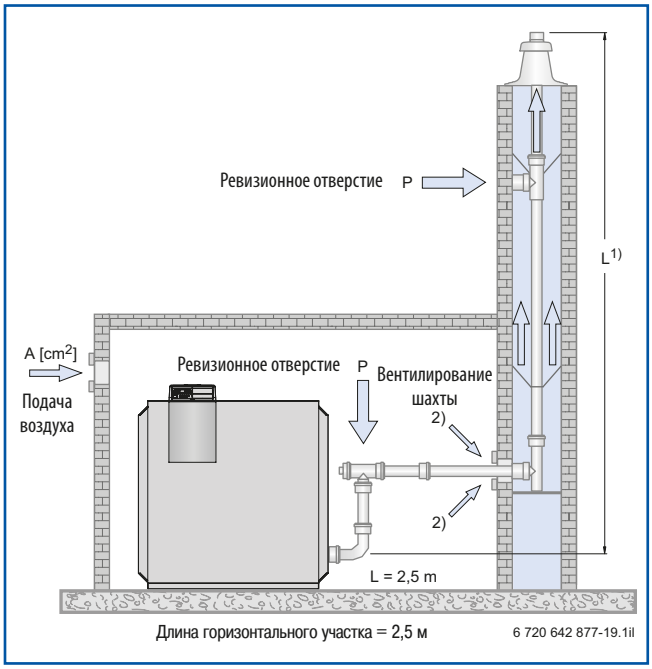
или

$$A = 2 \times 75\ см^2 + 2 \times (P_{Котёл} - 50\ кВт) \times 1\ см^2$$

42/3 *Формулы для расчёта поперечного сечения (A) вентиляционных решёток*

Расчётные величины

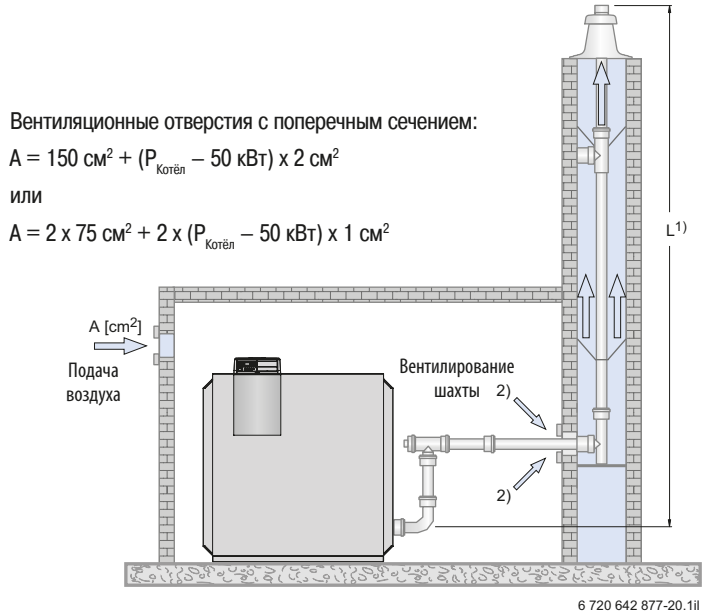
A	Поперечное сечение вентиляционной решётки
$P_{Котёл}$	Мощность котла



44/2 *Пример расположения ревизионного отверстия при горизонтальном дымоотводе с использованием колена в котельном помещении*

*1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода, в метрах (► **41/1** и **42/1**)*

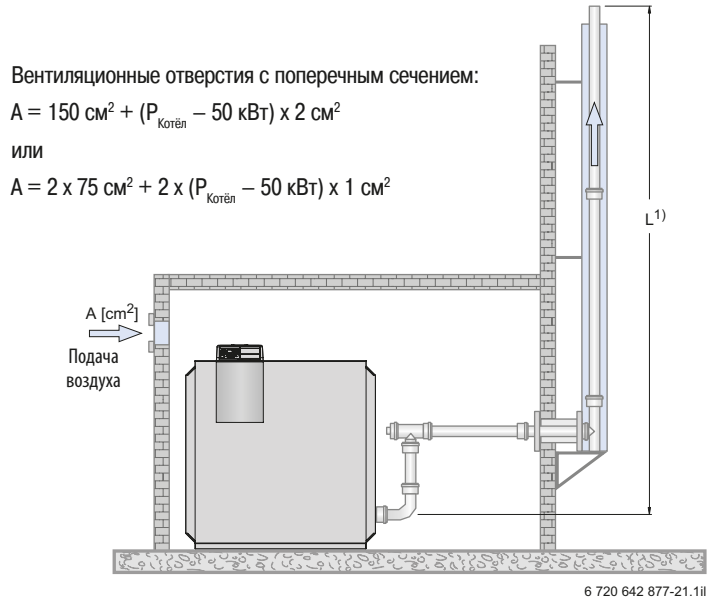
9.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздухадля горения из помещения



43/1 Пример расположения дымоотводной системы с горизонтальным дымоотводным трубопроводом и коленом в котельном помещении

*1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода, в метрах (► **41/1** и **42/1**)*

9.3 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха для горения из помещения, дымоотвод на наружной стене



45/2 Пример расположения дымоотводной системы с горизонтальным дымоотводным трубопроводом и коленом в котельном помещении

*1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода, в метрах (► **39/1** и **40/1**)*

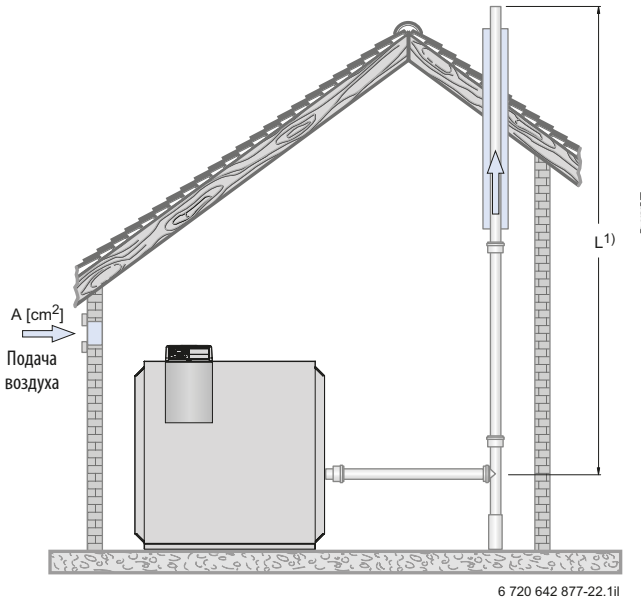
9.4 Logano plus GB312: дымоотводная система, эксплуатация с использованием воздуха для горения из помещения (B_{23}), чердачная инсталляция теплоцентра

Вентиляционные отверстия с поперечным сечением:

$A = 150\ см^2 + (P_{Котёл} - 50\ кВт) \times 2\ см^2$

или

$A = 2 \times 75\ см^2 + 2 \times (P_{Котёл} - 50\ кВт) \times 1\ см^2$



46/1 *Пример расположения дымоотводной системы с горизонтальным дымоотводным трубопроводом без колена в котельном помещении*

*1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода, в метрах (► **41/1** и **42/1**)*

10 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха для горения из помещения

10.1 Принципиальные указания по эксплуатации без использования воздуха для горения из помещения

10.1.1 Нормативные документы

Согласно Техническим правилам на монтаж газовых установок DVGW-TRGI 2008 монтажное предприятие до начала работ на системе отвода дымовых газов должна согласовать эти работы с соотвтствующими инспекциями или разрешительными службами. При этом должны быть учтены местные нормы и правила. Рекомендуем оформить подтверждение в письменном виде.

➔ Котлы должны подключаться к системам отвода дымовых газов на тех же этажах, на которых они расположены.

Важными стандартами, правилами, предписаниями и директивами по определению параметров и исполнению систем отвода дымовых газов, действующими на территории Германии, являются:

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008
- Земельные строительные нормы и правила (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

10.1.2 Общие требования к месту установки котла

Необходимо соблюдать требования технических норм и правил по монтажу газотопочных установок DVGW-TRGI 2008, а также местные нормы и правила в части требований, предъявляемых к месту установки. Место установки должно быть защищено от действия минусовых температур. Температура в помещении не должна превышать 35°C.

Котельное помещение должно быть защищено от морозов.

Необходимо обеспечить такие условия, чтобы воздух для горения не содержал пыли или галогенных соединений и других агрессивных веществ. В противном случае имеет место опасность повреждения горелочного устройства и поверхностей теплообменника.

Особенно агрессивными с точки зрения образования коррозии являются галогенные соединения, содержащиеся в аэрозольных упаковках, разбавителях, чистящих, обезжиривающих средствах и растворителях. Забор воздуха для горения должен быть рассчитан так, чтобы в него не попадал воздух от стиральных машин, сушилок для белья, химической чистки или покраски.

Безопасное расстояние до горючих веществ

- Требования по минимальному безопасному расстоянию до горючих материалов отсутствуют.
- Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы и жидкости запрещается хранить или использовать вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности котла и системы отвода дымовых газов/подачи воздуха для горения при номинальной тепловой мощности составляет менее 85°C. По этой причине не требуется принятия специальных предохранительных мер и соблюдения безопасных расстояний до горючих материалов или предметов мебели.
- Для проведения работ по техническому обслуживанию необходимо предусмотреть минимальные отступы от стен котельного помещения в соответствии с руководством по монтажу котла Logano plus GB312.

Котельные помещения при номинальной тепловой мощности котла > 100 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации котельного оборудования (MuFeuVO) для газотопочных устройств с общей номинальной тепловой мощностью более 100 кВт (другие мощности возможны по местным правилам) требуется устройство отдельного помещения для установки котла.

Это помещение при заборе воздуха для горения снаружи должно отвечать следующим требованиям:

- Котельное помещение должно быть оборудовано вентиляцией, или в котельном помещении должно быть одно вентиляционное отверстие с выходом наружу, со свободным поперечным сечением не менее 150 см^2, либо два вентиляционных отверстия со свободным поперечным сечением по 75 см^2 каждое.
- Помещение для установки котла запрещается использовать в других целях, кроме как:
  – для ввода городских коммуникаций,
  – для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания,
  – для хранения топлива.
- В помещении для установки котла не должно быть никаких проёмов в другие помещения, кроме дверей.
- Двери в помещение для установки котла должны плотно закрываться самозакрывающейся дверью.
- Все топочные устройства должны отключаться кнопкой аварийного отключения, находящейся вне помещения для установки котла.

10.1.3 Система подачи воздуха для горения и отвода дымовых газов

Готовые комплекты дымоходов от компании Buderus

При эксплуатации котла независимо от воздуха помещения вентилятор всасывает наружный воздух, необходимый для образования рабочей смеси, и подаёт к газовому конденсационному котлу. Подача воздуха к котлу и отвод дымовых газов исполняются как параллельные трубопроводы.

Монтажные комплекты для эксплуатации котла без использования воздуха помещений сертифицированы в составе всей системы.

Поэтому для подбора необходимых элементов системы требуется выполнение расчётов по DIN EN 13384. Такие расчёты могут быть выполнены проектной организацией, а правильность расчета должна быть подтверждена компанией Buderus. Для расчётов потребуются исходные данные:

- тип котла;
- длина горизонтального участка дымоотводного трубопровода и количество колен;
- длина горизонтального участка трубопровода воздухоподачи и количество колен;
- длина вертикального участка дымоотводного трубопровода и количество колен
- размеры шахты и материал для изготовления шахты.

Существующая дымоходная шахта

Дымоходную шахту перед монтажом необходимо тщательно очистить в следующих случаях:

- если воздух для горения засасывается через существующую шахту
- если к дымоходной шахте ранее были подсоединены топочные устройства на мазуте или твердом топливе
- если возможно наличие большого количества пыли или остатков кладочного раствора.

Отвод конденсата из труб отвода дымовых газов

Трубопровод отвода дымовых газов в заводском элементе присоединения к котлу имеет встроенный слив конденсата. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов отводится непосредственно в сифон газового конденсационного котла. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов должен отводиться через заводской элемент подсоединения к котлу.

➔ Конденсат из газового конденсационного котла и дымовой трубы должен отводиться и нейтрализоваться в соответствии с установленными правилами. Специальные указания по планированию и проектированию системы отвода конденсата ► ***Стр. 51,*** Раздел «Нейтрализация».

10.1.4 Ревизионные отверстия

В соответствии с Немецкими Стандартами DIN 18160-1 и DIN 18160-5 дымоотводные системы для работы котлов без использования воздуха помещения должны быть доступны для проведения несложного и надёжного контроля и необходимой чистки. Для них необходимо планировать ревизионные отверстия (► ***48/2***).

При размещении ревизионных отверстий (отверстий для чистки) следует соблюдать – наряду с требованиями согласно DIN 18160-5 – также и соответствующие местные (региональные) строительные нормы и правила. В этой связи мы рекомендуем консультироваться с компетентным административным органом по надзору за дымоходами.

Ревизионные отверстия представлены здесь в качестве примера. Точные указания по обустройству Вы найдёте в Немецком Стандарте DIN 18160-5.

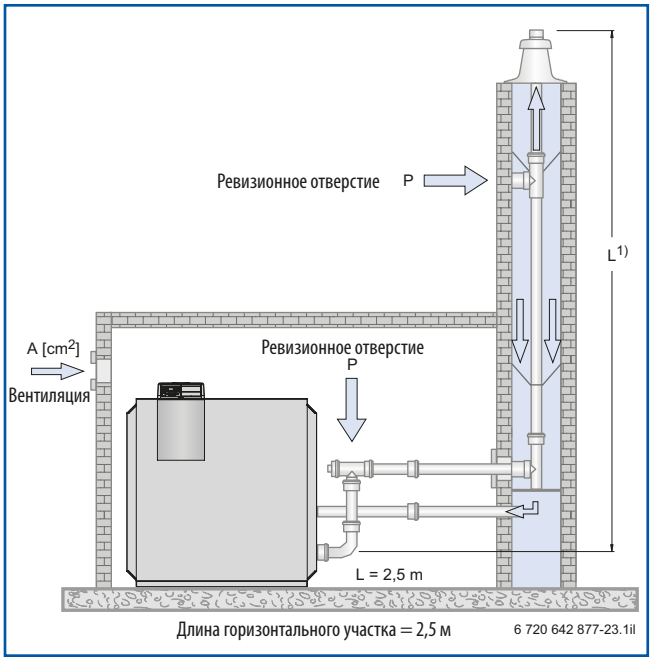
Расчёты поперечного сечения вентиляционных решёток выполняются по таким формулам:

$$A = 150 \text{ см}^2$$

или

$$A = 2 \times 75 \text{ см}^2$$

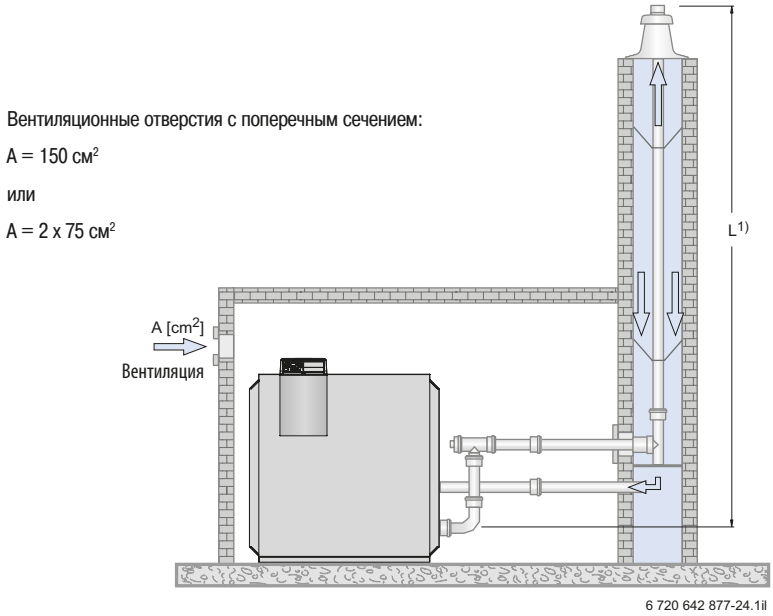
48/1 *Поперечное сечение (A) вентиляционной решётки*



48/2 *Пример расположения ревизионных отверстий для горизонтального дымоотвода с коленами в котельном помещении*

1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384

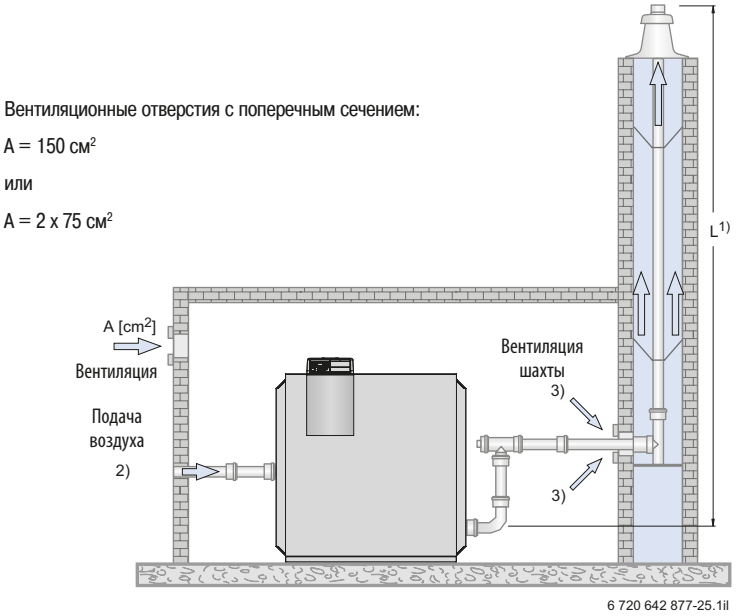
10.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, эксплуатация без использования воздуха для горения из помещения (C_{33}), шахта с противотоком



49/1 Пример расположения системы дымоотвода с горизонтальным расположением дымоотводного трубопровода с коленом в котельном помещении

1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384

10.3 Logano plus GB312: дымоотводная система, эксплуатация без использования воздуха для горения из помещения (C_{53}), раздельные трубопроводы



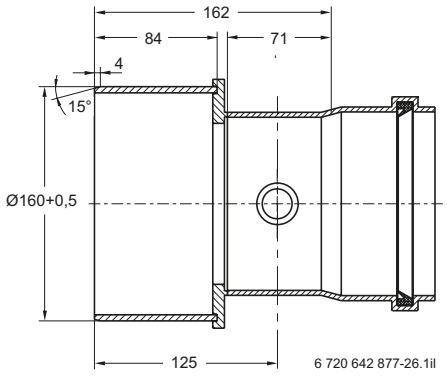
49/2 Пример расположения системы дымоотвода с горизонтальным расположением дымоотводного трубопровода с коленом в котельном помещении

1) Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384

11 Отдельные детали для дымоотводных систем

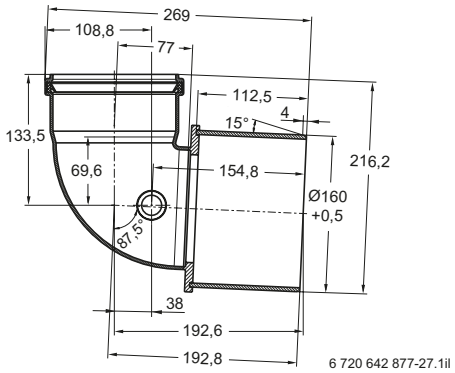
11.1 Размеры некоторых отдельных деталей

Присоединительная труба DN160/125



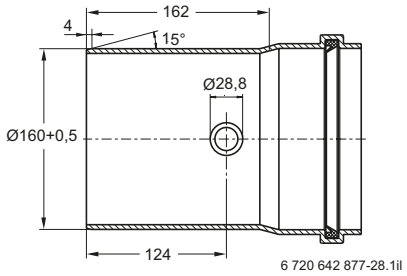
Размеры указаны в мм

Присоединительное колено 87° DN160/125



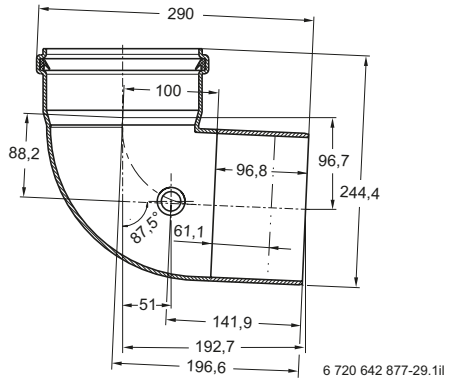
Размеры указаны в мм

Дымоотводная труба DN160



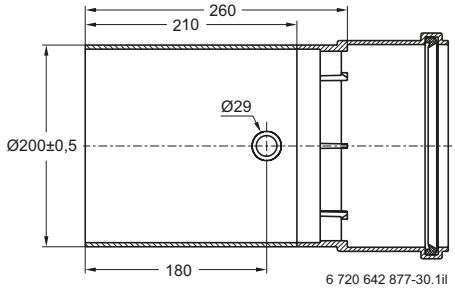
Размеры указаны в мм

Дымоотводное колено DN160



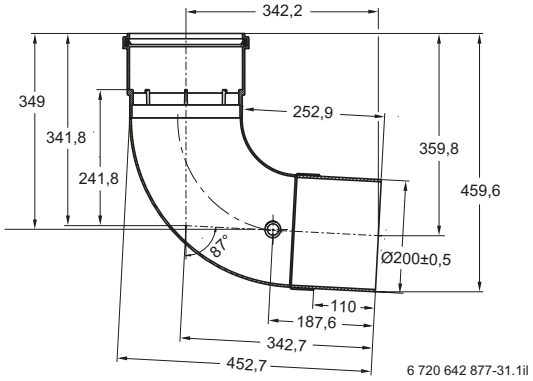
Размеры указаны в мм

Дымоотводная труба DN200



Размеры указаны в мм

Дымоотводное колено DN200



Размеры указаны в мм

12 Нейтрализация

12.1 Основные сведения о нейтрализации

Конденсат от газового конденсационного котла должен отводиться в канализационные сети общего пользования в установленном порядке. Решающим фактором для такого отведения является нейтрализация конденсата. Это зависит от мощности котла. Для расчета годового количества конденсата в качестве опытного значения может быть принятое удельное количество конденсата, равное максимально 0,14 кг/кВт-ч.

Рекомендуется до монтажа уточнить местные условия отвода конденсата.

$$\dot{V}_K = \dot{Q}_F = \times m_K \times b_{VH}$$

52/1 Формула для точного расчёта годового выхода конденсированной воды

Расчётные величины

$\dot{V}_K$ Объемный поток конденсированной воды, л/час

$\dot{Q}_F$ Номинальная тепловая нагрузка теплогенератора, кВт

m_K Удельный выход конденсата, кг/кВт-час (условная плотность для расчётов = 1 кг/л)

b_{VH} Количество полных часов эксплуатации отопительного котла (при полной нагрузке), час/год

12.2 Нейтрализирующие устройства

При необходимости нейтрализации конденсированной воды применяются нейтрализирующие устройства NE 0.1, NE 1.1 и NE 2.0. Они монтируются между выходом для конденсата из газового конденсационного котла и входом в имеющуюся канализационную сеть.

Нейтрализирующее устройство следует устанавливать с тыльной стороны газового конденсационного котла или рядом с ним.

Нейтрализирующие устройства NE 0.1 и NE 1.1 могут интегрироваться в котлы Logano plus GB312.

Конденсатоотводные трубопроводы необходимо исполнять из пригодных для этой цели материалов, например, из полипропилена.

Нейтрализирующее устройство заполняется нейтрализирующим гранулятом. При контакте конденсированной воды с нейтрализирующим средством водородный показатель pH поднимается до 6,5 – 10 единиц. При таком значении pH-показателя нейтрализованная конденсированная вода может отводиться в домашнюю канализационную сеть. Срок годности гранулята зависит от выхода конденсированной воды и от модели нейтрализирующего устройства.

Отработавший гранулят подлежит замене, если водородный показатель нейтрализованной конденсированной воды падает ниже 6,5.

12.2.1 Оснащённость

Нейтрализирующее устройство NE 0.1

- Пластиковый корпус с одной камерой для нетрализирующего гранулята и накопительной зоной для нейтрализованного конденсата.
- Водородный показатель нейтрализованного конденсата необходимо проверять не менее двух раз в год.

Нейтрализирующее устройство NE 1.1

- Пластиковый корпус с одной камерой для нейтрализирующего гранулята и накопительной зоной для нейтрализованного конденсата.
- Насос для откачки конденсата, с регулированием по уровню конденсата (высота подачи 2 м).
- Водородный показатель нейтрализованного конденсата необходимо проверять не менее двух раз в год.

Нейтрализирующее устройство NE 2.0

- Пластиковый корпус с отдельными камерами для нейтрализирующего гранулята и для нейтрализованного конденсата.
- Насос для откачки конденсата, с регулированием по уровню конденсата (высота подачи ровно 2 м); с возможностью расширения за счёт модуля повышения давления (высота подачи ровно 4,5 м).
- Интегрированная электроника регулирования с функциями контроля и сервиса:

– предохранительное отключение горелки в сочетании с регулирующим прибором Buderus-Logamatic;
– защита от перелива;
– индикация необходимости замены нейтрализирующего гранулята.

13 Дополнительное оборудование и услуги

13.1 Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию необходимо провести оптимизацию регулировки газовой горелки, котла и настроек системы регулирования.

Для ввода в эксплуатацию требуется подключение подачи природного газа, должен быть обеспечен достаточный отбор тепла.

13.2 Инструмент для чистки

Для Logano plus GB312 можно купить специальный инструмент для чистки.

Инструмент для чистки в случае существенных отложений накипи может применяться как вспомогательное средство для других видов чистки.

Обычная чистка выполняется путём промывки простой водой и продувки сжатым воздухом теплообменника и горелки.

13.3 Патрубок котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу

Для Logano plus GB312 можно заказать и получить специальный патрубок котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу, изготовленный из прозрачного полипропилена.

Предлагаются патрубки прямого исполнения (KAS) и исполнения с изгибом 87º (присоединительное колено KAB) размером DN160 с уменьшением на DN125 для типоразмера котла 90 кВт, DN160 для типоразмеров котла 120 кВт и 160 кВт, а также DN200 для типоразмеров котла от 200 кВт до 280 кВт. Заводские каскадные пакеты уже содержат в комплекте соответствующий патрубок.

В патрубках котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу предусмотрено одно отверстие для выполнения измерений и один штуцер для отвода конденсата, образующегося в дымоотводном трубопроводе.

В серийной комплектации для отвода конденсата прилагается шланг с резьбовыми штуцерами, легко соединяемый с сифоном котла.

Если патрубок котла для присоединения к дымоотводному не применяется, то отвод конденсата из дымоотвода необходимо обустроить по месту монтажа котла у заказчика.

Для соединений, отличающихся от указанных выше, необходимы соответствующие переходники с увеличением и/или уменьшением диаметра.

13.4 Присоединительный элемент для наружного воздухозабора приточного воздуха

Для Logano plus GB312 можно заказать и получить присоединительное колено, изготовленное из прозрачного полипропилена, предназначенное для эксплуатации котла без использования воздуха помещения.

В присоединительном колене DN110 с углом изгиба 90º предусмотрено одно отверстие для выполнения измерений.

Для больших размеров соединений предлагаются соответствующие переходники с увеличением диаметра.

14 Предметный указатель

В

Ввод в эксплуатацию 52
Воздух для горения 18

Г

Газовая горелка 16
Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312
Возможности применения 5
Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и установочные размеры 15
Характеристики и особенности 5
Гидродинамическое сопротивление потока.....13
Грязеуловительные устройства 20, 26

Д

Двухкотельный каскад заводского изготовления . . 40
Габаритные размеры 10
Коэффициент полезного действия котла 13
Примеры котельных установок 35–37
Технические данные 12
Установочные (монтажные) размеры 15
Дистанционное управление 23
Дополнительное оборудование и услуги 52
Дымовые газы. 40
Основные характеристики дымовых газов 40
Температура дымовых газов 14, 40
Дымоотводы 38
Общие указания 38
Дымоотводные системы из пластика 39
Разработка пластиковых дымоотводных систем . . . 41
Требования 38
Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха помещений 43
Отдельные детали для дымоотводных систем 50
Ревизионные отверстия 44
Стандарты, предписания, директивы 43
Требования к месту установки котла 43
Трубопроводы подачи воздуха и отвода дымовых газов 44
Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха помещений 47
Отдельные детали для дымоотводных систем 50
Ревизионные отверстия 48
Система подачи воздуха и отвода дымовых газов . . . 47
Стандарты, предписания, директивы 47
Требования к месту установки котла 47

З

Защита от шума 21

И

Инспектирование / Регламентные работы 17
Инструмент для чистки 52

К

Качество воды 18
Граничные характеристические кривые 19
Расчёт 18
Требования 18
Колено для подачи приточного воздуха 52
Комплект предохранительных приборов и арматуры котла 27
Конденсированная вода 51
Расчёт 51
Удаление конденсированной воды 44, 48
Коэффициент пересчёта для других системных температур 14
Коэффициент полезного действия котла 13
Кривая модуля оповещения о функциональных ошибках EM10 22

Н

Независимость от воздуха помещений 18, 52
Нейтрализирующие устройства 51
Оснащённость 51
Основные сведения о нейтрализации. 49
Необходимость нейтрализации конденсата 49

О

Обеспечение воздухом для горения 18
Один котел 40
Габаритные размеры 8
Коэффициент полезного действия котла 13
Основные характеристики дымовых газов 40
Примеры отопительных установок 28–34
Коэффициент полезного действия котла 13
Установочные (монтажные) размеры 15
Технические данные 9

П

Патрубок котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу 52
Подключение дымоотвода 50
Примеры отопительных установок 26
Общие указания 26
Потери мощности в период простоя 13
Предохранительные устройства и приборы 27
Приготовление горячей расходной воды 24

Р

Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и установочные размеры 15
Размещение топочных устройств 21
Регулирование отопления 22
Блок управления RC35 22
Модуль оповещения о функциональных ошибках EM10 22
Регулирующий прибор Logamatic 4121 23
Регулирующий прибор Logamatic 4323 23
Регулирующий прибор Logamatic EMS 22

С

Сервисные услуги 52
Системные температуры 14
Состояние при поставке 7

Т

Топливо 17

Ч

Чистка котла **52**

Э

Эксплуатационные условия **17**
Эмиссия (выброс) вредных веществ **16**

Для записей

Документация
для планирования
и проектирования
Издание: 08/2013





Газовый конденсационный котёл
Logano plus GB402

Диапазон мощности от 320 кВт до 620 кВт

Тепло – это наша стихия

Buderus

Оглавление

15 Газовый конденсационный котёл с теплообменником из легированного алюминия ... 58
15.1 Конструктивный тип и мощность ... 58
15.2 Возможности применения ... 58
15.3 Краткий обзор основных преимуществ ... 58
15.4 Характеристики и особенности ... 58

16 Техническое описание ... 59
16.1 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 ... 59
16.2 Состояние при поставке ... 59
16.3 Габаритные размеры и технические данные котлов Logano plus GB402 ... 60
16.4 Гидравлическое сопротивление водяного контура ... 62
16.5 Коэффициент использования котла ... 62
16.6 Потери, связанные с поддержанием готовности котла к работе ... 63
16.7 Температура дымовых газов ... 63
16.8. Коэффициент пересчёта мощности для других значений системной температуры ... 64
16.9. Наиболее часто запрашиваемые параметры для определения коэффициента энергозатратности отопительной установки по DIN V 4701-10 или DIN 18599 ... 64
16.10 Размеры проходных проёмов для транспортировки котла в помещение и монтажные размеры ... 65

17 Газовая горелка ... 66
17.1 Горелка и цифровой автомат горения ... 66
17.2 Функции горелки ... 66

18 Условия эксплуатации ... 67
18.1 Извлечения из правил ... 67
18.2 Топливо ... 67
18.3 Условия эксплуатации котла ... 68
18.4 Воздух для горения ... 68
18.5 Обеспечение воздухом для горения ... 68
18.6 Качество воды ... 69
18.7 Размещение топочных устройств ... 72
18.8 Шумоизоляция ... 72
18.9 Средства защиты от замерзания ... 72

19 Регулирование системы отопления ... 73
19.1 Приборы регулирования ... 73
19.2 Система регулирования Logamatic EMS ... 73
19.3 Система управления Logamatic 4121 ... 74
19.4 Система управления Logamatic 4323 ... 74
19.5 Сигнал 0 – 10 Вольт через функциональный модуль FM448 ... 74
19.6 Сигнал 0 – 10 Вольт через стратегический модуль FM458 ... 74
19.7 Шкаф управления Logamatic 4411 ... 75
19.8 Системы дистанционного контроля и управления Logamatic ... 75
19.9 Подключение насосов ... 75
19.10 Модуль эффективности насосов PM10 ... 75

20 Приготовление горячей расходной воды ... 76
20.1 Системы ... 76
20.2 Регулирование приготовления горячей расходной воды ... 77
20.3 Указания по расчету параметров насоса загрузки бака при работе без гидравлической стрелки ... 77

21 Примеры отопительных установок ... 78
21.1 Указания для всех примеров отопительных установок ... 78
21.2 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, один отопительный контур со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 80
21.3 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, от двух до четырех отопительных контуров, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 81

21.4. Logano plus GB402 с Logamatic 4121, два отопительных контура со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды ... 82
21.5 Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой, максимальный вариант с Logamatic 4121 ... 83
21.6 Logano plus GB402 с Logamatic 4121, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей расходной воды Logalux LAP/LSP ... 84
21.7 Logano plus GB402 с управлением 0 – 10 В от регулятора DDC другого производителя ... 85
21.8 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлическим разделением системы и отопительным контуром со смесителем ... 86
21.9 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой и отопительным контуром со смесителем ... 88

22 Системы отвода дымовых газов ... 89
22.1 Требования ... 89
22.2 Пластиковые системы отвода дымовых газов ... 89
22.3. Параметры отвода дымовых газов для Logano plus GB402 ... 90
22.4 Расчёт параметров пластиковой системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения ... 91

23 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха для горения из помещения ... 93
23.1 Основные указания по режиму работы с использованием воздуха для горения из помещения ... 93
23.2 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, шахта ... 95
23.3 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, фасад ... 95
23.4 Система отвода дымовых газов, использовани воздуха для горения из помещения, чердачная котельная ... 95

24 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха для горения из помещения ... 96
24.1 Основные указания по режиму работы с забором воздуха для горения снаружи ... 96
24.2 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, исполнение в шахте с противотоком ... 98
24.3 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, исполнение с раздельными трубам ... 98

25 Отдельные детали для систем отвода дымовых газов ... 99

26 Каскадные котельные установки ... 102
26.1 Гидравлические каскады ... 102
26.2 Детали из нержавеющей стали для системы отвода дымовых газов для каскада ... 104
26.3 Монтажные размеры каскада ... 108

27 Нейтрализация ... 110
27.1 Основные сведения о нейтрализации ... 110
27.2 Нейтрализирующие устройства ... 110

28 Дополнительное оборудование и услуги ... 111
28.1 Ввод в эксплуатацию ... 111
28.2 Инструмент для чистки ... 111
28.3 Присоединительный элемент котла ... 111
28.4 Присоединительный элемент для наружного воздухозабора приточного воздуха ... 111

29 Предметный указатель ... 112

15 Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с теплообменником из легированного алюминия

15.1 Конструктивный тип и мощность

Компания Buderus предлагает напольные газовые конденсационные котлы в диапазоне мощности от 50 до 19200 кВт.

Котёл Logano Plus GB402 выпускается различной теплопроизводительности – 320 кВт, 395 кВт, 470 кВт, 545 кВт и 620 кВт.

15.2 Возможности применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 пригоден для применения во всех отопительных системах, соответствующих стандарту DIN EN 12828.

Преимущественные сферы применения – отопление помещений и приготовление горячей расходной воды в многоквартирных домах, коммунальных и промышленных зданиях.

15.3 Кратко о преимуществах

- Оптимальное соотношение «цена / мощность».
- Простота системы, так как для работы котла не требуется минимальный проток воды через котёл.
- Экономичная эксплуатация благодаря высокому коэффициенту полезного действия и низкому потреблению электроэнергии.
- Компактная конструкция, малый вес и небольшая занимаемая площадь.
- Простая транспортировка, простая и быстрая установка благодаря полному заводскому монтажу и испытанной горелке, немедленная готовность к эксплуатации.
- Широкая область применения благодаря эксплуатации вне зависимости от воздуха в помещении и тихой работе горелки.
- Простое и быстрое техническое обслуживание благодаря наличию ревизионных проемов большого размера для чистки котлового блока и поддона для конденсата
- Демонтаж горелки может произвести один человек
- Адаптированная системная техника фирмы Buderus – комплектующие изделия для отвода дымовых газов и подачи воздуха для горения, что обеспечивает простой и быстрый монтаж, а также встраиваемая техника для нейтрализации NE 0.1 и NE 1.1 (NE 2.0 также может быть подключена, но не встроена)
- Современные системы управления Logamatic EMS и Logamatic 4000 обеспечивают комфортную эксплуатацию котла и системы, простоту контроля с помощью сервисной диагностической системы (SDS)

15.4 Характеристики и особенности

Современная концепция котла

- Теплообменник из высококачественного легированного алюминия, изготовленный методом литья
- Компактная конструкция и малый вес
- Сниженное сопротивление водяного контура для оптимальной и простой системы отопления
- Модулирующая газовая горелка с предварительным смешением
- Низкая потребляемая электрическая мощность вентилятора с регулированием по числу оборотов
- Тихая работа газовой горелки с предварительным смешением
- Простое сервисное обслуживание благодаря встроенной котловой автоматике класса EMS и продуманной конструкции котлового блока
- С цифровой системой управления EMS (Energie-Management-System) отопительным котлом и горелкой
- По желанию заказчика блок управления может быть установлен в двух различных положениях на верхней обшивке котла – панелью управления вперед или панелью управления вправо.
- Пригодность для установки на новых объектах и в зданиях старой постройки

Независимость от воздуха в помещения

- Возможна эксплуатация с внешним забором воздуха для горения (необходимы дополнительные принадлежности)

Высокий стандартизованный коэффициент использования и экономичность

- Нагревательные поверхности оптимальной конструкции обеспечивают хорошую теплопередачу с малыми потерями тепла с дымовыми газами и высокой конденсационной теплопроизводительностью. Благодаря этому обеспечивается высокий КПД и экономичность эксплуатации. Результат — стандартизованный коэффициент использования до 110%
- Класс энергоэффективности 4 звезды по 92/42/EWG (Директива по эффективности)

Экологичность

- Низкий уровень выбросов оксидов азота (нормативный коэффициент эмиссии < 40 мг/кВтч), что соответствует наилучшему классу эмиссии по стандарту DIN EN 483 – классу 5

Современная технология горения

- Принцип модулированной работы с цифровым управлением процессом горения
- Очень простая переналадка на другие типы газа — без лишнего вмешательства и дополнительных узлов и деталей
- Большой диапазон модулирования 1:5

Удобство при монтаже

- Стандартизированная система отвода дымовых газов и подачи воздуха для горения
- Нейтрализирующие устройства NE 0.1 и NE 1.1 могут быть установлены в котле, что не требует дополнительной площади для установки
- Могут быть установлены два дополнительных модуля EMS в регулирующем устройстве Logamatic MC10

Удобство подключения к системе отопления

- Простое подключение к системе отопления благодаря фланцевым соединениям подающей и обратной линии

16 Техническое описание

16.1 Газовый конденсационный котел Logano plus GB402

Logano plus GB402 — напольный газовый конденсационный котел с высококачественным теплообменником из легированного алюминия. Благодаря модулирующей газовой горелке с предварительным смешиванием достигаются снижение вредных выбросов и тихая работа установки. Диапазон модулирования от 20% до 100% обеспечивает оптимальную адаптацию к необходимой теплопроизводительности. С помощью дополнительного воздухозаборного патрубка подачи воздуха для горения можно реализовать режим работы, независимый от воздуха в помещении. Благодаря оптимизированным нагревательным поверхностям достигается высокий коэффициент использования котла и малое гидравлическое сопротивление.

Газовые конденсационные котлы конструктивной серии Logano plus GB402 испытаны по DIN EN 13836, DIN EN 15417 и DIN EN 15420 и снабжены маркировкой знаком CE.

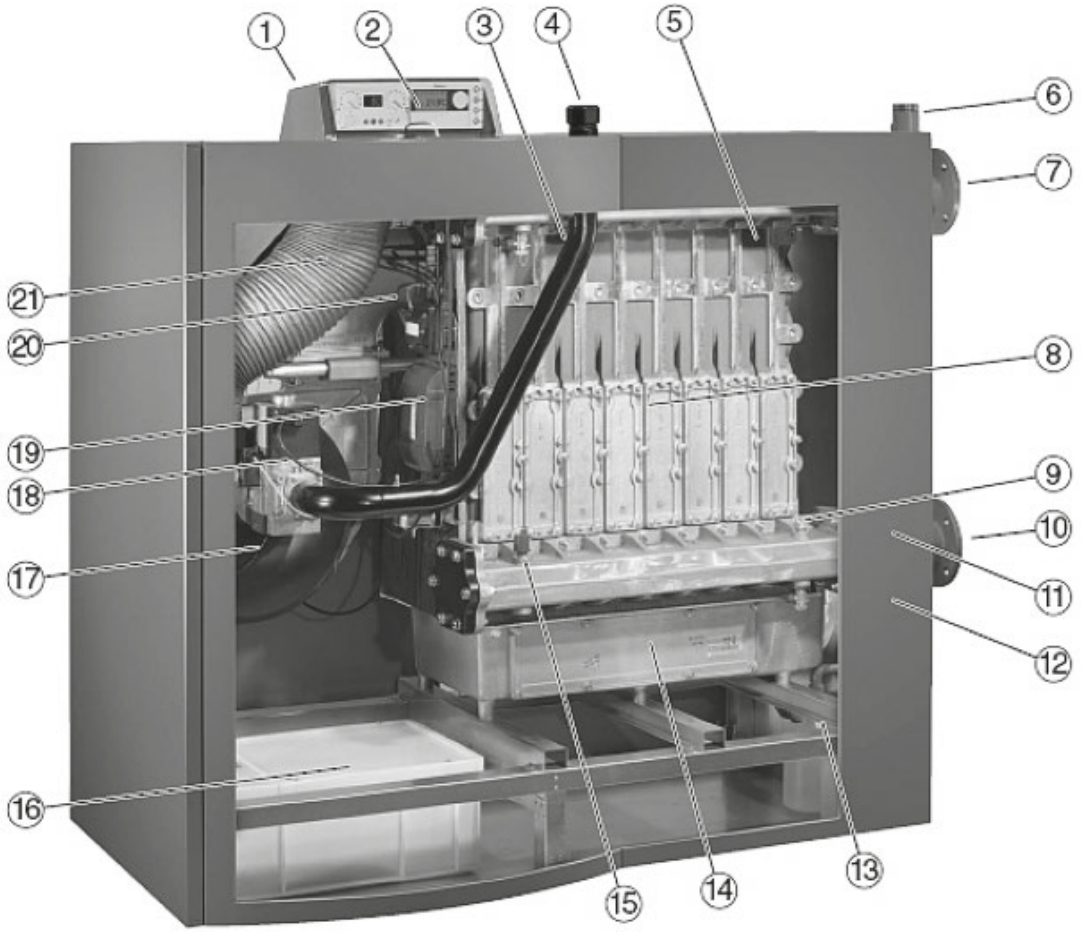


Рис. 1 *Общий вид Logano plus GB402*

Пояснения к рисунку

1 Воздухозаборный патрубок (скрыт, опционально)
2 Система управления (EMS)
3 Датчик температуры воды в котле (скрыт)
4 Подключение газа
5 Датчик температуры подающей линии
6 Предохранительный отвод подающей линии
7 Подающий трубопровод котла
8 Теплообменник
9 Датчик температуры обратной линии
10 Обратный трубопровод котла
11 Предохранительный отвод обратной линии (скрыт)
12 Патрубок котла для отвода дымовых газов (скрыт)
13 Сифон
14 Поддон для конденсата
15 Датчик давления воды
16 Нейтрализирующее устройство (опционально)
17 Вентилятор
18 Газовая арматура
19 Цифровой автомат горения SAFe
20 Газовая горелка с предварительным смешиванием
21 Воздухозаборная труба

16.2 Состояние при поставке

Logano plus GB402 собран на заводе-изготовителе и поставляется с регулировкой на природный газ марки E или LL. Благодаря этому производится быстрое и простое подключение к отопительной системе.

Переоборудование на другой тип газа производится быстро и без применения дополнительных деталей и узлов.

16.3 Габаритные размеры и технические данные котлов Logano plus GB402

16.3.1 Габаритные размеры

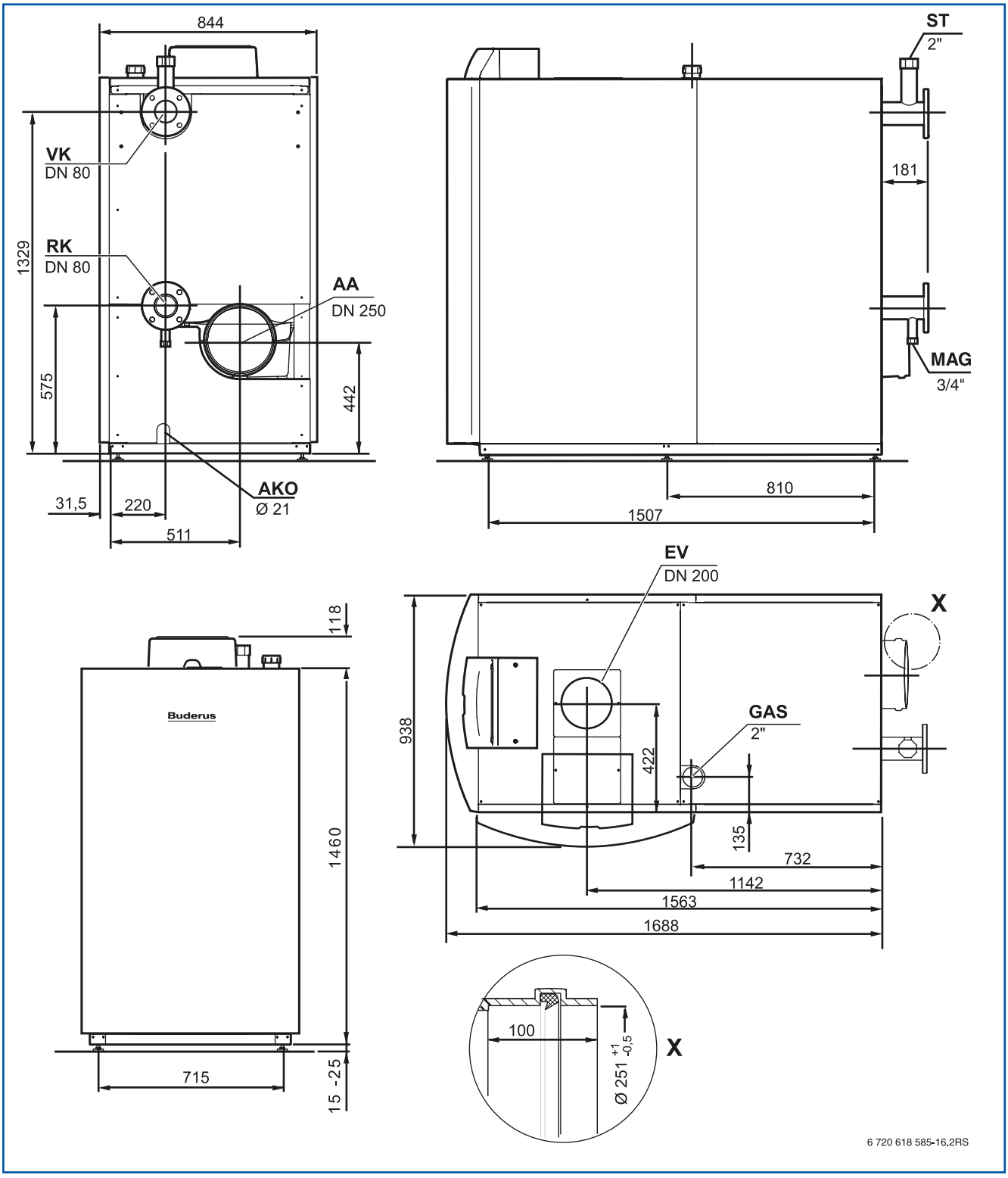


Рис. 2 *Размеры и подключение Logano plus GB402 (размеры в мм)*

AA Выход дымовых газов
AKO Слив конденсата
EV Подача воздуха на горение (только при заборе наружного воздуха)
GAS Подключение газа
RK Обратный трубопровод котла
ST Подключение предохранительного клапана или предохранительной группы
VK Прямой трубопровод котла

16.3.2 Технические данные

	Ед. изм.	Типоразмер котла (обозначение мощности)				
		GB402-320-5	GB402-395-6	GB402-470-7	GB402-545-8	GB402-620-9
Номинальная тепловая нагрузка	кВт	61,0 - 304,8	75,2 - 376,2	89,5 - 447,6	103,8 - 519,0	118,0 - 590
Номинальная теплопроизводительность при температуре 80/60°C	кВт	58,9 - 297,2	72,6 - 367,4	85,2 - 435,8	100,7 - 507,0	114,9 - 578,2
Номинальная теплопроизводительность при температуре 50/30°C	кВт	66,7 - 320,0	80,5 - 395,0	95,6 - 468,2	113,0 - 545,0	127,6 - 621,4
Коэффициент использования при максимальной мощности при температуре 80/60°C	%	97,5	97,6	97,6	97,7	98,0
Коэффициент использования котла при максимальной мощности при температуре 50/30°C	%	105,1	105,0	104,6	105,0	105,3
Стандартизованный коэффициент использования для кривой нагрева 75/60°C	%	106,0	106,3	106,6	106,3	106,4
Стандартизованный коэффициент использования для кривой нагрева 40/30°C	%	109,6	109,4	109,7	109,3	110,4
Резервный расход тепла при превышении температуры 30 / 50 K	%	0,33 / 0,20	0,27 / 0,16	0,14 / 0,23	0,20 / 0,12	0,11 / 0,17
Отопление						
Объем котловой воды	л	47,3	53,3	59,3	65,3	75,3
Сопротивление водяного контура котла при Δt 20 K	мбар	99	105	95	108	113
Максимальная температура подающей линии в режиме работы отопления / приготовления горячей расходной воды	°C	85				
Предельная температура подающей линии / Предохранительный температурный ограничитель	°C	100				
Максимально допустимое рабочее давление	бар	6				
Подсоединения труб						
Подключение газа	дюймы	2				
Подключение сетевой воды	DN/мм	80				
Подключение конденсата	дюймы	¾				
Данные по отводу дымовых газов						
Подключение отвода дымовых газов	мм	250				
Количество конденсата для природного газа G20, 40/30°C	л/ч	30,8	39,2	46,2	55,9	64,7
Массовый поток дымовых газов полная / частичная нагрузка	г/с	142,4 / 28,7	174,5 / 36,8	207,1 / 40,6	240,6 / 48,0	271,9 / 53,2
Температура дымовых газов 50/30°C полная / частичная нагрузка	°C	45 / 30	44 / 30	44 / 30	43 / 30	44 / 30
Температура дымовых газов 80/60°C полная / частичная нагрузка	°C	65 / 57	65 / 58	65 / 58	65 / 58	65 / 58
Содержание CO_2, природный газ E/LL полная / частичная нагрузка	%	9,1 / 9,3				
Нормативный коэффициент эмиссии CO / NO_x	мг/кВтч	20 / 40				
Остаточный напор на выходе из котла (система дымовых газов и забора воздуха для горения)	Па	100				
Система отвода дымовых газов						
Тип конструкции (согласно Правил DVGW)	–	B_{23}, B_{23P} (режим забора воздуха из помещения) C_{13}, C_{33}, C_{43}, C_{53}, C_{63}, C_{83}, C_{93} (режим забора воздуха снаружи)				
Электротехнические данные						
Тип защиты	–	IPX0D				
Питающее напряжение / частота	В/Гц	230/50 Гц				
Электрическая потребляемая мощность полная / частичная нагрузка	Вт	395 / 40	449 /45	487 / 42	588 / 45	734 / 49
Защита от удара электрическим током	–	Класс защиты 1				
Максимально допустимый ток предохранителя	A	10				
Размеры и масса устройства						
Габаритные размеры ширина × глубина × высота	мм	781 × 1740 × 1542				
Масса (без облицовки)	кг	410	438	465	493	520

Таблица 1 *Технические данные*

Типоразмер котла	Природный газ H (G20) Число Воббе 14,9 кВтч/м³ Расход газа в м³/ч	Природный газ L (DE) Число Воббе 12,8 кВтч/м³ Расход газа в м³/ч
320	32,3	34,3
395	39,8	42,4
470	47,4	50,4
545	55,0	58,4
620	62,5	66,5

Таблица 2 *Расход газа (при температуре газа 15°C и давлении воздуха 1013 мбар)*

Давление газа P перед газовой арматурой, мбар	Категория газа	Тип газа, на который произведена регулировка на заводе-изготовителе, или в объём поставки входит комплект для переоборудования	Отрегулировано при поставке заводом-изготовителем на давление газа перед газовой арматурой, мбар[1)]
20	I_{2ELL}	G20/G25	20

Таблица 3 *Категория газа и давление при подключении*

1) Местное газоснабжающее предприятие должно обеспечить заданные значения минимального и максимального давления (согласно национальным нормам и правилам для сетей газоснабжения общего пользования).

16.4 Гидравлическое сопротивление водяного контура

Гидравлическое сопротивление водяного контура – разность давлений между подающей и обратной линиями конденсационного отопительного котла. Оно зависит от типоразмера котла и объёмного расхода сетевой воды.

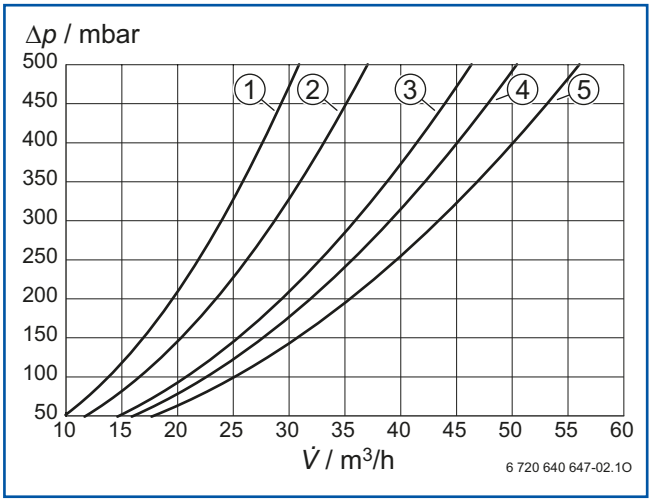


Рис. 3 *Гидравлическое сопротивление водяного контура Logano plus GB402*

1 Logano plus GB402-320
2 Logano plus GB402-395
3 Logano plus GB402-470
4 Logano plus GB402-545
5 Logano plus GB402-620
Δp Гидравлическое сопротивление
V̇ Объемный расход

16.5 Коэффициент полезного действия котла

Коэффициент полезного действия котла η_K выражает отношение теплоты, воспринятой теплоносителем, к теплоте, вырабатываемой горелкой, в зависимости от нагрузки котла.

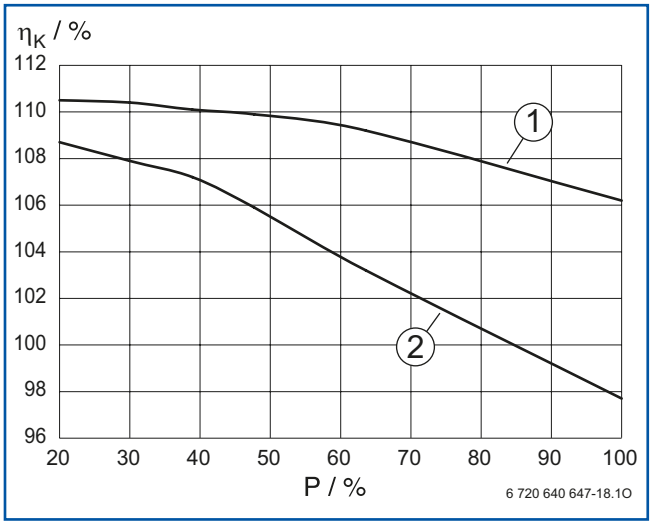


Рис. 4 *Коэффициент использования котла в зависимости от нагрузки котла (среднее значение по конструктивной серии)*

1 Соотношение температур 40/30
2 Соотношение температур 75/60
η_k Коэффициент полезного действия котла
P Нагрузка котла

16.6 Потери, связанные с поддержанием котла в готовности к работе

Потери мощности, связанные с поддержанием котла в готовности к работе q_B – часть тепловой мощности горения, необходимая для получения предварительно заданной температуры котловой воды. Причиной этих потерь является охлаждение отопительного котла вследствие излучения и конвекции во время нахождения в режиме готовности к работе (состояние простоя горелки). Излучение и конвекция способствуют непрерывному переходу части тепловой энергии от поверхности отопительного котла в окружающий воздух. Дополнительно к этим поверхностным потерям отопительный котёл может незначительно охлаждаться из-за разряжения в трубопроводе отвода дымовых газов. Благодаря оптимальной теплоизоляции блока котла потери, связанные с поддержанием готовности к работе котла Logano plus GB402, очень малы.

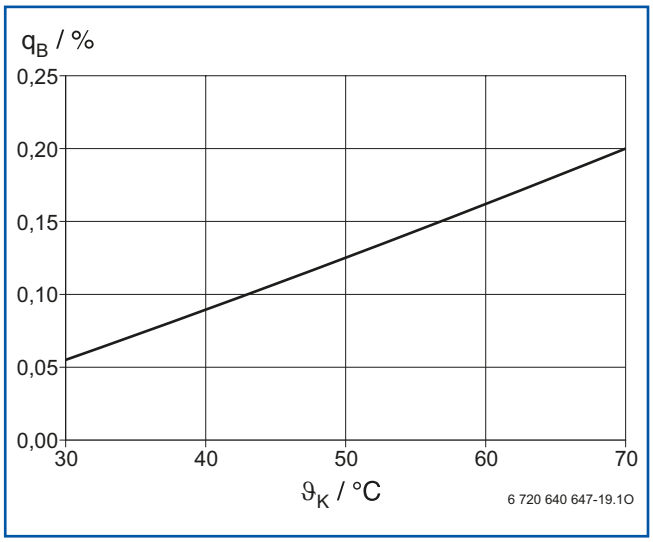


Рис. 5 *Потери мощности, связанные с поддержанием котла в готовности к работе, отнесенные на номинальную тепловую нагрузку котла при температуре в помещении 20°C, в зависимости от средней температуры котла*

q_B Потери мощности, связанные с поддержанием котла в готовности к работе

υ_k Средняя температура котловой воды

16.7 Температура дымовых газов

Температура дымовых газов υ_A – температура, измеренная в дымовой трубе на выходе дымовых газов из котла. Она зависит от температуры в обратном трубопроводе котла.

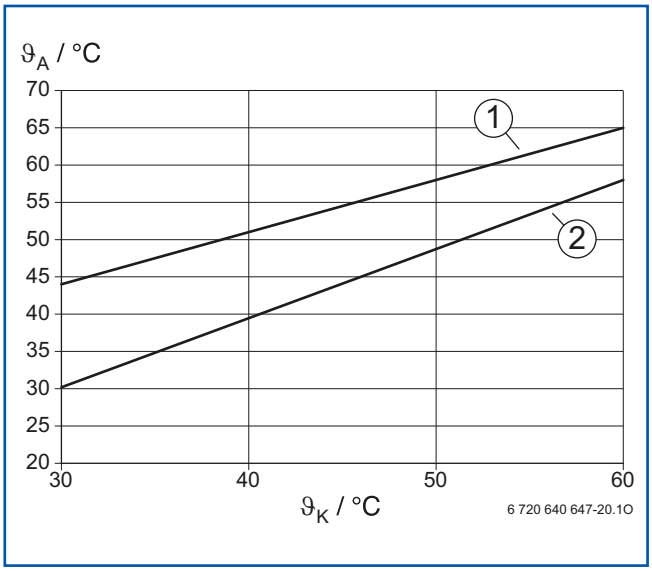


Рис. 6 *Температура дымовых газов в зависимости от температуры в обратном трубопроводе котла (среднее значение по конструктивной серии)*

1 Полная нагрузка

2 Частичная нагрузка

υ_K Температура в обратном трубопроводе котла

υ_A Температура дымовых газов

16.8 Коэффициент пересчёта мощности для других значений системных температур

В таблицах с техническими данными газового конденсационного котла Logano plus GB402 приведены значения номинальной мощности при системных температурах 50/30°C и 80/60°C.

При расчёте номинальной мощности для других значений системных температур необходимо учитывать коэффициент пересчёта мощности.

Пример

Для газового конденсационного котла Logano plus GB402 с номинальной мощностью 470 кВт при системной температуре 50/30°C необходимо определить номинальную теплопроизводительность при системной температуре 70/50°C. При температуре в обратной линии 50°C коэффициент пересчёта мощности составляет 0,93. Следовательно, при 70/50°C номинальная теплопроизводительность составляет 437 кВт.

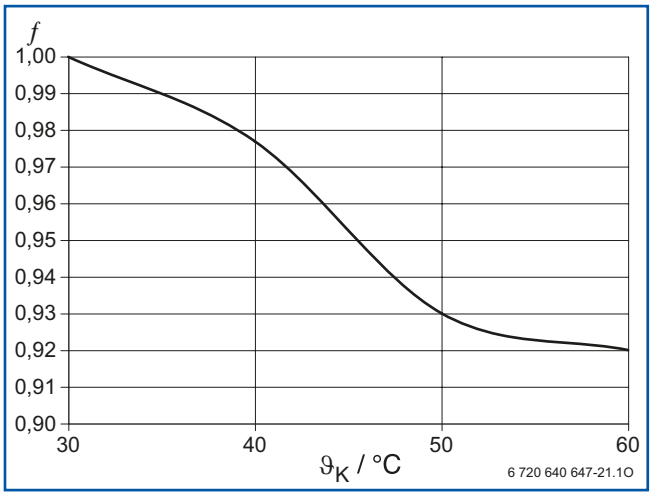


Рис. 7 *Коэффициент пересчёта при другом значении температуры в обратной линии*

f Коэффициент пересчёта
υ_k Температура в обратном трубопроводе котла

16.9 Наиболее часто запрашиваемые параметры для определения коэффициента энергозатратности отопительной установки по DIN V 4701-10 или DIN 18599

	$Q_{n\ 50/30}$ кВт	$Q_{n\ 80/60}$ кВт	$\eta_{100\%}$ %	$\eta_{30\%}$ %	$q_{B,70}$ %	$P_{HE\ 100\%}$ Вт	$P_{HE\ 30\ \%}$ Вт
GB402-320	320,0	297,2	97,5	108,0	0,33	445	53
GB402-395	395,0	367,4	97,6	107,9	0,27	449	56
GB402-470	468,2	435,8	97,6	107,8	0,23	487	53
GB402-545	545,0	507,0	97,7	108,3	0,19	588	60
GB402-620	621,4	577,1	97,8	108,3	0,17	734	66

Таблица 4

Пояснения к буквенным сокращениям

$Q_{n\ 50/30}$ Номинальная тепловая мощность при системной температуре 50/30 °C
$Q_{n\ 80/60}$ Номинальная тепловая мощность при системной температуре 80/60 °C
$\eta_{100\%}$ Коэффициент полезного действия котла при 100 % номинальной тепловой мощности
$\eta_{30\%}$ Коэффициент полезного действия котла при 30 % номинальной тепловой мощности
q_B Потери мощности, связанные с поддержанием котла в готовности к работе
$P_{HE\ 100\%}$ Потребляемая электрическая мощность при 100 % номинальной тепловой мощности
$P_{HE\ 30\%}$ Потребляемая электрическая мощность при 100 % номинальной тепловой мощности

16.10 Размеры проходных проёмов для транспортирования котла в помещение и установочные (монтажные) размеры

Минимальные размеры для транспортирования котла в помещение

	Ед. изм.	GB402-470	GB402-620
Минимальная глубина	мм	1740	
Минимальная ширина	мм	781	
Минимальная высота	мм	1542	
Минимальный вес	кг	465	520

Таблица 5 *Минимальные размеры проходных проёмов для транспортировки котла Logano plus GB402 в помещение*

Установочные (монтажные) размеры

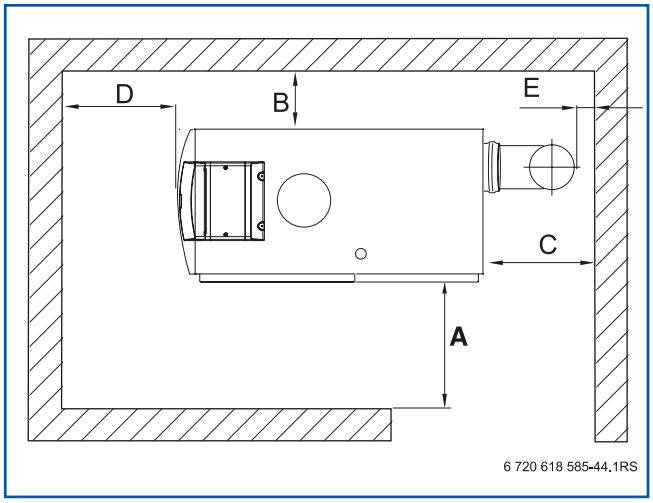


Рис. 8 *Расстояния от стен на месте установки котла*

Размер	Расстояние от стен, мм	
	минимальное	рекомендуемое
A	700	1000
B	150	400
C[1)]	–	–
D	700	1000
E[1)]	150	400

Таблица 6 *Рекомендуемые и минимальные расстояния от стен (размеры в мм)*

1) Размер зависит от установленной системы отвода дымовых газов

Для установки отопительного котла необходимо соблюдать указанные минимальные размеры. Для упрощения проведения работ по монтажу, техническому и сервисному обслуживанию необходимо соблюдать указанные расстояния от стен.

17 Газовая горелка

17.1 Горелка и цифровой автомат горения

На газовом конденсационном котле Logano plus GB402 применяется модулирующая газовая горелка с предварительным смешиванием со сниженным выбросом вредных веществ. Газовая горелка состоит из вентилятора, газовой арматуры и самого горелочного устройства.

Характеристики

- Эмиссия вредных веществ, NO_X < 40 мг/кВт-час и CO < 20 мг/кВт-час (нормативный коэффициент эмиссии) в соответствии с лучшими классами эмиссии – класс 5 по стандарту DIN EN 483
- Может использоваться с природным газом E и LL
- Возможно быстрое переоборудование на другие типы природного газа
- Большой диапазон модулирования 1:5

Цифровой автомат горения

- Цифровой автомат горения SAFe
- Регулировка и контроль работы горелки
- Функции безопасности при работе отопительного котла
- Параметрирование и выдача кодов неисправностей через систему регулирования Logamatic EMS или Logamatic 4000
- Индикация и считывание сообщений о работе, техническом обслуживании и неисправностях через сервисную диагностическую систему (SDS)
- Возможность подключения внешних регулирующих устройств, (например, DDC) через функциональный модуль с входом 0-10 Вольт (опция)
- Управление котлом по мощности и температуре через функциональный модуль с входом 0-10 Вольт

17.2 Функция горелки

Максимальное значение ΔT между температурой подающей и обратной линий составляет при номинальной мощности 30 K.

Начиная с ΔT = 30 K, мощность горелки модулируется вплоть до минимальной, если отсутствует съём тепла. Только после дальнейшего возрастания ΔT и превышения 40 K котёл отключается.

При слишком большом значении ΔT котёл, вследствие предохранительного отключения, не может развивать максимальную мощность.

Ограничение максимального соотношения температур служит для безопасности и сохранности теплообменника.

Необходимо учитывать особенности отопительного котла при проектировании системы.

18 Условия эксплуатации

18.1 Извлечения из правил

Газовые конденсационные котлы Logano plus GB402 отвечают требованиям стандартов DIN EN 13836, DIN EN15417 и DIN EN 15420, директив ЕС по эффективности, по газовому оборудованию и по электромагнитной совместимости для низковольтных устройств.

При монтаже и эксплуатации установки необходимо учитывать требования следующих нормативных документов:

- норм и правил строительного надзора
- действующего законодательства
- требований местных органов власти

Монтаж, подключение газа, систем отвода дымовых газов, ввод в эксплуатацию, подключение электроэнергии, техническое обслуживание и ремонт должны производиться только специализированными сертифицированными предприятиями.

Согласование

Проектирование и монтаж оборудования должны быть выполнены в соответствии с действующими региональными нормами и правилами.

Техническое обслуживание

Котельная установка подлежит периодическому техническому обслуживанию и чистке (в обычных условиях эксплуатации рекомендуется чистить теплообменник каждые два года). Установку в целом необходимо ежегодно подвергать проверке.

Регламентные работы по техническому обслуживанию являются обязательными для безопасной, экономичной и надёжной работы котла.

18.2 Топливо

Газовые конденсационные котлы Logano plus GB402 предназначены для работы на природном газе типа E или LL.

Параметры газа должны соответствовать требованиям завода-изготовителя котла. Промышленный серный, сернистый газ, и газ, содержащий серу, для работы газовой горелки котла не пригоден.

Давление подачи газа должно находиться в указанных для каждого типа газа пределах. Давление на входе – давление истечения в месте подключения газа к котлу при номинальной мощности.

Тип газа	Давление подключения, мбар		
	p_{min}	p_{Nenn}	p_{max}
Природный газ E	17	20	25
Природный газ LL	17	20	25

Таблица 7 *Давление подключения для различных типов газа*

Регулятор давления газа

Если давление подключения используемого типа газа составляет более 25 мбар, необходимо использовать регулятор давления газа FRS (опция).

Регулятор давления газа выбирают в зависимости от типоразмера котла и имеющегося давления на подключении перед газовой арматурой (см. Табл. 8)

Давление подключения, мбар	Типоразмер котла / Мощность, кВт				
	320	395	470	545	620
до 50	FRS 510	FRS 510	FRS 510	FRS 515	FRS 515
50 - 100	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510	FRS 510
100 -150	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510
150 - 200	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 507	FRS 510
200 - 250	FRS 505	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 510
250 - 300	FRS 505	FRS 505	FRS 507	FRS 507	FRS 510

Таблица 8 *Расчетная таблица для регулятора давления газа FRS для Logano plus GB402*

18.3 Условия эксплуатации котла

ΔTmax	Минимальный объемный расход воды	Максимальный объемный расход воды	Минимальная температура котловой воды	Перерыв в работе	Регулирование отопительного контура со смесителем	Минимальная температура в обратной линии
30 K	требования отсутствуют	определяется по ΔT = 8 K	требования отсутствуют			Для передачи максимальной мощности требуется ΔT < 30 K

Таблица 9 *Условия эксплуатации Logano plus GB402*

18.4 Воздух для горения

Воздух для горения не должен содержать пыли в высокой концентрации и галогенных соединений. В противном случае могут возникать повреждения топочной камеры и нагревательных поверхностей. Особенно агрессивными с точки зрения образования коррозии являются галогенные соединения, содержащиеся в аэрозольных упаковках, разбавителях, чистящих, обезжиривающих средствах и растворителях.

Подвод воздуха для горения должен быть выполнен так, чтобы в него не всасывался воздух, отходящий от химической чистки или окрасочных устройств. Особые требования предъявляются к воздуху для горения в помещении установки котла.

Котёл Logano plus GB402 можно подключить к воздухозабору снаружи помещения. Для этого необходимо приобрести дополнительный патрубок. Это является целесообразным при возможном загрязнении воздуха в помещении, где установлены котлы.

При наружном воздухозаборе и подаче через имеющуюся шахту необходимо соблюдать такие условия:

Если воздух для горения всасывается через существующую дымовую трубу, к которой ранее были подсоединены топочные устройства, использовавшие в качестве топлива мазут или твёрдое топливо, или же если в ней имеет место загрязнённость пылью от раствора кладки, дымовую трубу необходимо тщательно очистить перед монтажом системы отвода дымовых газов. Если и после чистки будет возможно наличие пыли, остатков продуктов горения мазута или твёрдого топлива, необходимо предусмотреть отдельный воздуховод для подачи воздуха для горения или найти альтернативное решение.

18.5 Обеспечение воздухом для горения

Исполнение котельного помещения и установка газотопочного оборудования осуществляется в соответствии с требованиями местных органов надзора.

Для систем, зависимых от воздуха котельного помещения и имеющих общую теплопроизводительность выше 50 кВт, обеспечение воздухом для горения считается достаточным, если проём, ведущий наружу, имеет сечение в свету не менее 150 см^2 (с прибавлением по 2 см^2 на каждый дополнительный киловатт сверх 50 кВт номинальной теплопроизводительности).

Необходимое поперечное сечение можно разделить максимум на две части; его размеры должны быть определены по аэродинамическим параметрам воздушного потока.

Основные требования

- Проёмы и воздуховоды для притока воздуха для горения не должны чем-либо закрываться или перекрываться.
- Требуемое поперечное сечение проёмов для подачи воздуха не должно уменьшаться при установке заслонок или решеток
- Достаточность обеспечения воздухом для горения может быть подтверждена расчётами.

18.6 Качество воды

Так как абсолютно чистой воды для обеспечения теплообмена не существует, то следует обращать особое внимание на её качество. Несоответствующее качество воды в отопительных котельных установках приводит к повреждениям вследствие образования накипи и коррозии.

Котельную установку необходимо заполнять только подготовленной водопроводной водой согласно следующим требованиям.

Для защиты устройств от известковых отложений в течение всего срока службы и обеспечения экономичности эксплуатации общее количество солей жесткости в сетевой и подпиточой воде должно быть ограничено.

Для определения допустимого количества заправляемой воды в зависимости от её качества служат приведенные ниже принципы расчета или, как альтернатива, данные, приведенные в диаграммах.

18.6.1 Проверка максимального количества заправляемой воды в зависимости от её качества

Расчёт

В зависимости от общей мощности котла и соответствующего ей общего объёма воды предъявляются те или иные требования к сетевой и добавляемой воде. Расчет максимального количества воды без обработки для установок с общей мощностью котла 600 кВт производится по следующей формуле:

$$V_{max} = 0{,}0235 \cdot \frac{Q}{Ca(HCO_3)_2}$$

Формула 1 *Формула для расчёта максимального количества воды, заправляемой без обработки*

где:

V_{max}	Максимальное количество воды для заполнения и подпитки за весь срок службы отопительного котла, м³
Q	Мощность котла, кВт
$Ca(HCO_3)_2$	Концентрация гидрокарбоната кальция, моль/м³

В установках с общей мощностью котлов выше 600 кВт обязательно необходима водоподготовка.

Данные о концентрации гидрокарбоната кальция ($Ca(HCO_3)_2$) в водопроводной воде получают после проведения анализа воды. Если эти данные не содержатся в анализе воды, концентрацию гидрокарбоната кальция можно рассчитать по карбонатной и кальциевой жёсткости следующим образом:

Пример

Расчёт максимально допустимого количества воды для заполнения и подпитки V_{max} для системы отопления с общей мощностью котла 470 кВт.

Данные анализа по карбонатной и кальциевой жёсткости в устаревших единицах измерения °dH (немецкие градусы жёсткости).

- Карбонатная жёсткость: 15,7 °dH
- Кальциевая жёсткость: 11,9 °dH

По карбонатной жёсткости рассчитывается:

$Ca(HCO_3)_2 = 15{,}7\ °dH \times 0{,}179 = 2{,}81$ моль/м³

По кальциевой жёсткости рассчитывается:

$Ca(HCO_3)_2 = 11{,}9\ °dH \times 0{,}179 = 2{,}13$ моль/м³

Наименьшее из двух рассчитанных значений по карбонатной и кальциевой жёсткости определяет максимально допустимое количество воды V_{max} для расчета по формуле 1:

$$V_{max} = 0{,}0235 \cdot \frac{470\ кВт}{2{,}13\ моль/м^3} = 5{,}2\ м^3$$

Граничные кривые

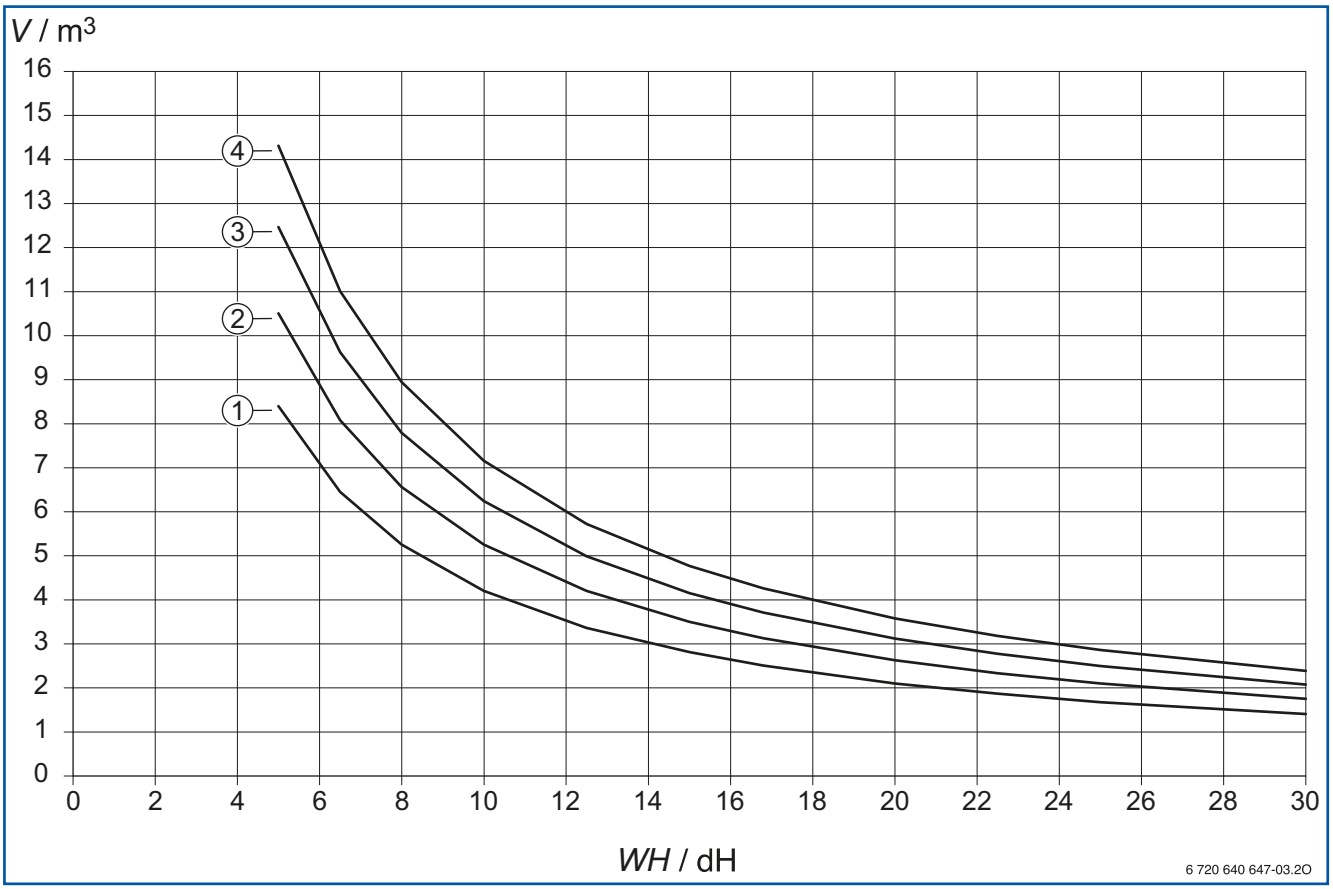


Рис. 9 *Граничные кривые для обработки воды для Logano plus GB402*

1 Logano plus GB402-320
2 Logano plus GB402-395
3 Logano plus GB402-470
4 Logano plus GB402-545
V максимальное количество воды для заполнения и подпитки за весь срок службы отопительного котла
WH жёсткость воды

Для значений V_{max} действует:

- ниже граничной кривой — обработка воды не требуется
- выше граничной кривой — обработка воды требуется

18.6.2 При отсутствии водоподготовки и возможности учёта подпиточной воды

Запрещается заправлять систему неподготовленной водопроводной водой.

18.6.3 Порядок действий в случае обработки воды

Если по вышеуказанным условиям требуется обработка воды, необходимо использовать процесс полного обессоливания. При общей мощности отопительной установки свыше 600 кВт процесс полного обессоливания требуется в обязательном порядке.

Полное обессоливания воды для заполнения и подпитки производится до электропроводности <10 мкС/см.

Качество добавляемой воды также должно соответствовать заданным параметрам.

Для полного обессоливания воды для заполнения и подпитки компания Buderus предлагает поставку соответствующих картриджей на основе смешанного сорбента различной ёмкости (см. действующий «Каталог комплектующих»).

Информация по заполнению системы отопления приведена в технической документации, предоставляемой при продаже, и может быть затребована по необходимости через компанию Buderus.

Разрешается использовать только технологии водоподготовки и химикаты, допущенные к применению компанией Buderus. Более подробную информацию по данному вопросу можно получить по запросу в компании Buderus.

18.6.4 Дополнительная защита от коррозии

Повреждения от коррозии возникают, когда в сетевую воду постоянно поступает кислород, например, вследствие недостаточности размеров или неисправности расширительного бака (MAG), или же на открытых системах.

Если система отопления может быть выполнена только открытой, необходимо предусмотреть разделение системы отопления и котельной с помощью скоростного теплообменника.

18.6.5 Установка в существующую систему отопления / Грязеуловители

При установке конденсационного котла в существующую систему отопления в нём могут образоваться загрязнения, что приводит к перегреву, коррозии и появлению шумов.

Поэтому необходима установка грязеуловителей и устройство по удалению шлама. Они устанавливаются в непосредственной близости от котла в самой нижней точке системы отопления. К ним должен быть обеспечен удобный доступ для чистки во время технического обслуживания.

При установке котла Logano plus GB402 в существующую систему отопления её необходимо проверить на предмет отсутствия в ней компонентов, которые не пригодны для эксплуатации совместно с котлом. При необходимости производится тщательная чистка системы отопления.

18.6.6 Ориентировочный расчет объёма системы

При установке котла в существующую систему отопления часто неизвестен её объём.

Ориентировочный расчет ёмкости системы представлен на диаграмме:

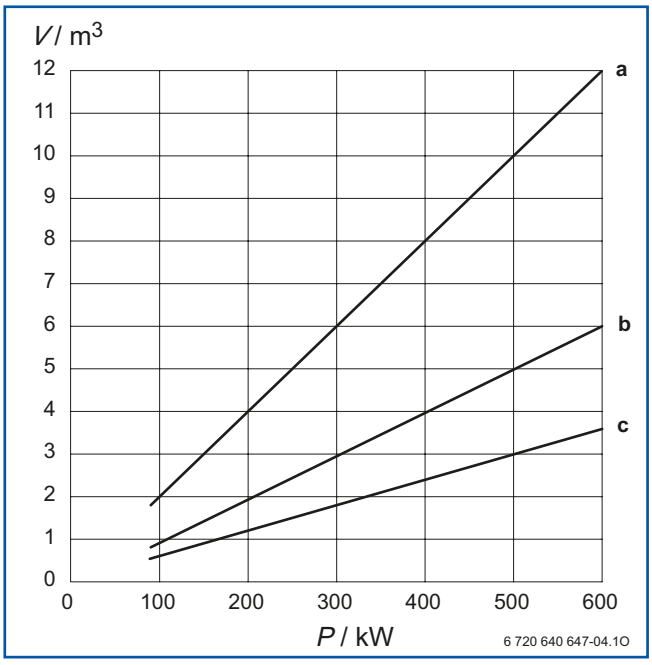


Рис. 10 *Ориентировочный объём воды котельной установки при известной мощности системы*

a стальные / чугунные радиаторы с определением размеров труб для гравитационной системы отопления и тёплые полы (20 л/кВт)
b панельные радиаторы (10 л/кВт)
c конвекторы (6 л/кВт)
P общая тепловая мощность системы
V объём воды

18.7 Размещение котельного оборудования

Котельное оборудование с общей теплопроизводительностью выше 100 кВт, в зависимости от требований местных норм и правил, разрешается размещать только в помещениях, отвечающих следующим требованиям:

- использование только по назначению и не для каких-либо иных целей;
- отсутствие проёмов в другие помещения, кроме дверей;
- двери должны закрываться самостоятельно и герметично;
- наличие приточной и естественной вытяжной вентиляции.

В отклонение от этих требований, котельное оборудование разрешается размещать и в других помещениях при выполнении действующих местных норм и правил, если:

- такая необходимость обусловлена целевым использованием помещения, и при этом обеспечивается безопасная эксплуатация котельного оборудования;
- помещение расположено в отдельно стоящем здании, которое предназначено только для эксплуатации котельного оборудования и складирования топлива.

Запрещается установка котельного оборудования с использованием воздуха из помещений:

- на лестничных площадках и лестничных клетках (например, на путях эвакуации);
- в коридорах и холлах общего пользования, служащих путями эвакуации;
- в гаражах.

Здания с использованием вытяжной вентиляции с искуственным побуждением (с вытяжными вентиляторами)

Установка котельного оборудования в зданиях, где установлена вентиляция с вытяжными вентиляторами ЗАПРЕЩЕНА.

Более детальная информация указана в региональных нормах и правилах.

18.8 Шумоизоляция

Газовая горелка с предварительным смешиванием, применяемая для котлов Logano plus GB402, производит гораздо меньший шум по сравнению с обычными вентиляторными горелками. Поэтому, как правило, каких-либо дополнительных мероприятий по шумоизоляции не требуется, так как уровень шума вентилятора горелки ниже уровня шума бытового пылесоса, но немного выше, чем уровень шума бытового фена для сушки волос. При необходимости можно использовать специальные глушители (см. каталог компании Buderus).

Установочные опоры, входящие в стандартную комплектацию, существенно снижают передачу корпусного шума.

Кроме этого, рекомендуется установка компенсатора на подающей и обратной линиях, а также уплотнительной манжеты на трубе отвода дымовых газов.

Корпусной шум могут также вызывать насосы и другие узлы системы. В случае необходимости его можно уменьшить с помощью компенсаторов и других мероприятий по гашению шума. Если этих мер будет недостаточно, то при повышенных требованиях к шумоизоляции можно выполнить другие мероприятия по месту монтажа у заказчика.

Общий шум в котельном помещении может быть уменьшен с помощью наружного воздухозабора.

18.9 Средства защиты от замерзания

Для котлов серии Logano plus GB402 разрешено применение средства защиты от замерзания Antifrogen N. При использовании необходимо учитывать указания предприятия-изготовителя.

При транспортировке жидкостей с вязкостью, отличной от вязкости воды, изменяются гидравлические параметры насосов и трубопроводов. Более подробные данные по расчету насосов приведены в проектной документации предприятий-изготовителей насосного оборудования.

Следует учитывать информацию о продукте Antifrogen N.

19 Регулирование системы отопления

19.1 Регулирующие устройства

Для работы газового конденсационного котла необходимо регулирующее устройство. Системы управления от компании Buderus имеют модульную конструкцию. Это позволяет производить подбор аппаратуры в соответствии с проектом отопительной системы и учитывать возможности её расширения.

Для Logano plus GB402 применяются указанные ниже системы управления Logamatic EMS и Logamatic 4000.

Прочие указания по системе управления Logamatic 4000 приведены в проектной документации «Logamatic 4000».

19.2 Система управления Logamatic EMS

19.2.1 Блок управления RC35

Система управления Logamatic EMS в сочетании с блоком управления RC35 регулирует гидравлическую стрелку и непосредственно подключенный контур отопления без смесителя в сочетании с модулями стрелки WM10, три других отопительных контура в сочетании с модулем смесителя MM10, а также гелиотермическое приготовление горячей расходной воды в сочетании с модулем солнечной энергии SM10. Блок управления RC35 производит регулирование по температуре в помещении или по температуре наружного воздуха, либо на основе температуры наружного воздуха с учетом температуры в помещении. Для регулирования с учётом температуры в помещении необходимо установить в эталонном («ведущем») помещении блок управления RC35. Если эталонное помещение не является местом установки блока управления RC35, то к его цоколю можно подключить выносной датчик температуры в помещении.

19.2.2 Сигнал 0 – 10 В через модуль сообщений о неисправностях EM10

Модуль сообщений о неисправностях EM10 можно использовать в качестве интерфейса между отопительным котлом и, например, устройствами управления инженерными системами здания.

На основе сигнала 0 – 10 Вольт постоянного тока возможно регулирование по температуре в прямом трубопроводе отопления или по мощности (см. Рис. 11).

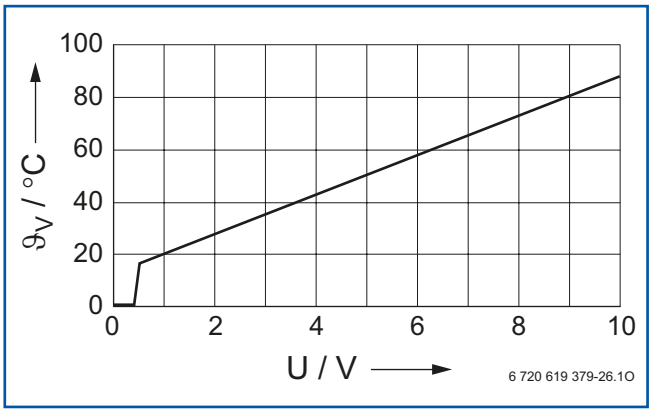


Рис. 11 *Характеристика модуля сообщений о неисправностях EM10 (заданные значения)*

U Входное напряжение

υ_V Температура в прямом трубопроводе отопления

В сочетании с Logano plus GB402 модуль сигнализации о неисправностях EM 10 имеет две основных функции:

- Управление отопительным котлом с помощью внешнего сигнала 0 – 10 Вольт постоянного тока. Через сигнал 0 – 10 Вольт постоянного тока отопительному котлу задаётся температура в подающей линии (см. рис. 11) или мощность.

Функциональный модуль EM10 может использоваться для управления котлом через сигнал 0 – 10 Вольт постоянного тока только для систем с одним котлом.

В многокотельных системах для управления котлами через сигнал 0 –10 Вольт постоянного тока необходимо использовать регулирующее устройство 4323 с функциональным модулем FM458 или 4121 с функциональным модулем FM456/ 457.

- Выдача сообщения о неисправности с помощью сигнала 230 Вольт с потенциалом (сирена, сигнальная лампа, макс. 1 А) и контакта без потенциала для низковольтного сигнала. Сигнал о неисправности генерируется при наличии следующих причин:
  - наличие неисправности, блокирующей работу котла;
  - низкое давление воды в системе;
  - обмен данными между регулятором и котлом отопления был прерван на период более 5 минут.

Управление по температуре в подающей линии

Модуль EM10 принимает сигнал 0 - 10 Вольт от системы управления инженерными системами здания и преобразует его в соответствующее значение температуры в подающей линии. При этом имеет место линейное соотношение.

Входное напряжение V	Температура в подающей линии Заданное значение (отопительный котел) °C	Состояние отопительного котла
0	0	ВЫКЛЮЧЕНО
0,5	0	ВЫКЛЮЧЕНО
0,6	15	ВКЛЮЧЕНО
5	50	ВКЛЮЧЕНО
10	90	ВКЛЮЧЕНО / Максимум

Таблица 10 *Управление по температуре в подающей линии*

Управление по мощности

Модуль EM10 принимает сигнал 0 - 10 Вольт от системы управления инженерными системами здания и преобразует его в соответствующее значение мощности. При этом имеет место линейное соотношение

Входное напряжение V	Мощность Заданное значение (отопительный котел)	Состояние отопительного котла
0	0	ВЫКЛЮЧЕНО
0,5	0	ВЫКЛЮЧЕНО
0,6	6%	Низкая нагрузка[1)]
5	50 %	Частичная нагрузка
10	100%	Полная нагрузка

Таблица 11 *Управление по мощности*

1) Мощность при низкой нагрузке зависит от типа котла. Если низкая нагрузка котла составляет, например, 20%, а управляющий сигнал составляет 1 Вольт (= 10%), то заданная мощность будет меньше низкой нагрузки. В этом случае котёл даёт 10% в цикле ВКЛЮЧЕНО / ВЫКЛЮЧЕНО при низкой нагрузке. В данном примере отопительный котёл, начиная от уставки в 2 В, переходит в длительный режим работы.

19.3 Система управления Logamatic 4121

Система управления Logamatic 4121 рассчитана на эксплуатацию в низкотемпературном и в конденсационном режиме работы котельной с одним котлом и системы не более, чем с двумя контурами отопления со смесителем или 1 контуром со смесителем, 1 контур прямой, 1 контур приготовления горячей расходной воды. Для котельных установок с количеством котлов от двух до пяти необходимо дополнить систему управления Logamatic 4121 каскадным модулем FM456 или FM457.

Также есть возможность расширить количество подключенных котлов и контуров отопления с помощью систем управления Logamatic 4121 / 4122 / 4323 и функциональных модулей (количество зависит только от Вашего желания).

19.4 Система управления Logamatic 4323

Система управления Logamatic 4323 представляет собой модульный цифровой пульт управления, который можно закрепить на стене.

В основной комплектации в зависимости от настроек он может применяться в качестве:

- функционального расширения модульной системы управления 4000
- подстанции с управлением сетевым насосом
- независимого регулятора отопительного контура с контролем теплоснабжения со смесителем отопительного контура.

Если необходимо применение системы управления Logamatic 4323 совместно с котлом Logano plus GB402, следует использовать стратегический модуль FM458 (в том числе в случае с одним котлом). При использовании двух стратегических модулей FM458 могут регулироваться до восьми котлов в каскаде.

Свободные разъёмы в системе управления могут быть заняты другими функциональными модулями. Датчик наружной температуры и температурный датчик общей подающей линии FZB подключаются к центральному модулю ZM433.

19.5 Сигнал 0–10 Вольт через функциональный модуль FM448

Функциональный модуль FM448 может применяться в системах управления Logamatic 4121 и 43xx.

С помощью этого модуля можно реализовать задание температуры подающей линии через сигнал 0–10 Вольт и выход общего сигнала неисправности. Расширенное описание возможностей модуля находится в документации по проектированию «Модульные системы управления Logamatic 4000».

19.6 Сигнал 0–10 В через стратегический модуль FM458

Стратегический модуль FM458 может применяться в регулирующих приборах Logamatic 4321 и 4323.

С помощью этого модуля можно реализовать задание температуры подающей линии через сигнал 0–10 Вольт. Кроме того, через сигнал 0–10 Вольт можно задавать суммарную мощность котельной и выход общего сигнала неиспрвности. Расширенное описание возможностей модуля находится в документации по проектированию «Модульные системы управления Logamatic 4000».

19.7 Шкаф управления Logamatic 4411

Шкаф управления Logamatic 4411 от компании Buderus является системным решением современной регулировочной техники для комплексных отопительных систем, требующих вариантов управления по различным параметрам установки.

Компания «Будерус-Украина» (см. заднюю обложку) предоставит консультации при проектировании и предложит оптимальное системное решение для каждого конкретного случая. Это распространяется также и на программируемые системы управления (оборудование DDC) и управление инженерными системами здания.

19.8 Системы дистанционного контроля и управления Logamatic

Система дистанционного контроля и управления Logamatic является идеальным дополнением ко всем системам регулирования компании Buderus. Она состоит из компонентов программного обеспечения и оборудования и позволяет производить более качественное сервисное обслуживание путем дистанционного контроля. Она может использоваться в жилых домах с квартирами для сдачи внаём, домах отдыха, средних и крупных отопительных установках.

Система дистанционного управления Logamatic пригодна для дистанционного контроля, смены режимов для отопительной установки. Система может успешно использоваться при разработке концепции теплоснабжения и при заключении договоров инспекции и технического обслуживания.

Расширенное описание возможностей системы в документации по проектированию «Модульные системы управления Logamatic 4000».

19.9 Подключение насосов

Максимальный ток на выходах насосов (выходы насосов отопительного или котлового контуров, накопителя и циркуляционных насосов) не должен превышать значения в 5 А. При этом необходимо учитывать также пусковой ток насоса. При более высокой пусковой нагрузке насосы необходимо подключать через пускатель или отдельный щит управления поставки заказчика.

19.10 Модуль эффективности насосов PM10

Модуль эффективности насосов PM10 служит для регулирования частоты вращения модулирующего котлового циркуляционного насоса через сигнал 0 – 10 Вольт. Целью является снижение эксплуатационных расходов за счёт повышения эффективности использования процессов горения и экономии электроэнергии. Предусмотренным применением являются одно – или многокотловые установки в комбинации Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой или теплообменником для разделения систем.

Регулирующая связь осуществляется в сочетании с модулем стрелки WM10 или Logamatic 4000, а также насосом с интерфейсом 0 – 10 Вольт. На один котёл устанавливается один модуль эффективности PM10.

Соответствующие насосы указаны в «Каталоге комплектующих» от компании Buderus.

Питающее напряжение модулирующего котлового циркуляционного насоса подаётся заказчиком, минуя модуль PM10. Для настройки модуля PM10 требуется блок управления RC35.

Контроль потока

Циркуляционный насос котла может управляться либо в зависимости от разности температур (ΔT-регулирование) или от мощности котла.

При настройке «Разность температур» циркуляционный насос котла управляется таким образом, что имеет место небольшое увеличение температуры подающей линии котла по сравнению с температурой подающей линии гидравлической стрелки (основная настройка по умолчанию = 2,5 K). Это с большой эффективностью предотвращает примешивание в стрелке теплоносителя из подающей линии в обратную линию (повышение температуры обратной воды).

Если вместо гидравлической стрелки установлен теплообменник для разделения системы, то модуль PM10 необходимо настроить «в зависимости от мощности». При такой настройке частота вращения насоса управляется параллельно мощности горелки.

В системах с несколькими котлами комбинация модулирующих и не модулирующих циркуляционных котловых насосов возможна только при настройке «в зависимости от мощности».

20 Приготовление горячей расходной воды

20.1 Системы

Газовые конденсационные котлы Logano plus GB402 могут использоваться также и для приготовления горячей расходной воды. Для этого применяются баки-водонагреватели Logalux от компании Buderus. В программе оборудования есть баки в горизонтальном и вертикальном исполнениии в зависимости от их типоразмера. В зависимости от модели, они могут иметь внутренний или внешний теплообменник.

Минимальная мощность теплообменника не должна быть меньше минимальной мощности котла в случае приоритетного приготовления горячей расходной воды.

Баки-водонагреватели могут использоваться по отдельности или в комбинации из нескольких баков. Различные типоразмеры баков и комплекты теплообменников можно комбинировать друг с другом.

На установках с загрузочной системой баков (внешний теплообменник) теплообменник и первичный циркуляционный насос (см. PS1 на Рис. 13) должны быть рассчитаны на ΔT 20 K.

Поэтому возможно множество системных решений для каждого конкретного случая применения. При правильном расчёте размеров внешнего теплообменника с низкой температурой обратной линии в загрузочной системе могут быть достигнуты высокие значения коэффициента использования.

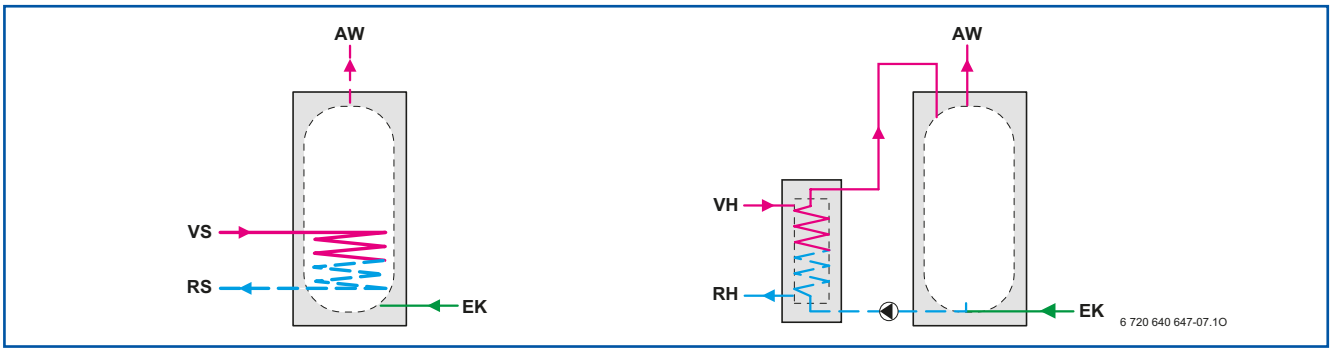


Рис. 12 Системы приготовления горячей расходной воды

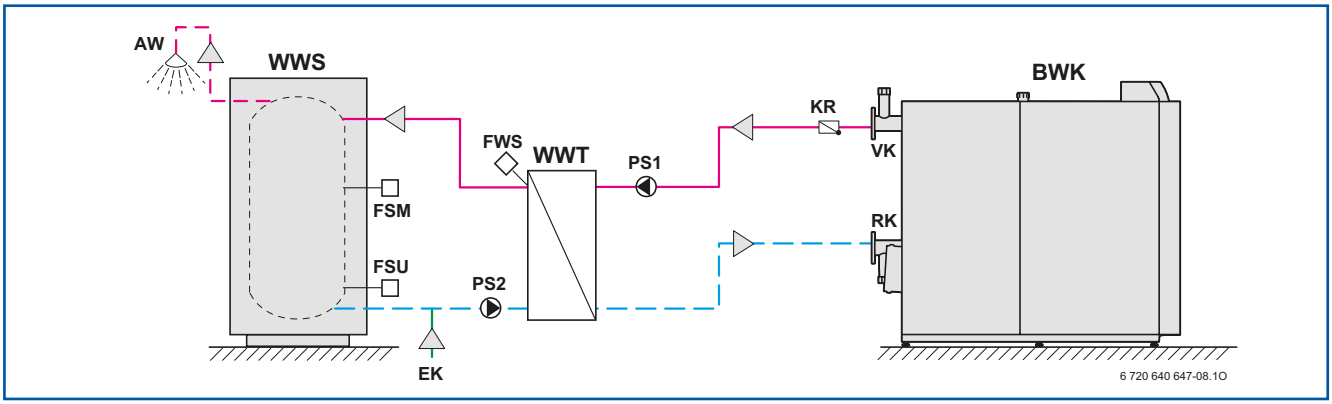


Рис. 13 Загрузочная система для приготовления горячей расходной воды

Пояснение к рис. 12 и рис. 13:

WWS Бак-накопитель для работы с внешним теплообменником
WWT Внешний теплообменник приготовления горячей расходной воды
BWK Газовый конденсационный котел Logano Plus GB402
AW Выход горячей расходной воды
EK Вход холодной воды
FSM Температурный датчик горячей расходной воды в баке-накопителе посередине
FSU Температурный датчик горячей расходной воды в баке-накопителе внизу
FWS Температурный датчик горячей расходной воды в теплообменнике на вторичной стороне
KR Обратный клапан
RK Обратный трубопровод котла
RS Обратная линия бака-накопителя
PS1 Загрузочный насос бака-накопителя (первичный циркуляционный насос — без модулирования, настройка через исполнительный механизм), проектный расчет: 20 – 25 K
PS2 Загрузочный насос бака-накопителя (вторичная сторона)
RH Обратная линия теплоносителя (к отопительному котлу)
VH Подающая линия теплоносителя (от отопительного котла)
VK Прямой трубопровод котла
VS Подающая линия бака-накопителя

Представлены только схематические изображения!

20.2 Регулирование приготовления горячей расходной воды

Температура горячей расходной воды задается и регулируется либо через регулирующее устройство отопительного котла от системы управления Logamatic EMS или 4000 (например, функциональный модуль FM445 для загрузки баков-накопителей) или через регулирующее устройство для приготовления горячей воды.

Подробные указания по данному вопросу приведены в проектной документации по приготовлению горячей расходной воды и по системе управления Logamatic 4000.

20.3 Указания по расчету параметров насоса загрузки бака при работе без гидравлической стрелки

Для уменьшения взаимного влияния между насосом отопительного контура и насосом загрузки бака-водонагревателя, при параллельной работе без гидравлической стрелки, загрузочный насос должен быть расчитан на меньшую производительность. Значения по уменьшению потребности в производительности загрузочного насоса приведены для соответствующих баков-водонагревателей в документации по проектированию «Баки-водонагреватели».

21 Примеры отопительных систем

21.1 Указания для всех примеров отопительных систем

Примеры, приведенные в данном разделе, содержат рекомендации по гидравлической привязке газового конденсационного котла Logano plus GB402 в отопительную систему. Система может быть выполнена с отклонениями от приведенных схем подключения в зависимости от конкретных условий проекта и с учетом требований общих технических норм и правил (см. Табл. 9 на стр. 68).

Более подробная информация о количестве, оснащении и регулировании отопительных контуров, а также по установке баков для приготовления горячей воды и других потребителей и предложения по комбинированию поэтажных станций приведена в соответствующей проектной документации. Информацию о других возможностях построения системы отопления и помощь в проектировании могут предоставить сотрудники компании «Будерус-Украина».

21.1.1 Гидравлическая привязка

Насосы в контуре отопления

Типоразмер насосов в контуре центрального отопления должен быть определён по действующим техническим нормам и правилам.

Насосы котлового контура

Насосы котлового контура в установках с гидравлической стрелкой должны быть установлены в обратный трубопровод котла.

Грязеуловители

Отложения в системе отопления могут привести к перегреву, появлению шумов и повреждению оборудования. Повреждения, вызванные этими причинами, не являются гарантийными случаями.

Для удаления загрязнений перед монтажом или вводом в эксплуатацию котла систему отопления необходимо тщательно промыть. Также мы рекомендуем дополнительно установить сепараторы грязи, шлама и воздуха.

Грязеуловители задерживают грязь и предотвращают неисправности регулирующей арматуры, трубопроводов и котла. Они устанавливаются в самой нижней точке отопительной системы, и к ним должен быть свободный доступ для чистки. При каждом проведении работ по техническому обслуживанию грязеуловители подлежат чистке.

21.1.2 Гидравлическая стрелка

В зависимости от количества воды в первичном или вторичном контуре при применении гидравлической стрелки может произойти снижение температуры подающей линии по сравнению с температурой, подаваемой котлом (см. рис. 14).

Это происходит, когда количество воды на вторичной стороне больше, чем на первичной, что часто используется в конденсационных котлах в целях избежать увеличения температуры обратной линии. После этого происходит снижение максимально возможной температуры подающей линии. При расчете котла это следует учесть. Указания приведены в Таблице 12.

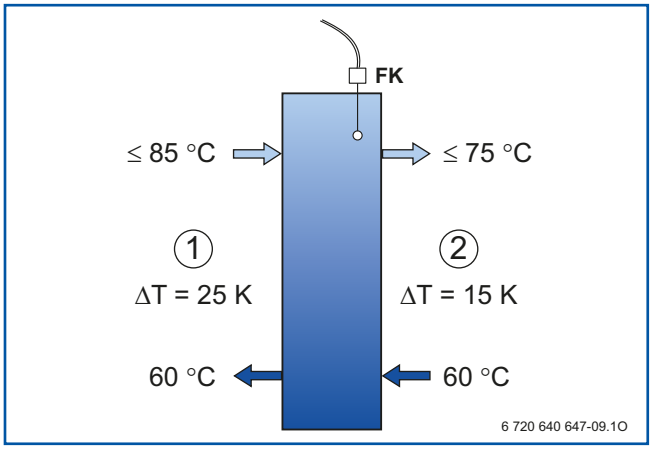


Рис. 14 *Применение гидравлической стрелки*

1 Первичная сторона
2 Вторичная сторона
FK Температурный датчик стрелки

За счет подмешивания в стрелке уменьшается максимальная температура в подающей линии!

Макс. температура подающей линии котла °C	ΔT на первичной стороне стрелки К	ΔT на вторичной стороне стрелки К	Макс. температура подающей линии отопительной системы °C
85	25	10	70
85	25	15	75
85	25	20	80
85	25	25	85
85	20	10	75
85	20	15	80
85	20	20	85
85	15	10	80
85	15	15	85
85	10	10	85

Таблица 12 *Максимально возможная температура в подающей линии при применении гидравлической стрелки*

21.1.3 Насосы

Расчет применяемых заказчиком насосов производится в зависимости от сопротивления системы отопления и котла (см. Рис. 3 на стр. 62) и необходимой производительности.

21.1.4 Предохранительное оборудование по DIN EN 12828

В серийном исполнении Logano plus GB402 оснащается датчиком минимального давления (внутренний датчик давления). Кроме того, необходимо установить дополнительный ограничитель максимального давления. Установка дополнительного предохранительного температурного ограничителя (STB) не требуется.

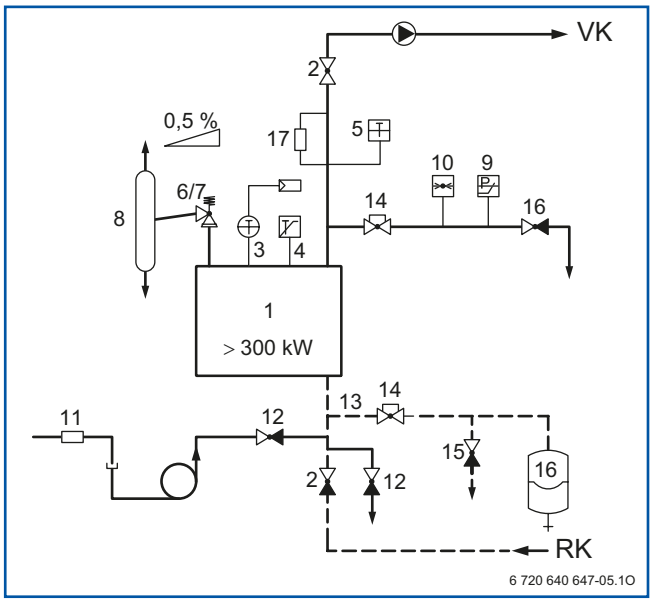


Рис. 15 *Предохранительное оборудование по DIN EN 12828 для отопительного котла >300 кВт, STB < 110°C*

RK Обратный трубопровод котла
VK Подающий трубопровод котла
1 Теплогенератор
2 Запорный клапан подающей / обратной линии
3 Температурный регулятор (серийная комплектация)
4 Предохранительный температурный ограничитель STB (входит в комплект котла)
5 Устройство измерения температуры (входит в комплект котла)
6 Мембранный предохранительный клапан MSV 2,5/3,0 бар
или
7 Предохранительный клапан с подъемной пружиной HFS 2,5 бар
8 Декомпрессионная емкость
9 Ограничитель максимального давления
10 Манометр
11 Обратный клапан
12 Устройство заполнения и опорожнения котла (KFE)
13 Трубопровод к компенсационному баку
14 Запорное устройство, защищено от случайного закрывания
15 Слив перед мембранным компенсационным баком (MAG)
16 Мембранный компенсационный бак MAG (DIN EN 13831)
17 Датчик минимального уровня котловой воды (в котле GB402 не требуется, так как есть встроенный в котёл датчик давления)

21.1.5 Группа безопасности котла

Для Logano plus GB402, как опция, поставляется готовая к подключению группа безопасности котла.

У компании «Будерус-Украина» можно заказать следующие компоненты:

- распределитель с манометром и автоматическим устройством для удаления воздуха, а также подключение для предохранительного клапана;
- арматурную балку с колпачковым клапаном для подключения двух ограничителей максимального давления и одним дополнительным штуцером для подключения;
- соответствующий предохранительный клапан в различных ступенях по давлению;
- ограничитель максимального давления.

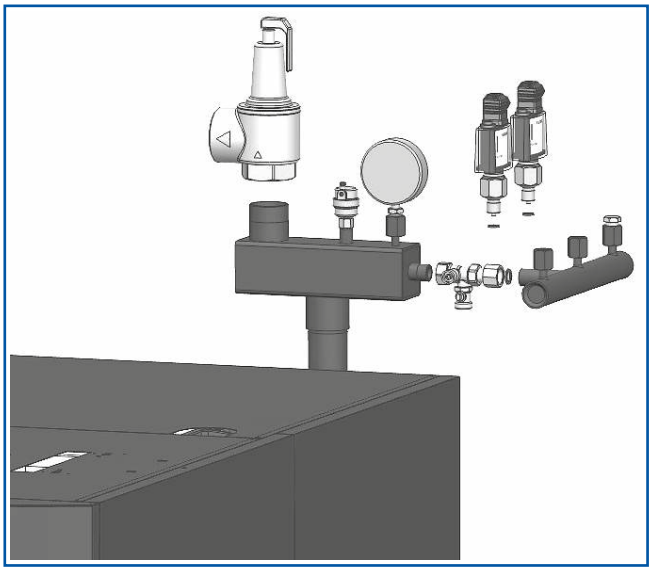


Рис. 16 *Группа безопасности котла*

21.1.6 Мембранный компенсационный бак (MAG)

Для защиты котла необходимо установить MAG с подсоединением ¾” обратного трубопровода согласно EN 12828.

Второй MAG для защиты системы отопления устанавливается на обратной линии системы отопления.

Расчёт параметров (объём и предварительное давление) производится по действующим техническим нормам и правилам.

21.2 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, один отопительный контур со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды

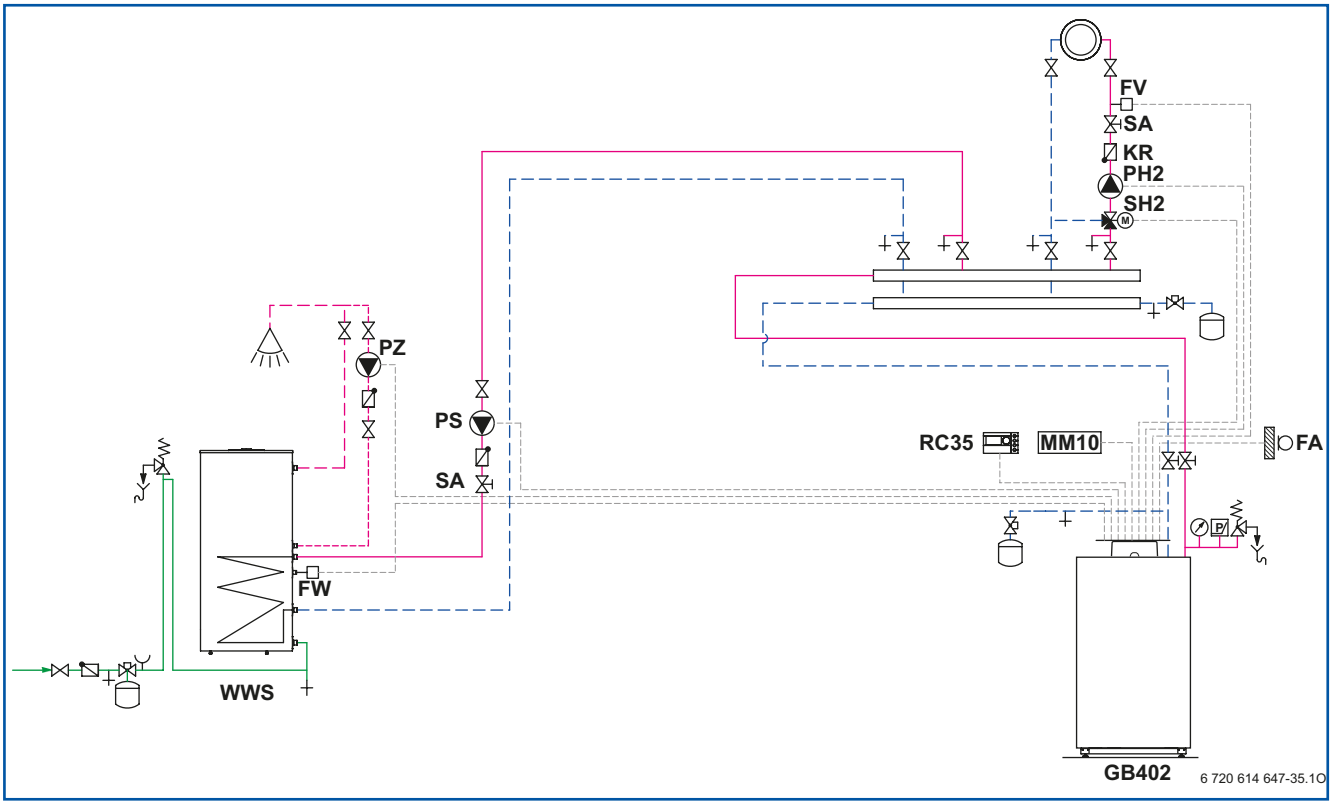


Рис. 17 Гидравлическая схема с отопительным контуром со смесителем

FA Датчик температуры наружного воздуха
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
MM10 Модуль управления одним отопительным контуром со смесителем
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS Насос загрузки бака-водонагревателя ГВС
PZ Насос рециркуляции ГВС
RC35 Пульт управления
SA Линейный компенсационный клапан (по желанию)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Область применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с регулированием отопительного контура пультом Logamatic RC35

Описание функций

Отопительный контур со смесителем, с регулированием по наружной температуре.

Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются с помощью пульта управления Logamatic RC35.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic RC35
- Модуль управления одним отопительным контуром со смесителем MM10
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

Область применения гидравлической системы без гидравлической стрелки в диапазоне от $\Delta T = 15 – 25$ K (При $\Delta T = 20$ K падение давления в котле составляет примерно 95 мбар – 115 мбар).

ΔT отопительной установки не должно превышать 30 K, начиная с 30K, происходит уменьшение мощности котла (обратное модулирование). Это необходимо учесть при расчёте параметров системы отопления.

Падение давления в котле, включая запорную арматуру, должно составлять не более 130 – 150 мбар. При большем значении падения давления рекомендуется устанавливать гидравлическую стрелку.

Необходимо учесть «авторитет» клапана смесителя (исполнительного механизма отопительного контура).

Насос загрузки бака-водонагревателя должен быть рассчитан по данным уменьшенной циркуляции насоса загрузки бака-водонагревателя (смотри каталог Buderus). За счет этого индекс мощности N_L бака-водонагревателя изменяется незначительно, но гидравлические параметры (падение давления) при параллельной работе отопительного контура и загрузке бака-водонагревателя существенно улучшаются.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для отопительного контура и контура загрузки бака-водонагревателя ГВС, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры.

Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

21.3 Logano plus GB402 с Logamatic RC35, от двух до четырех отопительных контуров, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды

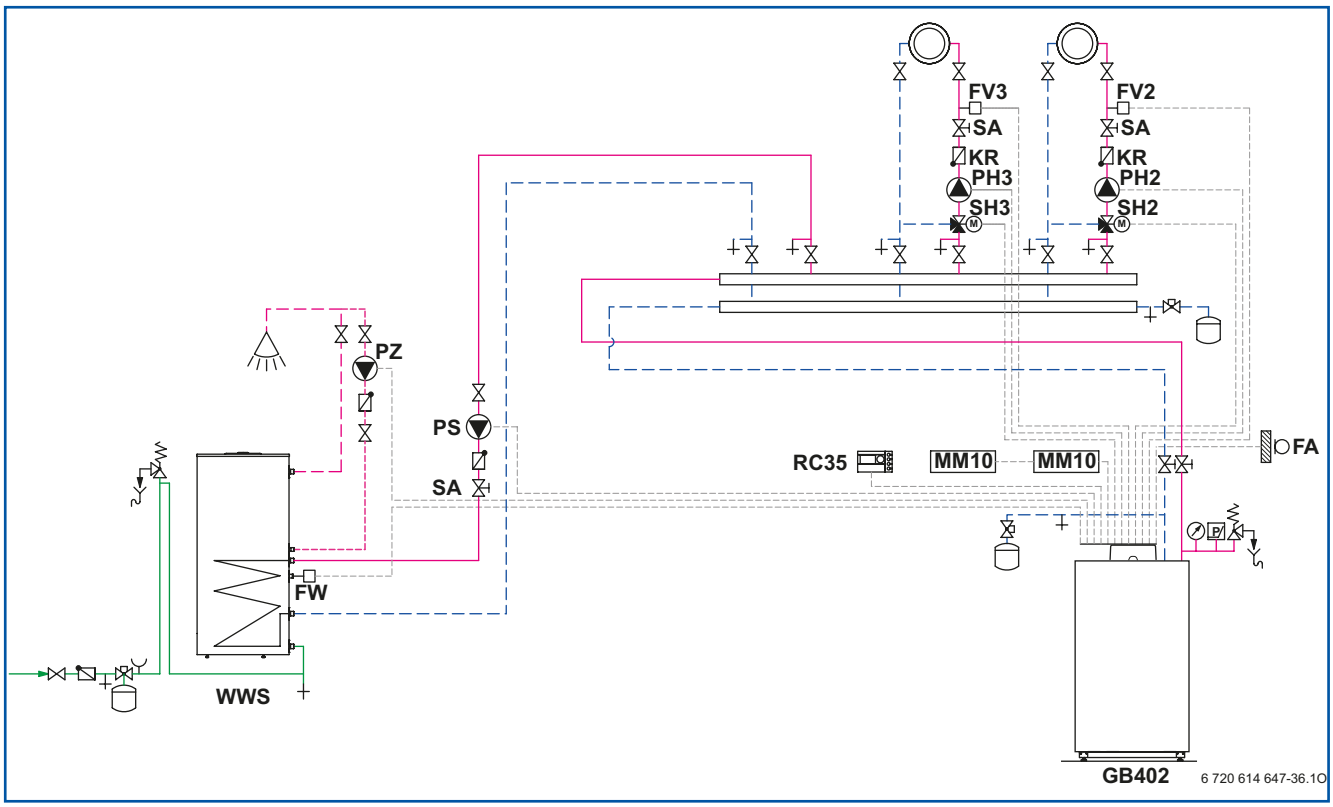


Рис. 18 Гидравлическая схема от двух до четырёх отопительных контуров

FA Датчик температуры наружного воздуха
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
MM10 Модуль управления одним отопительным контуром со смесителем
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS Насос загрузки бака-водонагревателя ГВС
PZ Насос рециркуляции ГВС
RC35 Пульт управления
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Область применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с регулированием отопительного контура пультом Logamatic RC35

Описание функций

Два отопительных контура со смесителем и с регулированием по наружной температуре. Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются с помощью пульта управления Logamatic RC35.

Всего возможны один отопительный контур без смесителя и три отопительных контура со смесителем.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic RC35
- Модуль управления одним отопительным контуром со смесителем MM10 - от 2 до 4 шт.
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

Область применения гидравлической системы без стрелки в диапазоне от ΔT = 15 – 25 K (При ΔT = 20 K падение давления в котле составляет примерно 95 мбар – 115 мбар)

ΔT отопительной установки не должно превышать 30 K, начиная с 30K, происходит уменьшение мощности котла (обратное модулирование). Это необходимо учесть при расчёте параметров системы отопления.

Падение давления в котле, включая запорную арматуру, должно составлять не более 130 – 150 мбар. При большем значении падения давления рекомендуется устанавливать гидравлическую стрелку.

Насос загрузки бака-водонагревателя должен быть рассчитан по данным уменьшенной циркуляции насоса загрузки бака-водонагревателя (смотри каталог Buderus). За счёт этого индекс мощности N_L бака-водонагревателя уменьшается незначительно, но гидравлические параметры (падение давления) при параллельной работе отопительного контура и загрузке бака-водонагревателя существенно улучшаются.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для отопительного контура и контура загрузки бака-водонагревателя ГВС, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры.

Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

21.4 Logano plus GB402 с Logamatic 4121, два отопительных контура со смесителем, без гидравлической стрелки, параллельное приготовление горячей расходной воды

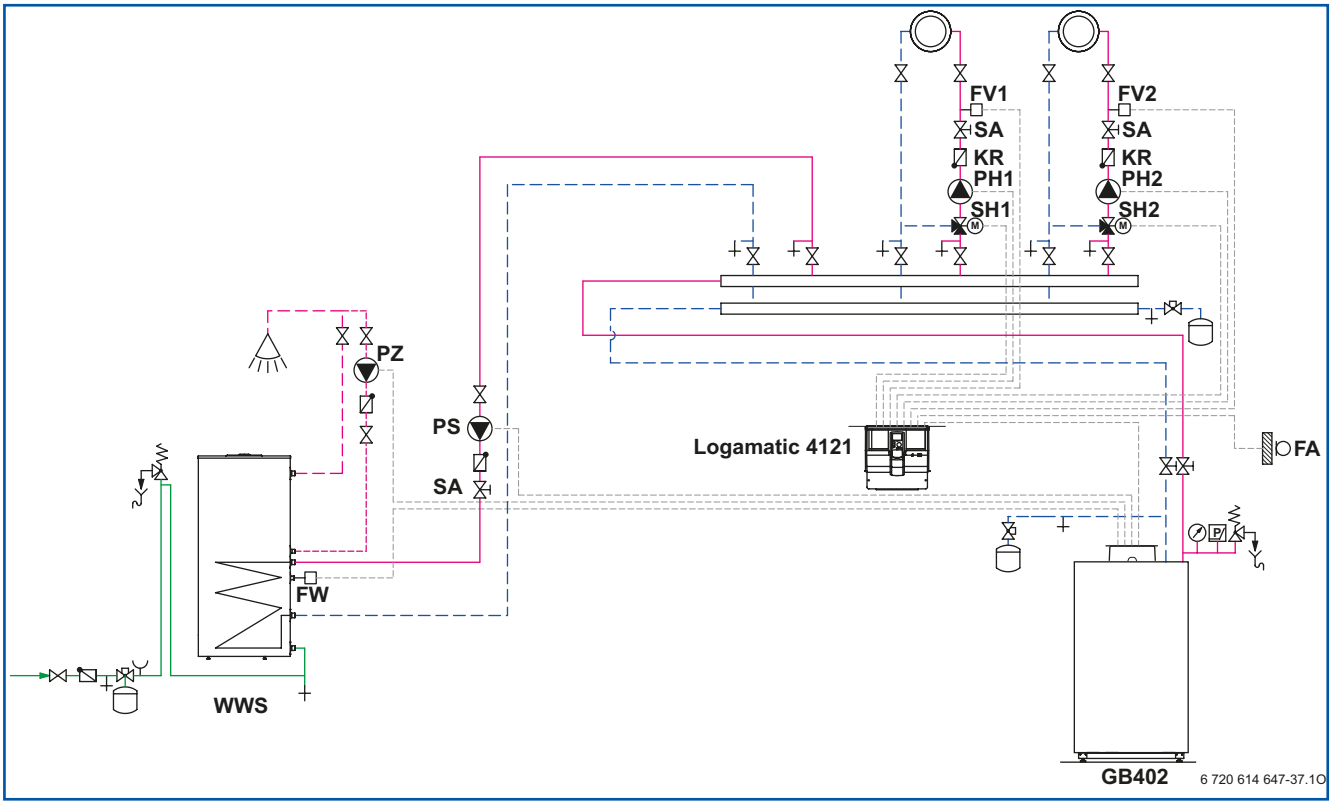


Рис. 19 Гидравлическая схема – два смешанных гидравлических контура

FA Датчик температуры наружного воздуха
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS Насос загрузки бака-водонагревателя ГВС
PZ Насос рециркуляции ГВС
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Область применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с регулированием отопительного контура с помощью системы управления Logamatic 4121

Описание функций

Два отопительных контура со смесителем, с регулированием по наружной температуре.

Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются с помощью системы управления Logamatic 4121.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic 4121
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

Система на 2 отопительных контура со смесителем.

Датчик температуры горячей расходной и насос загрузки бака-водонагревателя подключаются к клеммам EMS котла.

Область применения гидравлической системы без стрелки в диапазоне от ΔT = 15 – 25 K (При ΔT = 20 K падение давления в котле составляет примерно 95 мбар – 115 мбар).

ΔT отопительной установки не должно превышать 30 K, начиная с 30 K, происходит уменьшение мощности котла (обратное модулирование). Это необходимо учесть при расчёте параметров системы отопления.

Падение давления в котле, включая запорную арматуру, должно составлять не более 130 – 150 мбар. При большем значении падения давления рекомендуется устанавливать гидравлическую стрелку.

Насос загрузки бака-водонагревателя должен быть рассчитан по данным уменьшенной циркуляции насоса загрузки бака-водонагревателя (смотри каталог Buderus). За счёт этого индекс мощности N_L бака-водонагревателя уменьшается незначительно, но гидравлические параметры (падение давления) при параллельной работе отопительного контура и загрузке бака-водонагревателя существенно улучшаются.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для отопительного контура и контура загрузки бака-водонагревателя ГВС, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры.

Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

21.5 Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой, максимальный вариант с Logamatic 4121

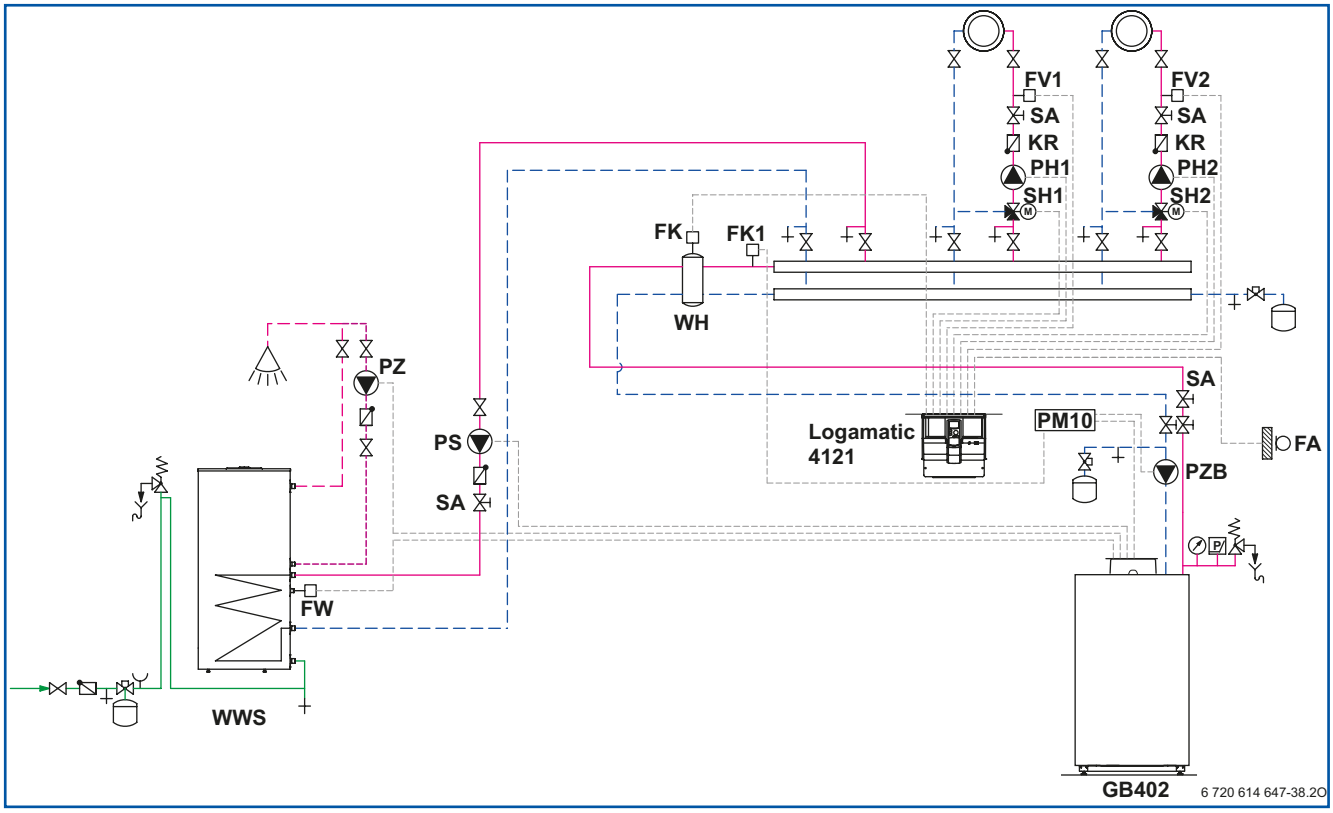


Рис. 20 Гидравлическая схема - два отопительных контура со смесителем и гидравлическая стрелка

FA Датчик температуры наружного воздуха
FK Датчик температуры гидравлической стрелки
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PM10 Модуль повышения эффективности насоса
PS Насос загрузки бака-водонагревателя ГВС
PZ Насос рециркуляции ГВС
PZB Циркуляционный насос котлового контура
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WH Гидравлическая стрелка
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Область применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с регулированием отопительного контура с помощью системы Logamatic 4121

Описание функций

Регулирование двух отопительных контуров со смесителем и управление насосом загрузки бака-водонагревателя.

Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются с помощью системы управления Logamatic 4121.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic 4121
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

Применение гидравлической стрелки на отопительных установках с большим расходом воды, например, для тёплых полов при $\Delta T = 8 - 10$ K

Циркуляционный насос от котла к гидравлической стрелке должен быть рассчитан на $\Delta T = 20$ K, чтобы обеспечить оптимальную конденсационную работу котла.

Если ΔT на вторичной стороне меньше 20 K, происходит подмешивание в стрелке, снижается температура подающей линии, максимальная температура подающей линии котла больше не достигается. Это необходимо учесть при расчёте параметров отопительной установки (см. стр. 78).

Стрелка должна быть установлена как можно ближе к котлу, чтобы не снизить качество регулирования всей системы.

Модуль PM10 работает с настройкой «Разность температур».

Насос загрузки бака-водонагревателя при применении гидравлической стрелки может рассчитываться, как обычно.

Датчик температуры горячей воды и насос загрузки бака-водонагревателя подключаются к клеммной колодке EMS котла.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для контура приготовления горячей воды и отопительного контура, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры. Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

21.6 Logano plus GB402 с Logamatic 4121, один отопительный контур со смесителем, приготовление горячей расходной воды Logalux LAP/LSP

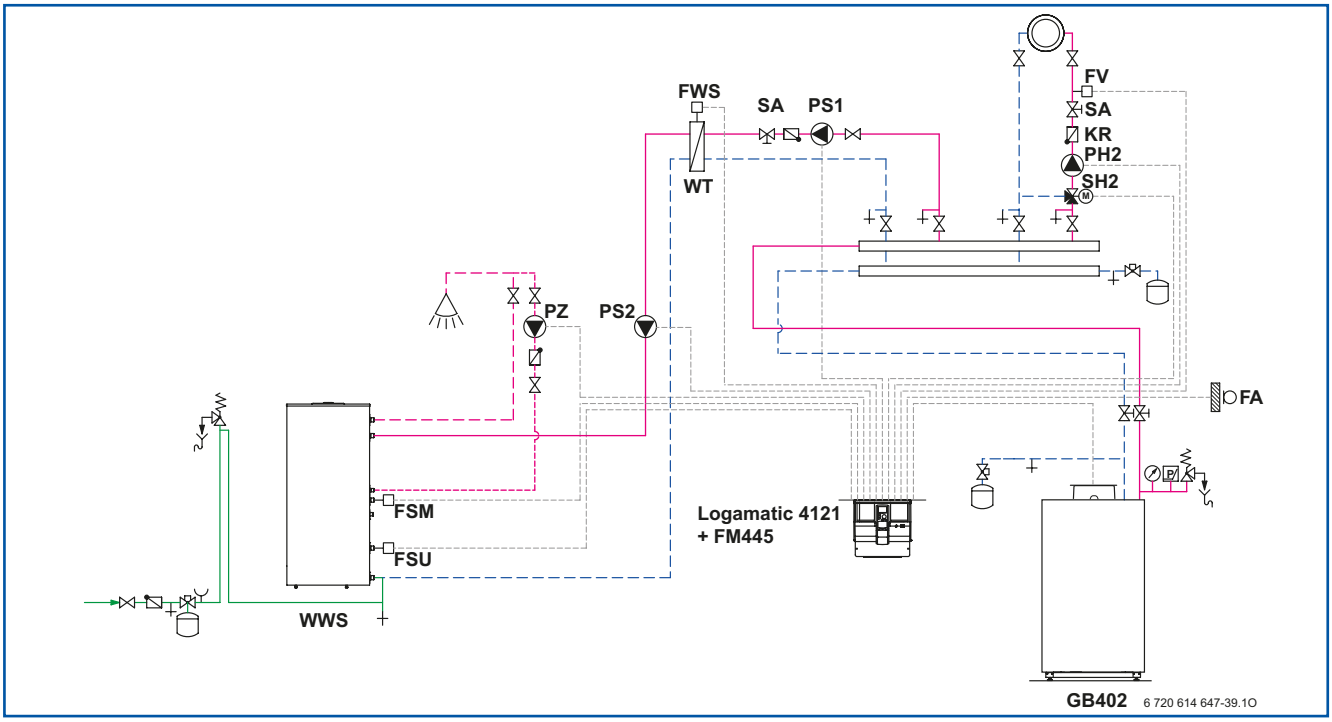


Рис. 21 Гидравлическая схема со смешанным отопительным контуром с системой загрузки бака ГВС

FA Датчик температуры наружного воздуха
FSM Датчик температуры горячей расходной воды в середине бака-накопителя
FSU Датчик температуры горячей расходной воды в нижней части бака-накопителя
FV Датчик температуры подающей линии
FWS Датчик температуры горячей воды, первичный контур теплообменника
KR Обратный клапан
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS1 Подающий насос для теплообменника горячей воды
PS2 Загрузочный насос для бака-накопителя (установлен в LAP/LSP)
PZ Насос рециркуляции ГВС
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WT Теплообменник для приготовления горячей расходной воды
WWS Бак-накопитель ГВС Logalux SF

Область применения

Газовый конденсационный котёел Logano plus GB402 с регулированием контура отопления системой управления Logamatic 4121

Описание функций

Отопительный контур со смесителем и с системой загрузки бака-накопителя ГВС (LAP/ LSP).

Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются с помощью системы управления Logamatic 4121.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic 4121
- функциональный модуль FM445

Специальные указания по проектированию

Область применения гидравлической системы без стрелки в диапазоне от ΔT = 15 – 25 K (При ΔT = 20 K падение давления в котле составляет примерно 95 мбар – 115 мбар).

ΔT отопительной установки не должно превышать 30 K , начиная с 30 K, происходит уменьшение мощности котла (обратное модулирование). Это необходимо учесть при расчёте параметров отопительной установки.

Падение давления в котле, включая запорную арматуру, должно составлять не более 130 – 150 мбар. При большем значении падения давления рекомендуется устанавливать гидравлическую стрелку.

Приготовление горячей расходной воды через систему загрузки для установок с большой потребностью в горячей воде при применении баков малого объема.

Для приготовления горячей расходной воды используется пластинчатый теплообменник. В случае, если жёсткость (солесодержание) воды достаточно высокая, необходимо применять систему умягчения воды для приготовления ГВС.

Расчёт загрузочного насоса PS1 выполняется на ΔT = 20 – 25 K. Необходимо учесть падение давления в котле и теплообменнике приготовления горячей воды.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для контура приготовления горячей воды и отопительного контура, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры.

Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

Насосы PS1 и PS2 без частотного регулирования (Управление частотой вращения насоса осуществляется функциональным модулем FM445 через семистор).

21.7 Logano plus GB402 с управлением 0 – 10 В от регулятора DDC другого производителя

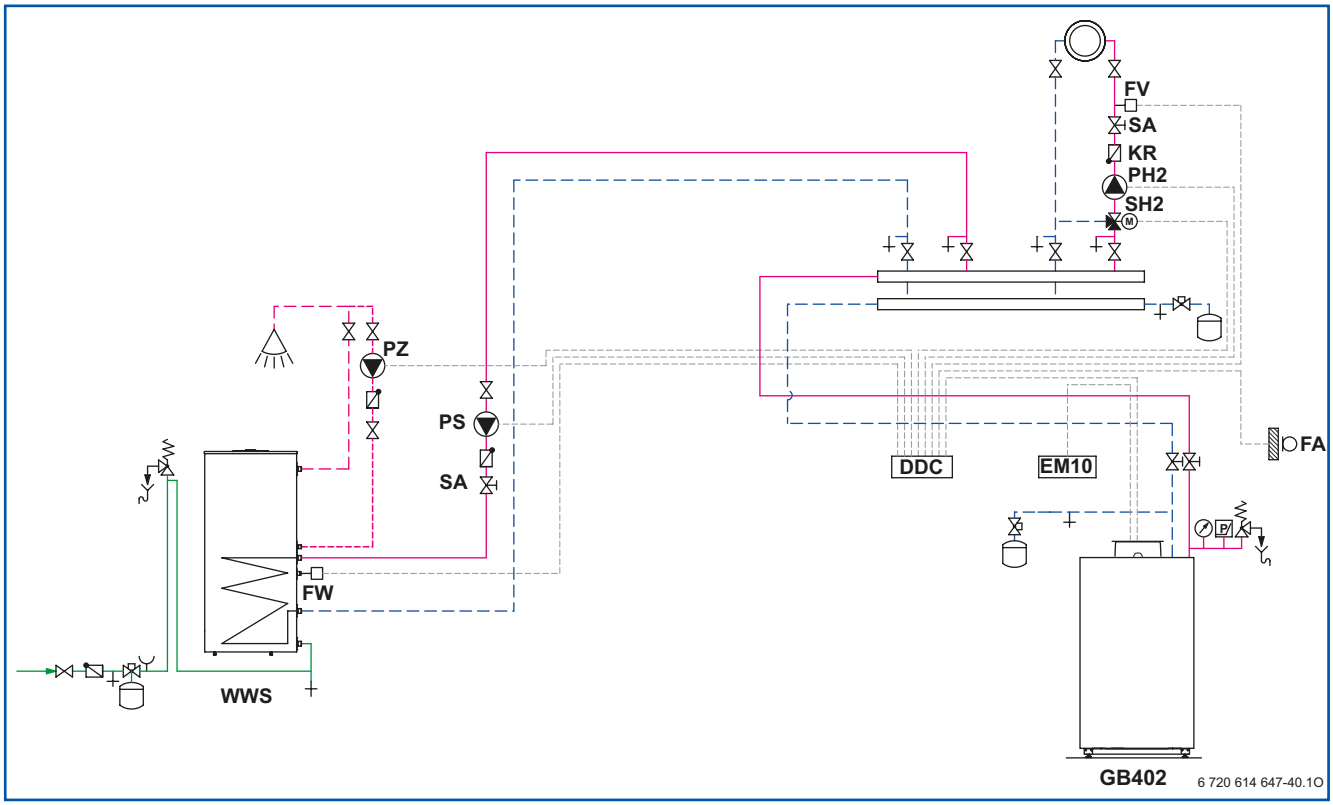


Рис. 22 Гидравлическая схема с отопительным контуром со смесителем под управлением DDC

DDC Регулятор от другого производителя
EM10 Модуль сигнализации о неисправностях
FA Датчик температуры наружного воздуха
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS Насос загрузки бака-водонагревателя
PZ Насос рециркуляции ГВС
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Область применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB402 с системой регулирования от регулятора DDC другого производителя

Описание функций

Исполнительные механизмы и насосы в отопительном контуре управляются системой регулирования DDC.

Запрос на котёл подается через сигнал 0 – 10 Вольт. При этом должен дополнительно использоваться модуль EM10.

Необходимые регулирующие устройства

- Регулятор DDC от другого производителя
- Модуль сигнализации о неисправностях EM10 (применяется только в установках с одним котлом, см. раздел 19.2.2 на стр. 73).

Специальные указания по проектированию

Чтобы использовать возможности внешнего управления 0 – 10 В, необходим модуль сигнализации о неисправностях EM10.

С помощью модуля EM10 для котла можно задавать температуру подающей линии или мощность.

Область применения гидравлической системы без стрелки в диапазоне от ΔT = 15 – 25 K (При ΔT = 20 K падение давления в котле составляет примерно 95 мбар – 115 мбар). ΔT отопительной установки не должно превышать 30 K. Начиная с 30 K, происходит уменьшение мощности котла (обратное модулирование). Это необходимо учесть при расчёте параметров отопительной установки.

Падение давления в котле, включая запорную арматуру, должно составлять не более 130 – 150 мбар. При большем значении падения давления рекомендуется устанавливать гидравлическую стрелку.

Насос загрузки бака-водонагревателя должен быть рассчитан по данным уменьшенной циркуляции насоса загрузки бака-водонагревателя (смотри каталог Buderus). За счёт этого индекс мощности N_L бака-водонагревателя уменьшается незначительно, но гидравлические параметры (падение давления) при параллельной работе отопления и загрузки баков-водонагревателей существенно улучшаются.

Рекомендуется установить линейный компенсационный клапан для контура приготовления горячей воды и отопительного контура, чтобы обеспечить заданные гидравлические параметры. Правильно выполненные расчёты системы отопления снижают расход электрической энергии на привод насосов с электронным регулированием (при регулировании по разности давлений).

21.8 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлическим разделением системы и отопительным контуром со смесителем

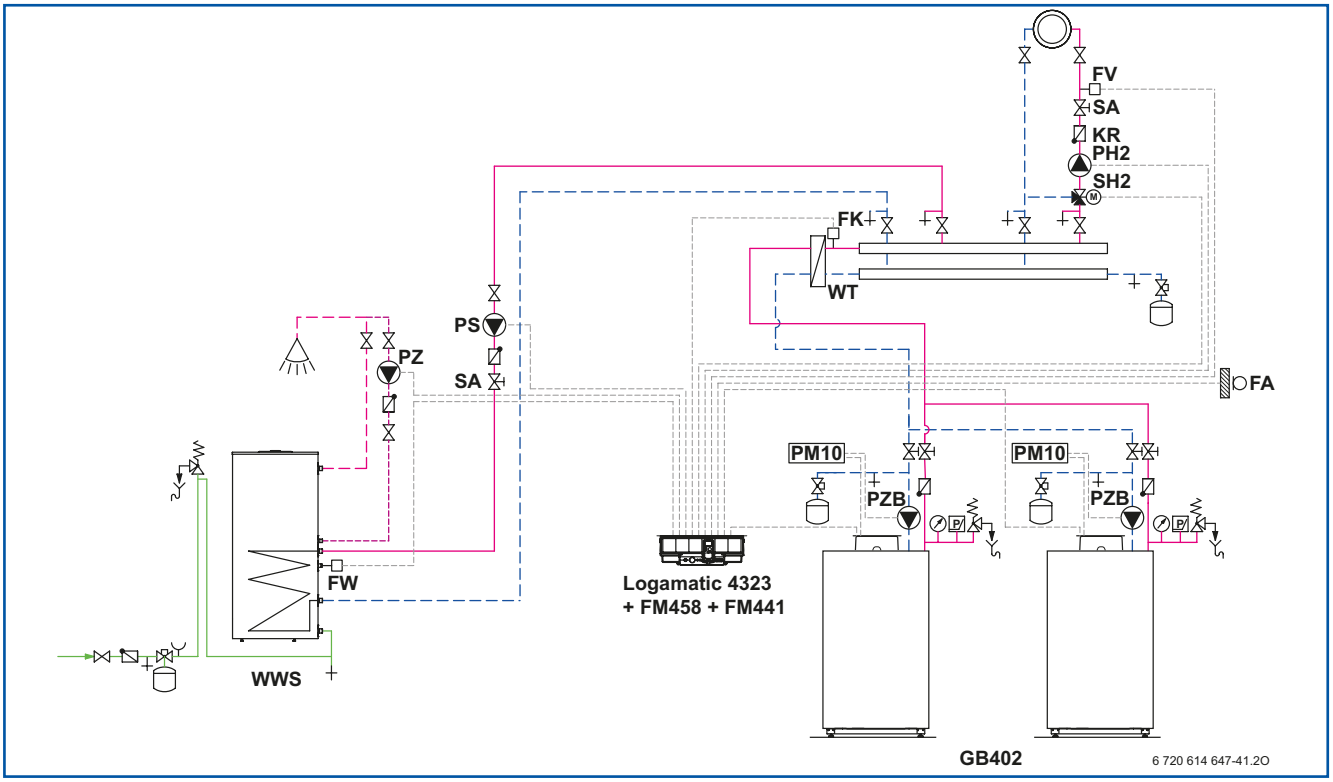


Рис. 23 Гидравлическая схема установки с двумя котлами, с гидравлическим разделением и контуром отопления со смесителем

FA Датчик температуры наружного воздуха
FK Датчик температуры гидравлической стрелки
FV Датчик температуры подающей линии
FW Датчик температуры горячей расходной воды
KR Обратный клапан
PH Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PM10 Модуль повышения эффективности насоса
PS Насос загрузки бака-нагревателя ГВС
PZ Насос рециркуляции ГВС
PZB Насос котлового контура
SA Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WT Теплообменник
WWS Бак-водонагреватель ГВС Logalux

Специальные указания по проектированию

Применение: при реконструкции старых систем отопления, в системах с большим загрязнением, системах с большим объёмом воды и разными типами отопительных приборов, для тёплых полов с кислородопроницаемыми трубами.

Расчёт параметров насосов котла производится на ΔT =20 K. При этом особое внимание необходимо обратить на падение давления теплообменника для разделения систем и котла.

Теплообменник должен быть установлен как можно ближе к котлу, чтобы обеспечить качество регулирования. На вторичной стороне теплообменника необходимо предусмотреть запорные устройства и промывочные краны на подающей и обратной линии, чтобы обеспечить возможность очистки теплообменника.

Модуль PM10 работает с настройкой «в зависимости от мощности».

Теплообменник на вторичной стороне должен быть рассчитан на падение давления в 100 – 180 мбар, чтобы обеспечить оптимальную работоспособность отопительных контуров.

Расчёт параметров теплообменника см. Табл. 17 на стр. 103.

Для компенсации подачи насоса можно использовать линейный компенсационный клапан.

Соответствующие циркуляционные насосы для котлового контура в комплект поставки не входят и могут быть поставлены дополнительно под заказ.

Пример

- Расчёт параметров насоса на каждый котёл: ΔT = 20 K
- Котёл: 470 кВт
- Падение давления в котле = арматура: 130 мбар
- Падение давления в теплообменнике на первичной стороне: 150 мбар

Если оба насоса работают с номинальной нагрузкой, необходимо определить падение давления теплообменника.

Для котла мощностью 470 кВт с рабочим давлением подачи 280 мбар насос должен иметь производительность 20200 л/час.

Установка с Logamatic 4323, FM458 и FM441:

- оптимизированные функции регулирования на котлах с различной мощностью;
- расширенные возможности изменения последовательности включения котлов, например, в зависимости от регулируемого порога наружной температуры;
- блокировка отдельных котлов, например, в зависимости от регулируемого порога наружной температуры;
- блокировка всех котлов для установок с блочными газовыми теплоэлектростанциями или альтернативными теплогенераторами, например, через контакт без потенциала;
- выбор параллельного или последовательного режима работы котла.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic 4323
- Стратегический модуль FM458
- Функциональный модуль FM441 (приготовление горячей воды и отопительный контур со смесителем)

21.9 Каскад из котлов Logano plus GB402 с гидравлической стрелкой и отопительным контуром со смесителем

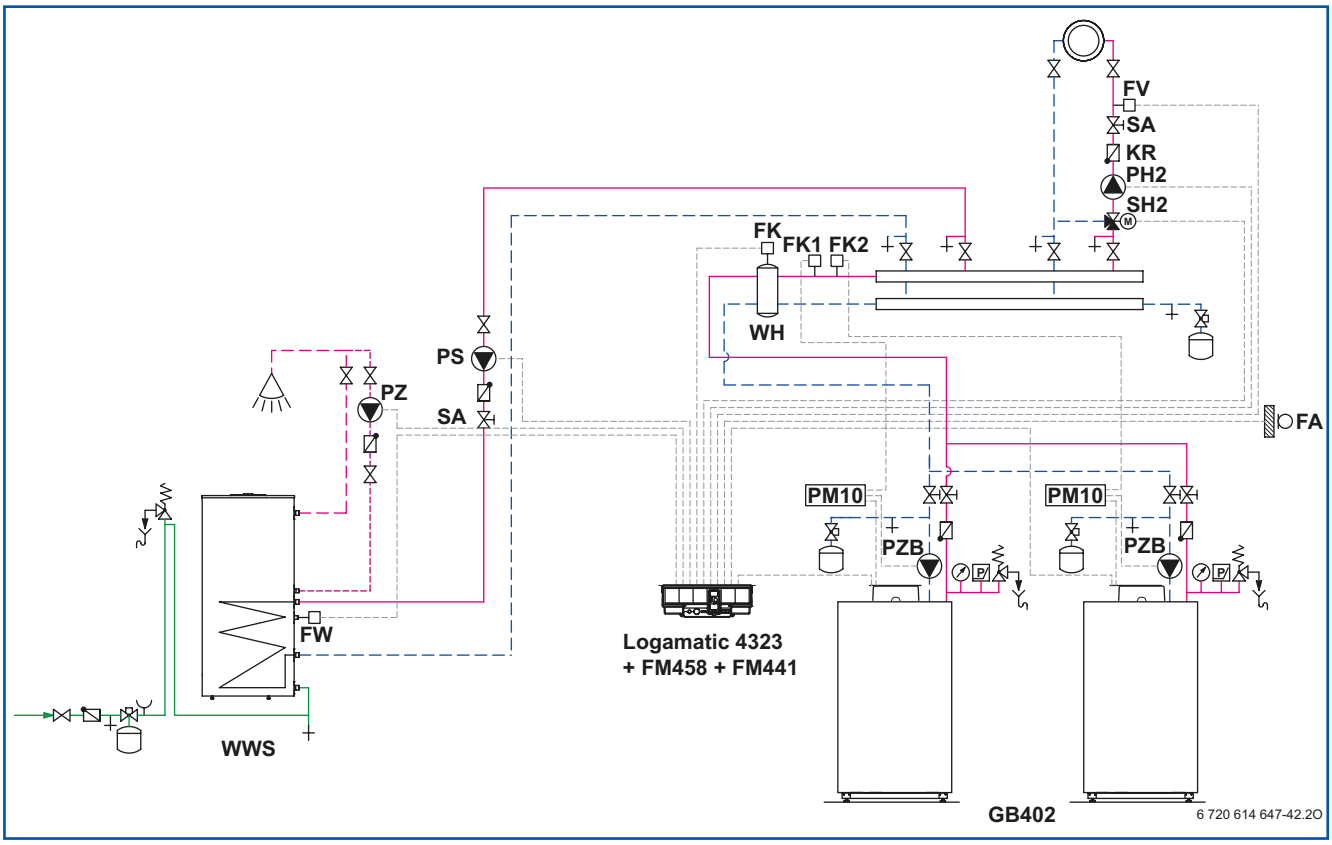


Рис. 24 *Гидравлическая схема установки с двумя котлами для контура отопления со смесителем*

FA	Датчик температуры наружного воздуха
FK	Датчик температуры гидравлической стрелки
FV	Датчик температуры подающей линии
FW	Датчик температуры горячей расходной воды
KR	Обратный клапан
PH	Насос отопительного контура (с регулировкой по перепаду давления)
PS	Насос загрузки бака-водонагревателя
PZ	Насос рециркуляции ГВС
PZB	Насос котлового контура
SA	Линейный компенсационный клапан (рекомендация)
SH	Исполнительный механизм отопительного контура (смеситель)
WH	Гидравлическая стрелка
WWS	Бак-нагреватель ГВС Logalux

Специальные указания по проектированию

Соединение трубами котлов осуществляет заказчик. Гидравлическая стрелка должна быть установлена как можно ближе к котлу, чтобы обеспечить качество регулирования.

Расчёт параметров насосов котла производится на ΔT = 20 – 25 K. Это влияет на максимальную достигаемую температуру подающей линии в стрелке (см. стр. 78).

Насосы котлового контура в комплект поставки не входят и могут быть поставлены дополнительно под заказ.

Для компенсации подачи насоса можно использовать линейный компенсационный клапан.

Модуль PM10 работает с настройкой «разность температур».

Установка с Logamatic 4323, FM458 и FM441:

- оптимизированные функции регулирования на котлах с различной мощностью;
- расширенные возможности изменения последовательности включения котлов, например, в зависимости от настраиваемого порога наружной температуры;
- блокирование отдельных котлов, например, в зависимости от настраиваемого порога наружной температуры;
- блокирование всех котлов для установок с блочными газовыми теплоэлектростанциями или альтернативными теплогенераторами, например, через контакт без потенциала;
- выбор параллельного или последовательного режима работы котла.

Необходимые регулирующие устройства

- Logamatic 4323
- Стратегический модуль FM458
- Функциональный модуль FM441 (приготовление горячей расходной воды и отопительный контур со смесителем)

22 Системы отвода дымовых газов

22.1 Требования

Стандарты, нормы и правила

Трубы для отвода дымовых газов должны быть устойчивыми к влажности, дымовым газам и агрессивному конденсату. Они должны быть выполнены в соответствии с действующими местными техническими нормами и правилами.

Общие указания

- Разрешается использовать только трубы, имеющие от местных органов строительного надзора разрешение на применение.
- Соблюдать требования, указанные в местных технических нормах и правилах.
- Правильно определять размеры системы отвода дымовых газов (важно для обеспечения работоспособности отопительного котла).
- Выполнять вентилируемое поперечное сечение между шахтой и дымоотводной трубой с возможностью его проверки.
- Трубы отвода дымовых газов следует монтировать, обеспечивая возможность их замены.
- Обеспечить для круглых дымоотводных труб расстояние от стен прямоугольной шахты не менее 2 см, для круглых труб от стен круглой шахты — не менее 3 см.
- Определение размеров систем отвода дымовых газов осуществляется по стандарту DIN EN 13384-1 для однокотельных систем и по DIN EN 13384-2 для многокотловых систем.
- Горизонтальная часть дымоотводной трубы выполняется с уклоном 3° к котлу и фиксируется от смещения из патрубка котла, особенно при больших диаметрах свыше DN200 (например, путём установки соответствующей опоры).

Требования к материалам

Материал дымоотводных труб должен обладать термостойкостью в соответствии с температурой дымовых газов. Он должен также обладать стойкостью к влаге и кислому конденсату. Пригодны для применения дымоотводные трубы из нержавеющей стали и пластика.

- Дымоотводные трубы классифицируются по группам в зависимости от максимальной температуры дымовых газов (80°C, 120°C, 160°C и 200°C). Температура дымовых газов может быть ниже 40°C. Поэтому дымоходные трубы, нечувствительные к влажности, должны быть пригодны к работе при температуре ниже 40°C.
- Как правило, при комбинировании теплогенератора с трубой отвода дымовых газов для более низкой температуры дымовых газов требуется установка предохранительного температурного ограничителя. Это требование можно не выполнять, так как система управления работой горелки и газового конденсационного котла Logano plus GB402 содержит функцию ограничения температуры дымовых газов. При этом максимально допустимая температура дымовых газов в 120°C для дымоотводных труб группы B не превышается.
- Так как конденсационные котлы являются котлами, работающими с избыточным давлением, это обстоятельство необходимо учитывать при расчёте системы отвода дымовых газов. Если система отвода дымовых газов проходит через используемые помещения, то по всей длине она должна быть выполнена как вентилируемая система в одной шахте. Шахта должна соответствовать действующим противопожарным предписаниям.

22.2 Пластиковые системы отвода дымовых газов

Для газовых конденсационных котлов выпускаются адаптированные дымоотводные системы DN200 и DN250 для режима работы с избыточным давлением. Эти системы отвода дымовых газов изготавливаются из полупрозрачного полипропилена. Они имеют допуск строительного надзора к применению для температуры дымовых газов до 120°C. Все системы поставляются готовыми к сборке методом вставки, сварка не требуется.

Конденсат, образующийся в системе отвода дымовых газов, должен отводиться перед котлом. Для этого используется поставляемый элемент подсоединения к котлу, который соединяется с сифоном с помощью шланга, входящего в комплект поставки.

Примеры расчёта однокотельных установок с использованием воздуха из помещения приведены ниже. Решения для каскадов отвода дымовых газов должны разрабатываться применительно к конкретному проекту, учитывая множество возможных вариантов установки.

Законодательные нормы и правила

Проект системы отвода дымовых газов необходимо согласовать в соответствующих органах надзора.

Допуски

Пластиковые системы отвода дымовых газов, поставляемые компанией Buderus, имеют соответствующие разрешения на применение.

Требования, предъявляемые к шахтам

Системы отвода дымовых газов внутри зданий должны располагаться в шахте (это требование не распространяется на помещения, имеющие достаточную кратность воздухообмена согласно действующим нормам). Шахта должна быть изготовлена из негорючего материала, стойкого против деформации.

Требуемая продолжительность огнестойкости

- 90 мин (Класс огнестойкости L90)
- 30 мин (Класс огнестойкости L30, для зданий с низкой строительной высотой)

Существующие и используемые дымоходные трубы перед монтажом должны быть тщательно очищены специальной организацией, имеющей разрешение на проведение данного вида работ. Прежде всего, это относится к дымоходным трубам, которые использовались для отвода дымовых газов от отопительных установок, работающих на твердом топливе.

Нормативные расстояния вентилируемого пространства

- 30 мм при круглой шахте
- 20 мм при угловой шахте

Минимальные размеры шахты

Номинальный размер дымоотводной трубы	Минимальные размеры шахты	
	Круглая шахта мм	Прямоугольная шахта мм
DN200	Ø 250	250 × 250
DN250	Ø 330	310 × 310

Таблица 13 *Минимальные размеры шахты для предлагаемых пластиковых систем отвода дымовых газов*

22.3 Параметры отвода дымовых газов для Logano plus GB402

	Ед. изм.	Типоразмер котла (мощность - количество секций)				
		GB402-320-5	GB402-395-6	GB402-470-7	GB402-545-8	GB402-620-9
Соотношение температур 50/30°C						
Номинальная тепловая мощность	кВт	66,7 - 320,0	80,5 - 395,0	95,6 - 468,2	113,0 - 545,0	127,6 - 621,4
Теплопроизводительность горелки	кВт	61,0 - 304,8	75,2 - 376,2	89,5 - 447,6	103,8 - 519,0	118,0 - 590,0
Температура дымовых газов при полной / частичной нагрузке	°C	45 / 30	45 / 30	45 / 30	45 / 30	45 / 30
Соотношение температур 80/60°C						
Номинальная тепловая мощность	кВт	58,9 - 297,2	72,6 - 367,4	85,2 - 435,8	100,7 - 507,0	114,9 - 577,1
Теплопроизводительность горелки	кВт	61,0 - 304,8	75,2 - 376,2	89,5 - 447,6	103,8 - 519,0	118,0 - 590,0
Температура дымовых газов при полной / частичной нагрузке	°C	65 / 58	65 / 58	65 / 58	65 / 58	65 / 58
Параметры дымовых газов						
Подключение отвода дымовых газов	мм	250	250	250	250	250
Массовый поток дымовых газов при полной / частичной нагрузке	г/с	142,4 / 28,7	174,5 - 36,8	207,1 / 40,6	240,6 - 48,0	271,9 / 53,2
Содержание CO_2, природный газ E/LL полная / частичная нагрузка	%	9,1 / 9,3	9,1 / 9,3	9,1 / 9,3	9,1 / 9,3	9,1 / 9,3
Остаточный напор вентилятора (система отвода дымовых газов и подачи воздуха для горения)	Па	100	100	100	100	100

Таблица 14 *Параметры отвода дымовых газов для газового конденсационного котла Logano plus GB402*

22.4 Расчёт параметров пластиковой системы отвода дымовых газов с использованием воздуха для горения из помещения

При расчёте параметров системы отвода дымовых газов на стадии проектирования требуется расчёт на основе проектируемой системы отвода дымовых газов.

Примеры служат только для ориентировочного выбора максимальной высоты дымоотводной трубы при заданных граничных условиях. При условиях, отличных от приведенных, а также для окончательного расчёта системы отвода дымовых газов, расчёт необходимо производить по действующим местным нормам и правилам.

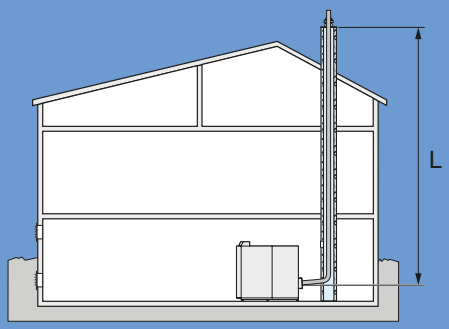
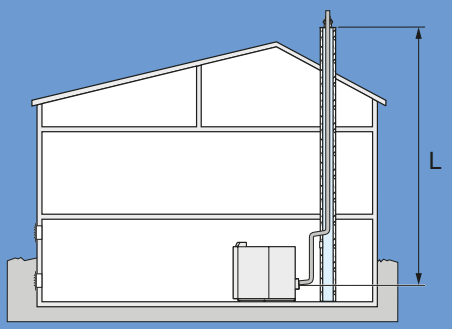
Газовый конденсационный котел	Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода L, в метрах Система отвода дымовых газов в шахте (схема)			
	Вариант 1[1] 		Вариант 2[2] 	
Logano plus	DN200	DN250	DN200	DN250
GB402-320	50	–	50	–
GB402-395	34	50	22	50
GB402-470	21	50	15	50
GB402-545	9	50	–	50
GB402-620	6	50	–	50

Таблица 15 *Условный проход и эффективная высота дымоотводных трубопроводов согласно требованиям DIN EN 13381-1*

1) *Основа для расчета: общая длина соединительного элемента – 1,0 м; эффективная высота соединительного трубопровода – 0,05 м*

2) *Основа для расчета: общая длина соединительного элемента – 2,5 м; эффективная высота соединительного трубопровода – 1,5 м; 2 отвода 87°*

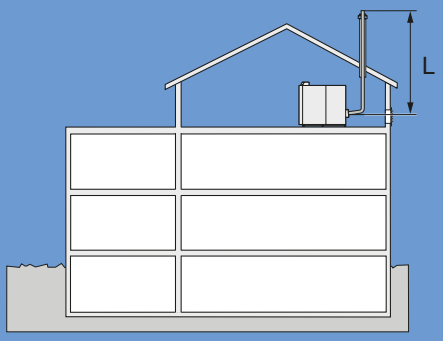
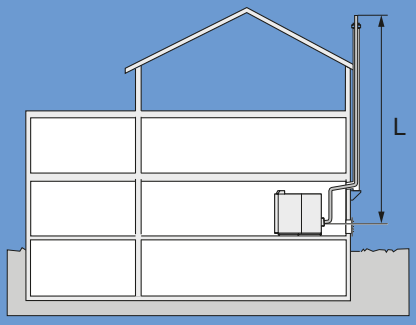
Газовый конденсационный котел	Максимально допустимая эффективная высота дымоотводного трубопровода L, в метрах Система отвода дымовых газов без шахты (схема)			
	Вариант 3[1] Чердачная котельная 		Вариант 4[2] Фасадная система 	
Logano plus	**DN200**	**DN250**	**DN200**	**DN250**
GB402-320	50	–	50	–
GB402-395	34	50	22	50
GB402-470	21	50	15	50
GB402-545	9	50	–	50
GB402-620	6	50	–	50

Таблица 16 *Условный проход и эффективная высота дымоотводных трубопроводов согласно требованиям DIN EN 13381-1*

1) *Основа для расчета: общая длина соединительного элемента – 1,0 м; эффективная высота соединительного трубопровода – 0,05 м*

2) *Основа для расчета: общая длина соединительного элемента – 2,5 м; эффективная высота соединительного трубопровода – 1,5 м; 2 отвода 87°*

23 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха для горения из помещения

23.1 Основные указания по режиму работы с использованием воздуха для горения из помещения

23.1.1 Нормативные документы

Согласно Техническим правилам инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 2008, монтажное предприятие обязано до начала работ по монтажу системы отвода дымовых газов согласовать эти работы с местными органами надзора. При этом должны быть учтены региональные нормы и правила. Разрешение на такие виды работ необходимо получать в письменном виде.

Котлы должны подключаться к системам отвода дымовых газов на тех же этажах, на которых они расположены.

Важныит стандартами, правилами, предписаниями и директивами по определению параметров и исполнению систем отвода дымовых газов, действующими на территории Германии, являются:

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008
- Земельные строительные нормы и правила (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

23.1.2 Общие требования к местам установки

Необходимо соблюдать требования технических норм и правил и Технические правила по инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008 в части требований, предъявляемых к месту установки. Место установки должно быть защищено от действия минусовых температур. Температура в помещении не должна превышать 35°C.

Необходимо обеспечить, чтобы воздух для горения не содержал пыли, галогенных соединений и других агрессивных веществ. В противном случае имеет место опасность повреждения горелочного устройства и поверхностей теплообменника.

Особенно агрессивными с точки зрения образования коррозии являются галогенные соединения, содержащиеся в аэрозольных упаковках, разбавителях, чистящих, обезжиривающих средствах и растворителях. Забор воздуха для горения должен быть рассчитан так, чтобы в него не попадал воздух от стиральных машин, сушилок для белья, химической чистки, покраски и других технологических процессов.

Безопасное расстояние до горючих веществ

- Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы и жидкости нельзя хранить или использовать вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности котла и системы отвода дымовых газов при номинальной тепловой мощности составляет менее 85°C. По этой причине не требуется принятия специальных предохранительных мер и соблюдения безопасных расстояний до горючих материалов или предметов мебели.
- Для проведения работ по техническому обслуживанию необходимо предусмотреть минимальные отступы от стен котельного помещения в соответствии с руководством по монтажу котла Logano plus GB402.

Помещение для установки котла при номинальной тепловой мощности > 100 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO) для газотопочных устройств с общей производительностью более 100 кВт (другие значения возможны по местным правилам), требуется обустройство отдельного помещения для установки. Это помещение при использовании воздуха для горения из помещения должно отвечать следующим требованиям:

- В помещении для установки должен быть предусмотрен проём, соединяющий его с наружной атмосферой, поперечное сечение которого не должно быть не менее 150 см^2 с добавлением 2 см^2 на каждый киловатт общей номинальной тепловой мощности, превышающей 50 кВт. Указанное поперечное сечение может быть разделено на две части. В соответствии с этим, например, для Logano plus GB402-470 требуется наличие проёма для притока воздуха для горения с поперечным сечением в свету 1 × 990 см^2 или 2 × 495 см^2.
- Котельное помещение запрещается использовать в других целях, кроме как
  - для ввода городских коммуникаций,
  - для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания, если это не противоречит местным нормам и правилам,
  - для хранения топлива если это не противоречит местным нормам и правилам.
- В котельном помещении не должно быть никаких проёмов в другие помещения, кроме дверей.
- Двери в помещение для установки котла должны плотно закрываться самозакрывающейся дверью.
- Следует предусмотреть установку аварийного отключения питания котлов за пределами котельного помещения.

23.1.3 Отвод дымовых газов

Готовые комплекты дымоходов от компании Buderus

Трубы для отвода дымовых газов изготовлены из пластика. Они монтируются как комплектная трубная система или в виде соединительных элементов между газовым конденсационным котлом и дымовой трубой, устойчивой к конденсату из продуктов сгорания газового конденсационного котла.

Подача воздуха для горения

В данном режиме эксплуатации вентилятор газового конденсационного котла засасывает необходимый воздух для горения из помещения, в котором установлен котёл.

Отвод конденсата из дымотводного трубопровода

Трубопровод отвода дымовых газов в заводском элементе присоединения к котлу имеет встроенный слив конденсата. Конденсат из дымотводного трубопровода отводится непосредственно в сифон газового конденсационного котла. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов должен отводиться через присоединительный элемент котла, прилагаемый к комплекту поставки.

Конденсат из газового конденсационного котла и дымоотводного трубопровода должен отводиться и нейтрализоваться в соответствии с установленными правилами. Специальные указания по проектированию отвода конденсата смотри на стр. 110 и далее.

23.1.4 Ревизионные отверстия

Согласно DIN 18160-1 и DIN 18160-5 установки отвода дымовых газов при использовании воздуха для горения из помещения должны быть доступны для проверки и чистки при необходимости. Для этого следует предусмотреть соответствующие ревизионные отверстия (см. Рис. 25 и Рис. 26).

При расположении ревизионных отверстий (отверстий для чистки), необходимо, кроме требований стандарта DIN 18160-5, также соблюдать требования соответствующих местных норм и правил. Для этого рекомендуется провести консультацию с органами надзора.

Ревизионные отверстия на схемах показаны для примера. Точные указания по установке приведены в стандарте DIN 18160-5.

Расчёты минимально необходимого поперечного сечения воздухозаборной решетки производятся по следующей формуле:

$$A = 150 + (P_{Котёл} - 50) \times 2$$

Формула 2 *Формула расчёта поперечного сечения (A) воздушной решетки*

где:

A Поперечное сечение воздухозаборной решетки, см²

$P_{Котёл}$ Мощность котла, кВт

Полученное в результате расчёта поперечное сечение может быть разделено на две равные части.

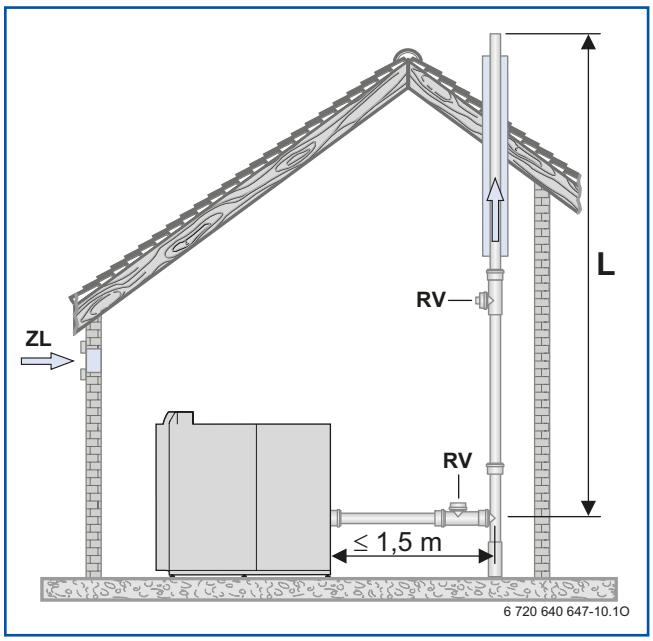


Рис. 25 *Пример расположения ревизионного отверстия на горизонтальной дымоотводной трубе без отклоняющего колена в помещении для установки котла*

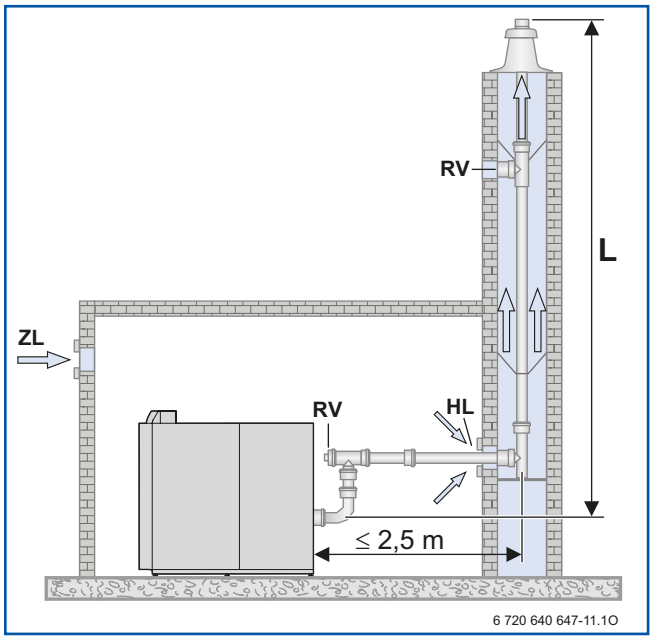


Рис. 26 *Пример расположения ревизионного отверстия на горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим коленом в помещении для установки котла*

Пояснение к Рис. 25 и Рис. 26:

HL Вентиляция пространства между дымоотоводом и стенками шахты

L Эффективная высота (максимально допустимая высота дымовой трубы, смотри Табл. 14 на стр. 90 и Табл. 15 на стр. 91)

RV Ревизионное отверстие

ZL Приточный воздух

23.2 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, шахта

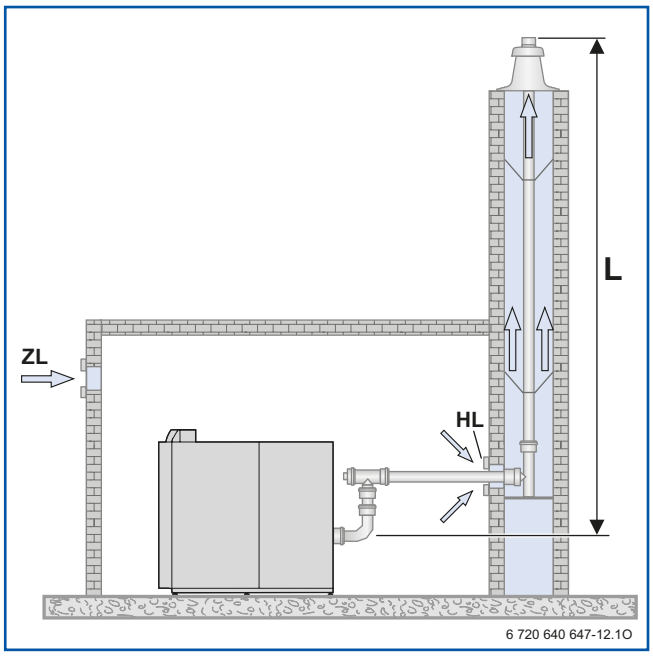


Рис. 27 *Пример расположения системы отвода дымовых газов при горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим коленом в котельном помещении*

23.3 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, фасад

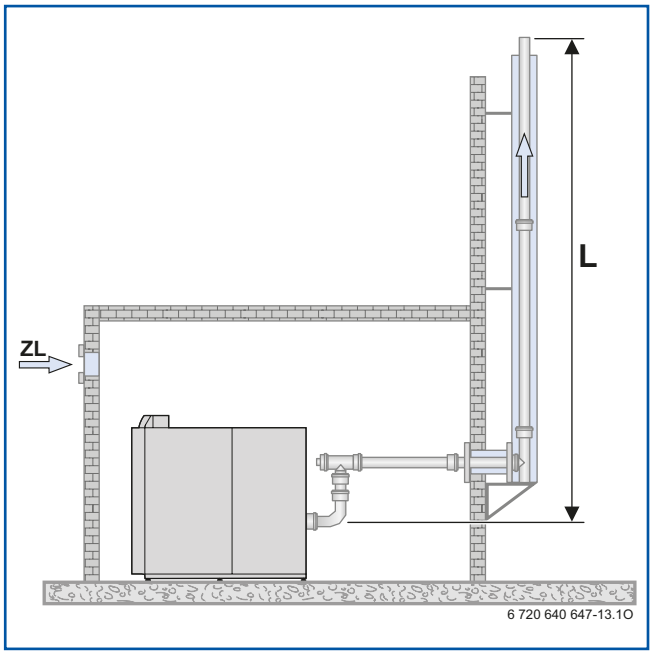


Рис. 28 *Пример расположения системы отвода дымовых газов при горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим коленом в котельном помещении*

23.4 Система отвода дымовых газов, использование воздуха для горения из помещения, чердачная котельная

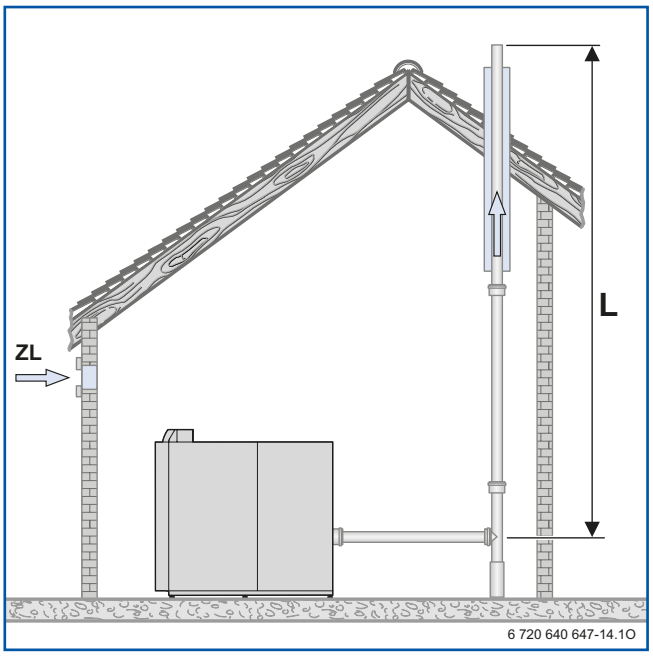


Рис. 29 *Пример расположения системы отвода дымовых газов при горизонтальной дымоотводной трубе без отклоняющего колена в котельном помещении*

Пояснения к Рис. 27 – Рис. 29:

HL	Вентиляция пространства между дымоотводом и стенками шахты
L	Эффективная высота (максимально допустимая эффективная высота дымоотводной трубы, в метрах, смотри Табл. 14 на стр. 90 и Табл. 15 на стр. 91)
ZL	Приточный воздух

24 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха для горения из помещения

24.1 Основные указания по режиму работы с забором воздуха для горения снаружи

24.1.1 Нормативные документы

Согласно Техническим правилам на монтаж газовых установок DVGW-TRGI 2008 монтажное предприятие до начала работ на системе отвода дымовых газов должна согласовать эти работы с соотвтствующими инспекциями или разрешительными службами. При этом должны быть учтены местные нормы и правила. Рекомендуем оформить подтверждение в письменном виде.

Котлы должны подключаться к системам отвода дымовых газов на тех же этажах, на которых они расположены.

Важными стандартами, правилами, предписаниями и директивами по определению параметров и исполнению систем отвода дымовых газов, действующими на территории Германии, являются:

- DIN EN 13836
- DIN EN 15417
- DIN EN 15420
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовых установок DVGW-TRGI 2008
- Земельные строительные нормы и правила (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

24.1.2 Общие требования к местам установки

Необходимо соблюдать требования технических норм и правил по монтажу газотопочных установок DVGW-TRGI 2008, а также местные нормы и правила в части требований, предъявляемых к месту установки. Место установки должно быть защищено от действия минусовых температур. Температура в помещении не должна превышать 35°C.

Необходимо обеспечить такие условия, чтобы воздух для горения не содержал пыли или галогенных соединений и других агрессивных веществ. В противном случае имеет место опасность повреждения горелочного устройства и поверхностей теплообменника.

Особенно агрессивными с точки зрения образования коррозии являются галогенные соединения, содержащиеся в аэрозольных упаковках, разбавителях, чистящих, обезжиривающих средствах и растворителях. Забор воздуха для горения должен быть рассчитан так, чтобы в него не попадал воздух от стиральных машин, сушилок для белья, химической чистки или покраски.

Безопасное расстояние до горючих веществ

- Требования по минимальному безопасному расстоянию до горючих материалов отсутствуют.
- Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы и жидкости запрещается хранить или использовать вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности котла и системы отвода дымовых газов/подачи воздуха для горения при номинальной тепловой мощности составляет менее 85°C. По этой причине не требуется принятия специальных предохранительных мер и соблюдения безопасных расстояний до горючих материалов или предметов мебели.
- Для проведения работ по техническому обслуживанию необходимо предусмотреть минимальные отступы от стен котельного помещения в соответствии с руководством по монтажу котла Logano plus GB402.

Помещение для установки котла при номинальной тепловой мощности > 100 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации котельного оборудования (MuFeuVO) для газотопочных устройств с общей номинальной тепловой мощностью более 100 кВт (другие мощности возможны по местным правилам) требуется устройство отдельного помещения для установки котла. Это помещение **при заборе воздуха для горения снаружи** должно отвечать следующим требованиям:

- В помещении должна быть предусмотрена вентиляция, или же должны быть предусмотрены проёмы, соединяющие его с наружной атмосферой, поперечное сечение которых должно быть не меньше 1 x 300 см^2 или 2 x 150 см^2. В соответствии с этим, например, для Logano plus GB402-470 требуется наличие проёма для подачи воздуха для горения с поперечным сечением в свету 1 × 990 см^2 или 2 × 495 см^2.
- Помещение для установки котла запрещается использовать в других целях, кроме как
  - для ввода городских коммуникаций,
  - для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания,
  - для хранения топлива.
- В помещении для установки котла не должно быть никаких проёмов в другие помещения, кроме дверей.
- Двери в помещение для установки котла должны плотно закрываться самозакрывающейся дверью.
- Все топочные устройства должны отключаться кнопкой аварийного отключения, находящейся вне помещения для установки котла.

24.1.3 Подача воздуха для горения и отвод дымовых газов

Готовые комплекты дымоходов от компании Buderus

В системах наружного воздухозабора вентилятор горелки котла подаёт необходимое количество воздуха для горения в газовый конденсационный котёл.

Трубы подачи воздуха для горения и отвода дымовых газов прокладываются параллельно.

Расчёт производится по DIN EN с соблюдением требований местных норм и правил. Для этого необходимы следующие данные:

- Тип котла
- Длина по горизонтали дымоотводной трубы и количество отклоняющих колен
- Длина по горизонтали приточного воздуховода и количество отклоняющих колен
- Длина по вертикали дымоотводной трубы и количество отклоняющих колен
- Размеры шахты и материал шахты

Приточный воздуховод

Во избежание образования конденсата в приточном воздуховоде и на его наружной стороне его необходимо теплоизолировать.

Существующая дымоходная шахта

Дымоходную шахту перед монтажом необходимо тщательно очистить в следующих случаях:

- если воздух для горения засасывается через существующую шахту
- если к дымоходной шахте ранее были подсоединены топочные устройства на мазуте или твердом топливе
- если возможно наличие большого количества пыли или остатков кладочного раствора.

Отвод конденсата из труб отвода дымовых газов

Трубопровод отвода дымовых газов в заводском элементе присоединения к котлу имеет встроенный слив конденсата. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов отводится непосредственно в сифон газового конденсационного котла. Конденсат из трубопровода отвода дымовых газов должен отводиться через заводской элемент подсоединения к котлу.

Конденсат из газового конденсационного котла и дымовой трубы должен отводиться и нейтрализоваться в соответствии с установленными правилами. Специальные указания по проектированию отвода конденсата см. стр. 110 и далее.

24.1.4 Ревизионные отверстия

Согласно DIN 18160-1 и DIN 18160-5 установки отвода дымовых газов при заборе воздуха для горения снаружи помещения должны быть легко доступны для проверки и чистки при необходимости. Для этого следует предусмотреть соответствующие ревизионные отверстия (см. Рис. 30).

При расположении ревизионных отверстий (отверстий для чистки), необходимо также, наряду с требованиями стандарта DIN 18160-5, соблюдать требования соответствующих региональных строительных норм и правил. Для этого рекомендуется провести консультацию с органами надзора за эксплуатацией устройств, выбрасывающих в атмосферу дымовые газы.

Ревизионные отверстия на схемах показаны для примера.

Точные указания по установке приведены в стандарте DIN 18160-5.

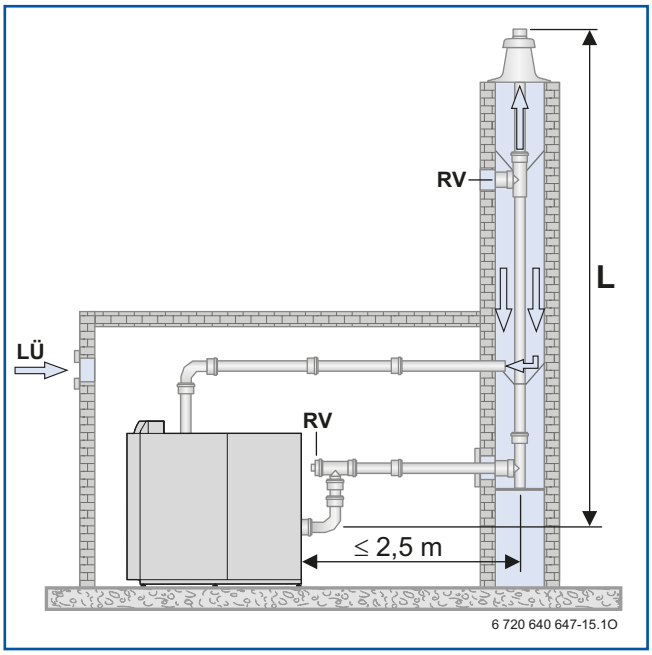


Рис. 30 *Пример расположения ревизионного отверстия на горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим коленом в помещении для установки котла*

L Эффективная высота (максимально допустимая эффективная высота дымоотводной трубы, в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384)
LÜ Приточная вентиляция
RV Ревизионное отверстие

24.2 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, исполнение в шахте с противотоком

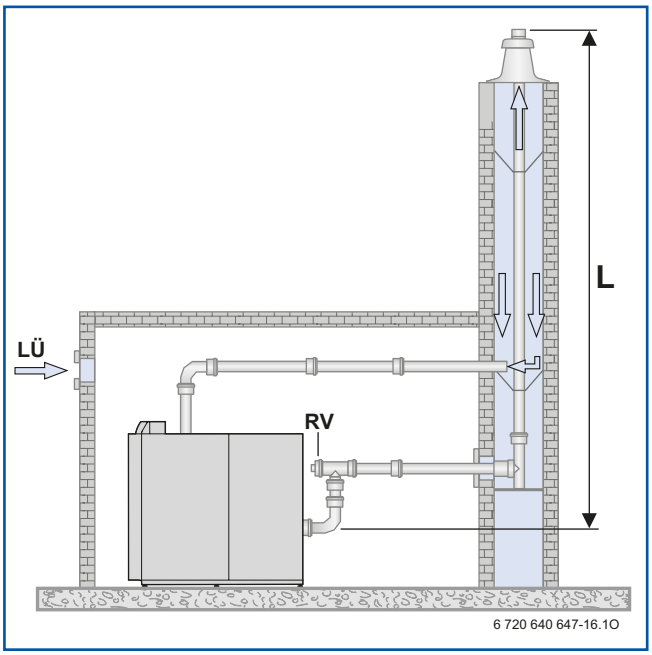


Рис. 31 *Пример расположения системы отвода дымовых газов при горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим коленом в помещении для установки котла*

L Эффективная высота (максимально допустимая эффективная высота дымоотводной трубы, в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384)
LÜ Приточная вентиляция
RV Ревизионное отверстие

24.3 Logano plus GB402: Система отвода дымовых газов, забор воздуха для горения снаружи, исполнение с раздельными трубами

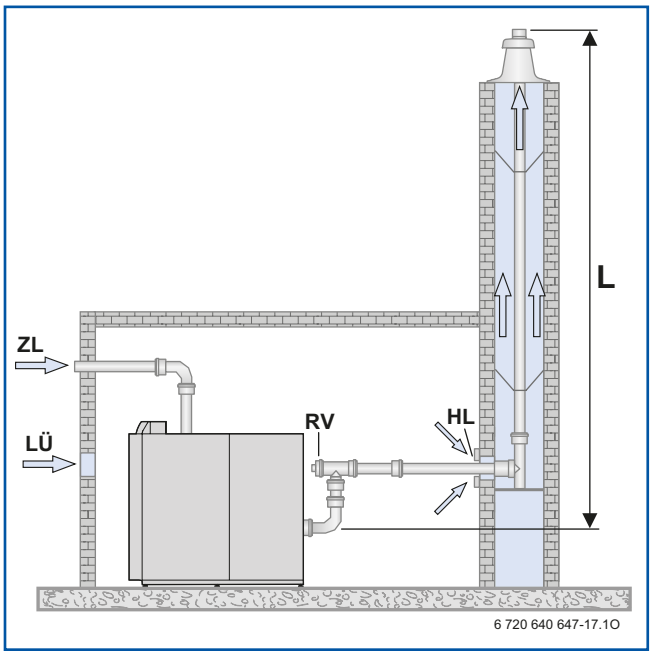


Рис. 32 *Пример расположения системы отвода дымовых газов при горизонтальной дымоотводной трубе с отклоняющим колономм в помещении для установки котла*

HL Вентиляция
L Эффективная высота (максимально допустимая эффективная высота дымоотводной трубы, в метрах; расчёт согласно DIN EN 13384)
LÜ Приточная вентиляция
RV Ревизионное отверстие
ZL Приточный воздух

В зависимости от расположения воздухозаборного отверстия в здании может потребоваться установка шумоглушителя.

25 Отдельные детали для систем отвода дымовых газов

Дымоотводная труба DN200

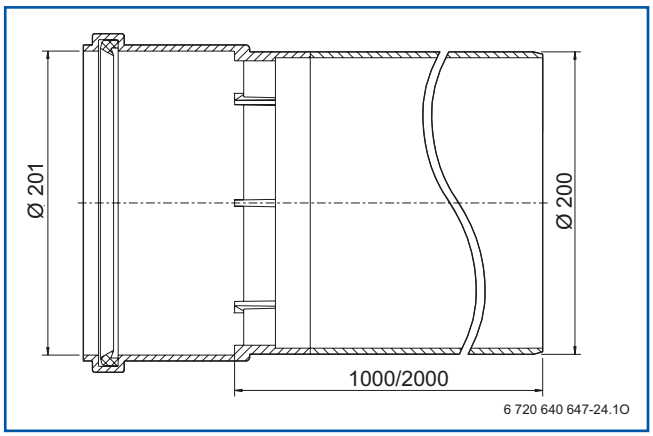


Рис. 33 *Размеры в мм*

Труба DN200 с ревизионным отверстием

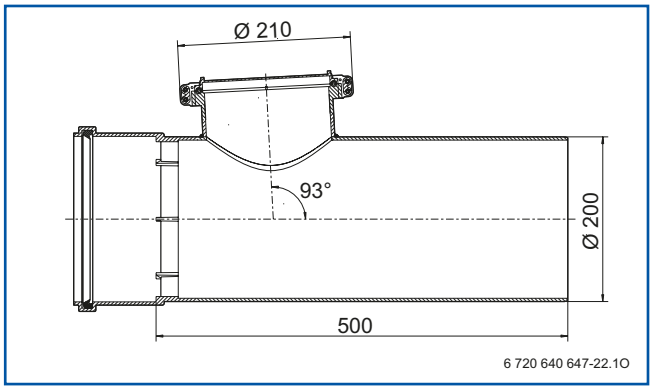


Рис. 34 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN200, 87°

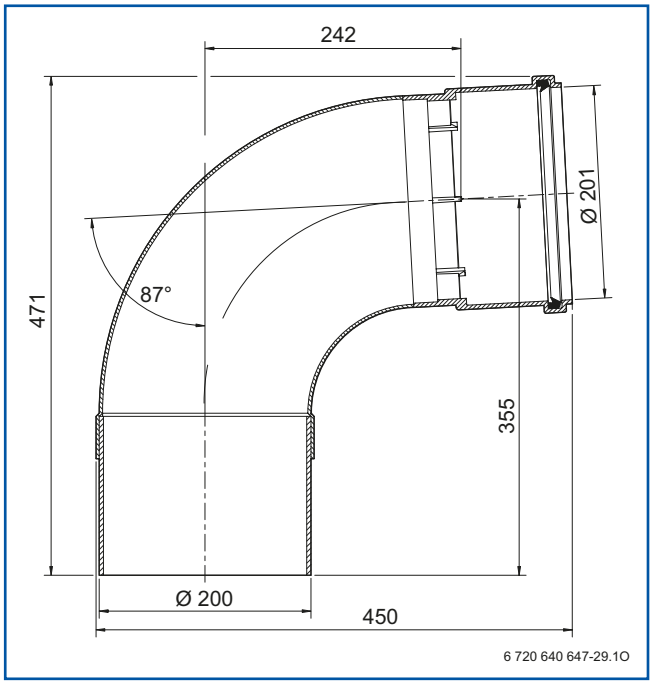


Рис. 35 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN200, 45°

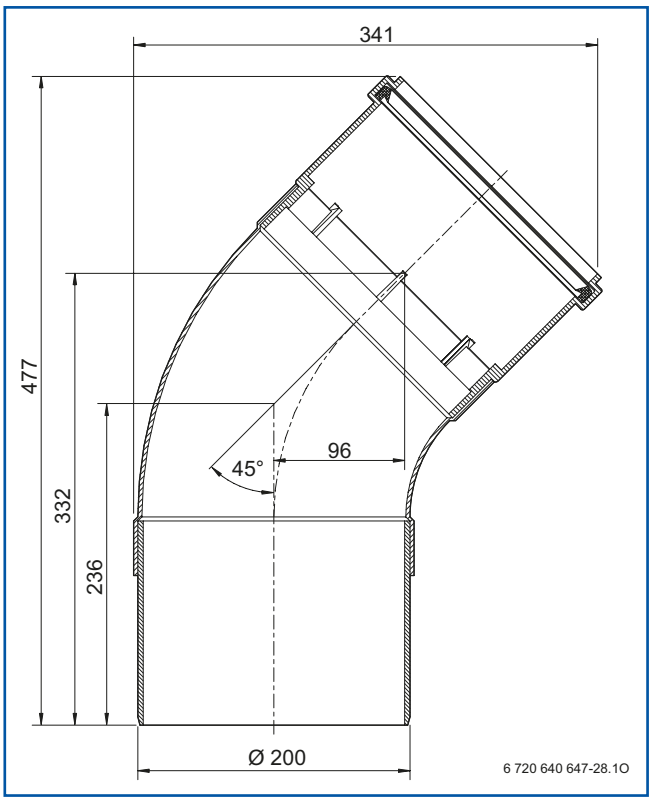


Рис. 36 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN200, 30°

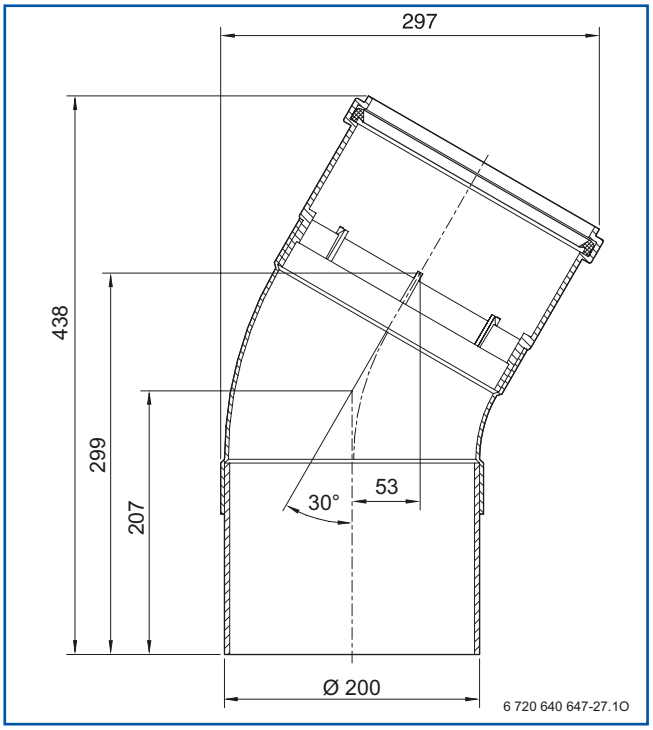


Рис. 37 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN200, 15°

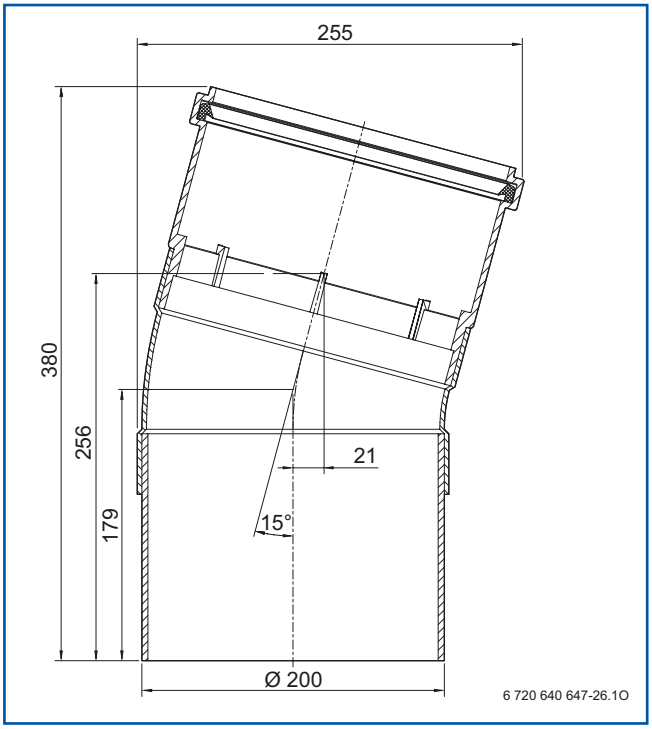


Рис. 38 *Размеры в мм*

Переходник DN250/DN200

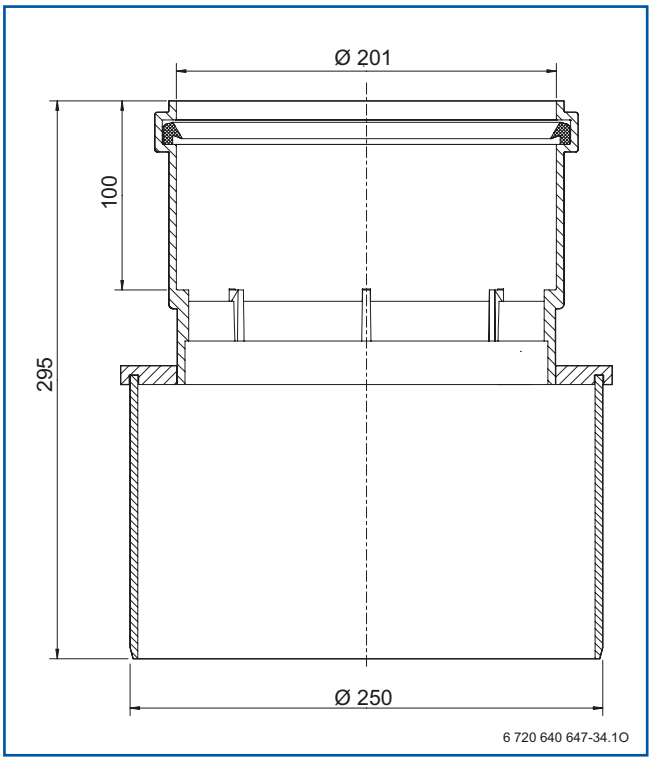


Рис. 39 *Размеры в мм*

Дымоотводная труба DN250

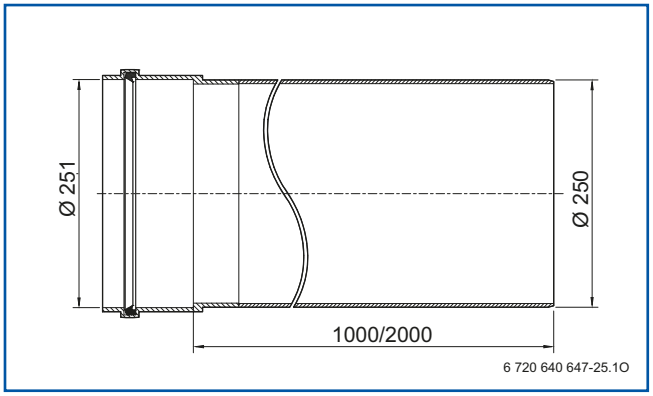


Рис. 40 *Размеры в мм*

Труба DN250 с ревизионным отверстием

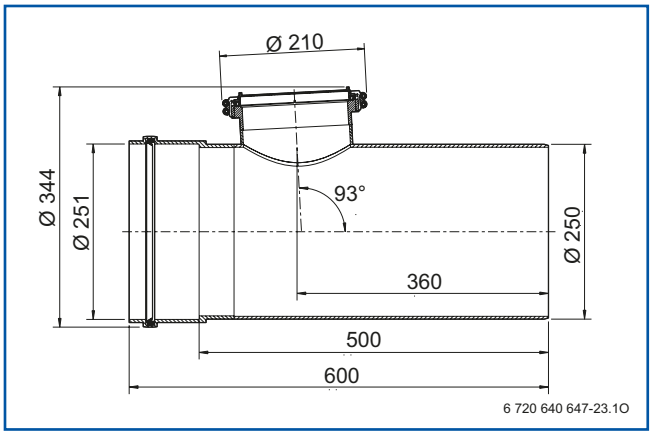


Рис. 41 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN250, 87°

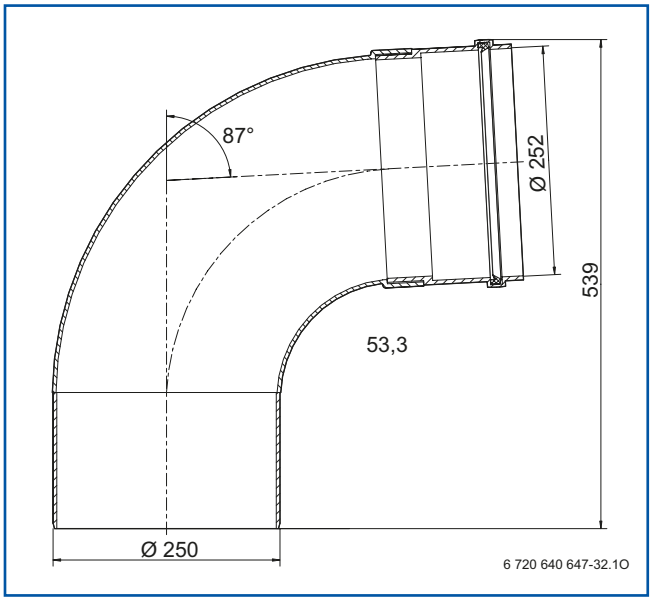


Рис. 42 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN250, 45°

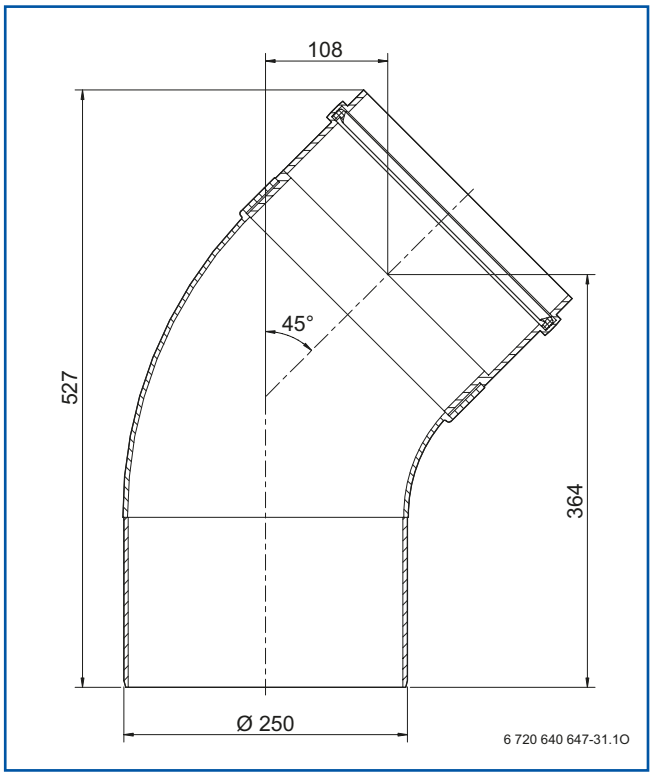


Рис. 43 *Размеры в мм*

Колено дымоотводной трубы DN250, 30°

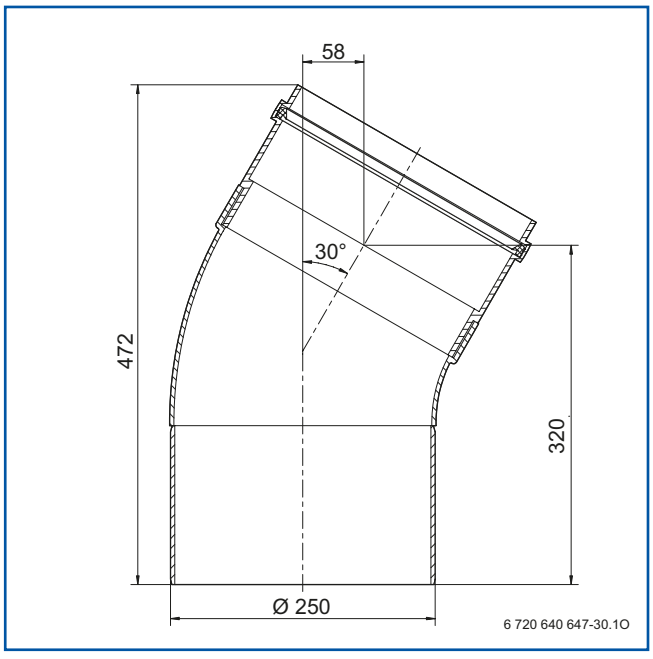


Рис. 44 *Размеры в мм*

Элемент присоединения дымоотводной трубы к котлу, DN250

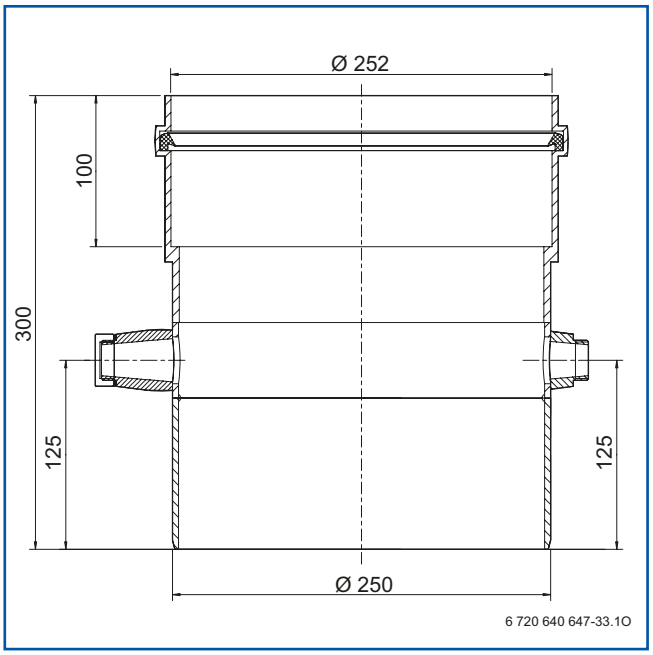


Рис. 45 *Размеры в мм*

26 Каскадные котельные установки

Компания Buderus предлагает к поставке предварительно подготовленные комплектующие изделия для реализации каскадных решений с обвязкой по гидравлической системе и системе отвода дымовых газов.

26.1 Гидравлические каскады

Для обвязки гидравлической системы 2 котлов по каскадной схеме предлагаются разнообразные комплектующие изделия:

- Насосные группы
- Группа коллекторных труб для каскадов
- Каскадная группа гидравлической стрелки
- Каскадная группа теплообменника

Насосные группы с регулируемыми насосами класса A по шкале оценки энергоэффективности

В каждую насосную группу входит следующее оборудование:

- Насос производства фирмы Grundfos или Wilo с модулем для обработки ввода заданного значения через сигнал 0 – 10 Вольт
- Модуль эффективности насоса PM10 для модулированного управления насосом через сигнал 0-10 Вольт
- Трубная обвязка котла (подающий и обратный трубопроводы)
- Обратный клапан
- Два запорных клапана

Насосные группы имеют подключение DN80/PN16 со стороны котельной установки, а также имеют возможность для подключения к гидравлической стрелке или теплообменнику заказчика. Насосы рассчитаны на максимальный объемный расход ΔT = 15 K.

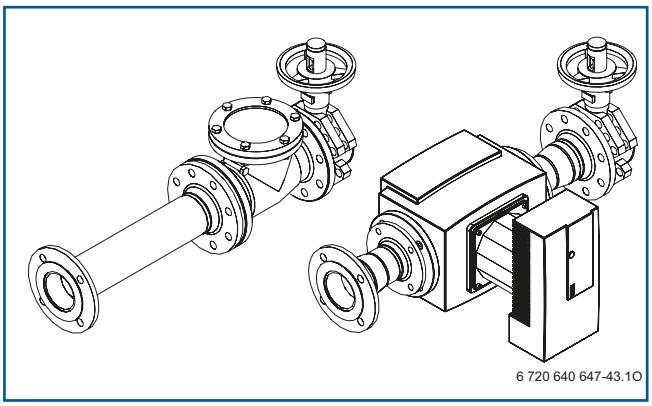


Рис. 46

Каскадная группа коллекторных труб для подключения двух GB402

В состав каждой группы коллекторных труб входит:

- коллекторная труба (подающая и обратная линия) с теплоизоляцией и стойками
- два компенсатора
- два колена DN80 для обратного трубопровода

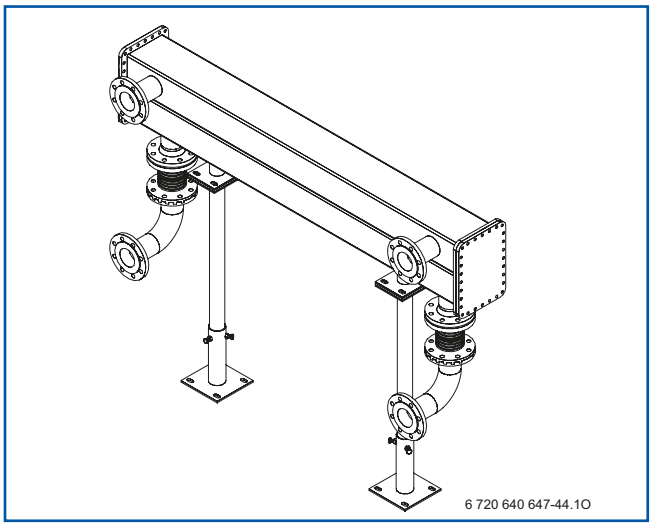


Рис. 47

Каскадная группа гидравлической стрелки для подключения к коллекторной трубе

В состав каскадной группы гидравлической стрелки входят:

- Гидравлическая стрелка производства фирмы Sinus с подключениями на стороне установки DN150/PN6
- Устройство для удаления воздуха
- Слив
- Погружная гильза ¾”, 150 мм
- Теплоизоляция
- Стойка

Группа со стрелкой может устанавливаться на коллекторной трубе слева или справа.

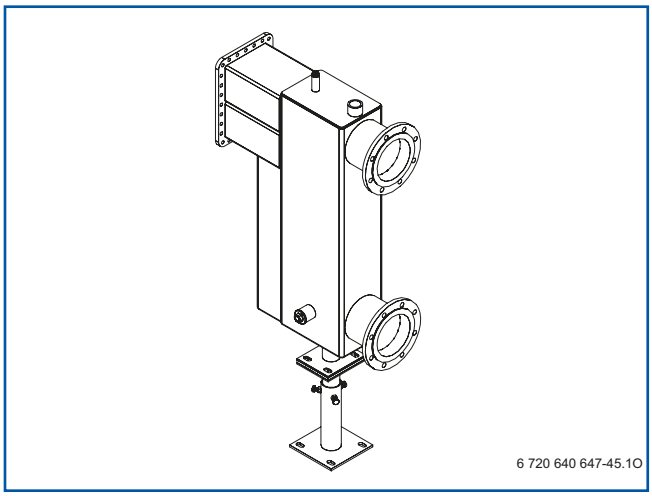


Рис. 48

Каскадная группа теплообменника для подключения к коллекторной трубе

Каскадная группа теплообменника предлагается для различных значений мощности. В каждой группе содержатся:

- Теплообменник производства фирмы Sondex SL333-BR16-TK с подключениями к установке DN100/PN16 и теплоизоляцией
- Компенсатор
- Переходник для подключения к коллекторной трубе
- Стойки

Теплообменники рассчитаны на следующие значения температуры:

- первичная 85°C / 65°C — вторичная 75°C / 60°C
- первичная 65°C / 45°C — вторичная 55°C / 40°C
- первичная 55°C / 35°C — вторичная 40°C / 30°C

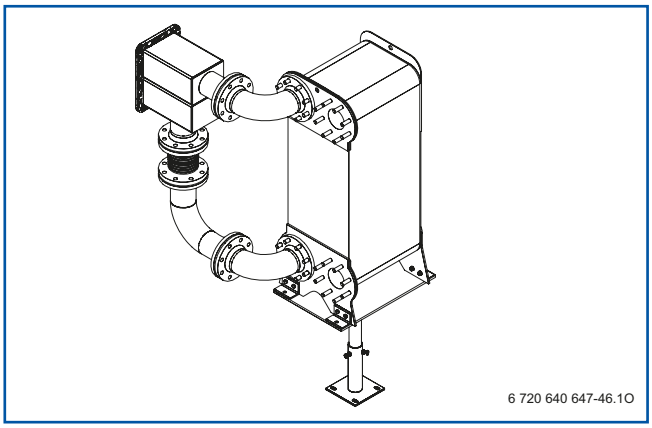


Рис. 49

Тип	кВт	Максимальное падение давления, первичный контур, мбар	Объёмный расход, первичный контур, л/ч	Максимальное падение давления, вторичный контур при ΔT=15 K, мбар	Объёмный расход вторичный, контур, л/ч
SL140-BR25-110-TL	**320**	50	13752	180	18360
SL140-BR25-110-TM	**375**	30	16092	185	21492
SL140-BR25-160-TL	**450**	50	19332	190	25812
SL140-BR25-190-TL	**525**	60	22536	200	30096
SL333-BR16-70-TK	**600**	60	25776	170	34416
SL333-BR16-80-TK	**675**	55	28980	170	38700
SL333-BR16-90-TK	**750**	55	32220	170	43020
SL333-BR16-100-TK	**825**	55	35424	180	47304
SL333-BR16-110-TK	**900**	55	38664	180	51624
SL333-BR16-120-TK	**975**	55	41868	190	55908
SL333-BR16-130-TK	**1050**	55	45108	190	60228
SL333-BR16-140-TK	**1125**	60	48312	200	64512
SL333-BR16-150-TK	**1240**	60	53352	210	71208

Таблица 17

В каталоге компании Buderus «Комплектующие для систем» приведены и другие теплообменники, которые можно применять для разделения систем в установках с одним котлом. Встраивание в котёл производится заказчиком.

26.2 Детали из нержавеющей стали для системы отвода дымовых газов для каскада

Для установки системы удаления дымовых газов для каскада из 2 котлов предлагаются к поставке разнообразные комплектующие изделия:

- Основная комплектация системы отвода дымовых газов каскада
- Готовый комплект системы отвода дымовых газов через шахту
- Готовый комплект системы отвода дымовых газов по наружной стене

Основная комплектация системы отвода дымовых газов для подключения двух котлов Logano plus GB402 к дымовой трубе с номинальным диаметром от DN300 до DN500

В основную комплектацию входит горизонтальная коллекторная труба и детали для присоединения двух котлов к коллектору.

Горизонтальный коллектор состоит из следующих узлов и деталей:

- две коллекторные трубы с косым отводом
- соединительный элемент
- слив конденсата с сифоном
- ревизионное отверстие с крышкой
- участок трубы 500 мм
- уплотнения, крепёжный материал для крепления к потолку и полу до 500 мм

Обвязка котла состоит из следующих элементов:

- два отклоняющих колена 87° с ревизионным отверстием для чистки
- два переходника, длина 420 мм
- два компенсатора, длина 200 - 500 мм
- два отклоняющих колена 87° для подсоединения к котлу с ревизионным отверстием для чистки

Конденсат необходимо отводить из дымовой трубы через сифон на коллекторе дымовых газов непосредственно в устройство нейтрализации.

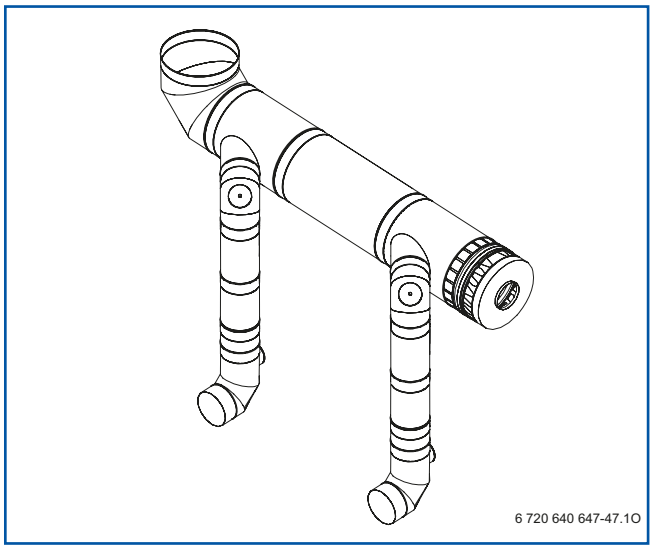


Рис. 50

Опционально в присоединительный трубопровод котла можно установить запорную заслонку дымовых газов с сервоприводом. За счёт этого снижается необходимое поперечное сечение дымоотводной трубы. Управление этой заслонкой производится через функциональный модуль UM10.

В этом случае на один котёл требуется одна запорная заслонка и один функциональный модуль UM10.

Монтажный комплект системы отвода дымовых газов каскада через шахту с номинальным диаметром от DN250 до DN500

В основную комплектацию входят такие детали:

- 1 проход через стену
- 1 настенная декоративная панель
- 1 колено 87 ° с опорой
- 1 решётчатая дверца
- 1 тройник с ревизионным отверстием с крышкой
- 4 герметичных уплотнительных кольца
- 1 трубный элемент 1000 мм с петлей
- 2 распорки
- 1 дверца для чистки
- 1 стеновой хомут
- 1 крышка шахты
- 1 противодождевой фланец

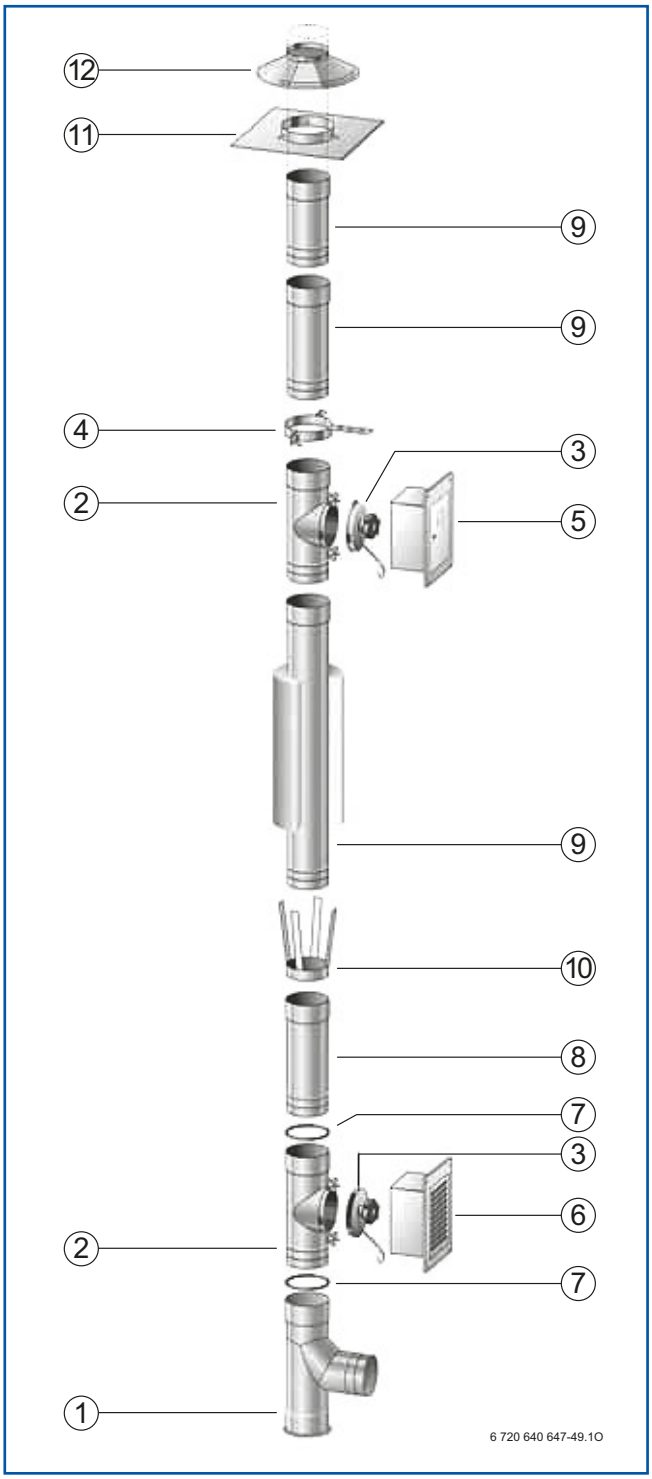


Рис. 51

1 Колено 87 ° с опорой
2 Тройник с с ревизионным отверстием для чистки
3 Прижимная крышка
4 Стеновой хомут
5 Дверца из нержавеющей стали
6 Решётчатая дверца из нержавеющей стали
7 Уплотнительное кольцо
8 Трубный элемент 1000 мм с петлей
9 Трубный элемент
10 Распорка
11 Крышка шахты
12 Противодождевой фланец

Монтажный комплект системы отвода дымовых газов каскада по наружной стене для номинального диаметра от DN250 до DN500

В основную комплектацию входят такие детали:

- 1 проход через стену
- 1 переход с одностенной на двухстенную трубу
- 2 настенных декоративных панели
- 1 колено 87 ° с опорой
- 1 опора для монтажа на стене / на полу
- 1 настенная консоль
- 5 герметичных уплотнительных колец
- 2 настенных крепления с удлинителем
- 1 тройник с ревизионным отверстием с крышкой
- 1 оголовок выходной трубы

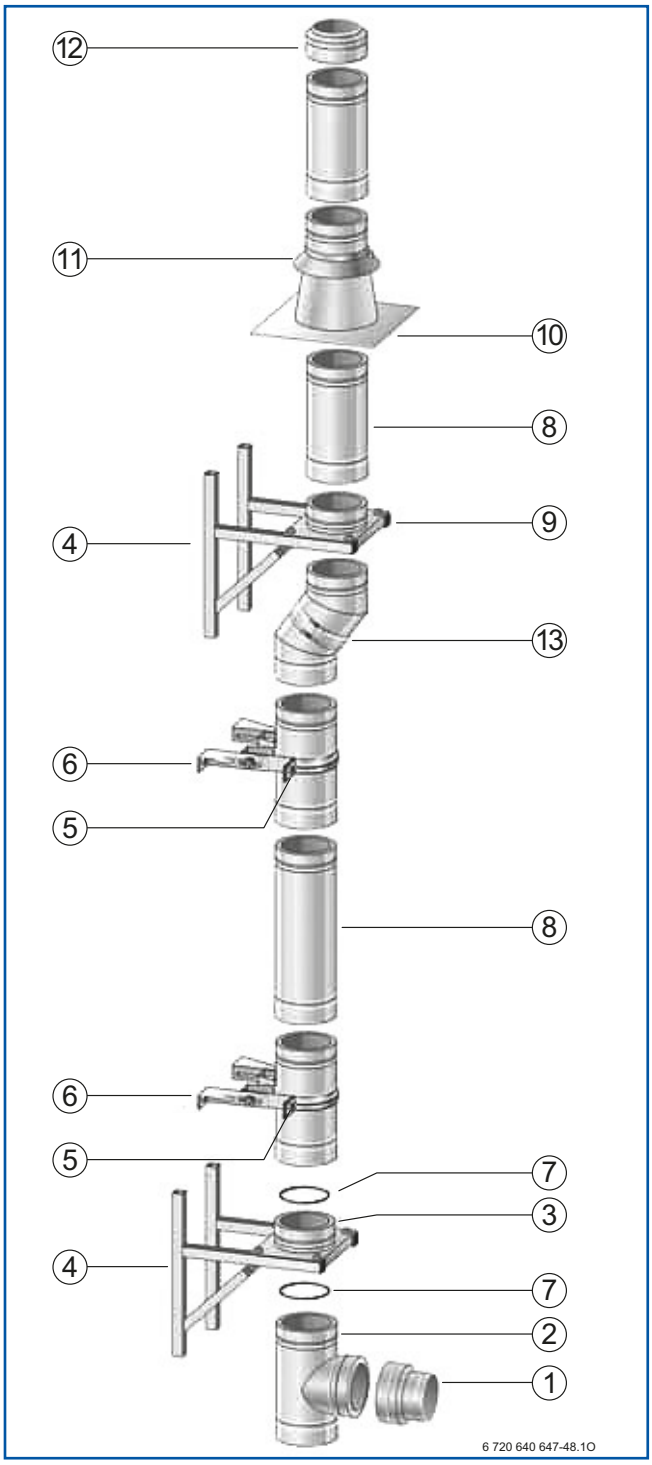


Рис. 52

1 Переход с одностенной на двухстенную трубу
2 Колено 87° с опорой
3 Опорная деталь
4 Настенная консоль
5 Стеновой хомут
6 Удлинитель стенового хомута
7 Уплотнительное кольцо
8 Трубный элемент
9 Опорная деталь
10 Проходной кровельный фланец
11 Противодождевой фланец
12 Оголовок выходной трубы
13 Колено

Определение размеров системы отвода дымовых газов каскада котлов Logano plus GB402

Logano plus GB402					без заслонки с приводом				с заслонкой с приводом			
320	395	470	545	620	Номинальный размер коллектора	Номинальный размер вертикального трубопровода	Высота вертикального трубопровода		Номинальный размер коллектора	Номинальный размер вертикального трубопровода	Высота вертикального трубопровода	
							h_{min}	h_{max}			h_{min}	h_{max}
Количество					мм	мм	м	м	мм	мм	м	м
2	–	–	–	–	300 / 350	300 / 350	10 / 6	50	300	250 / 300	5	28 / 40
1	1	–	–	–	350	350 / 400	10 / 6	50	300	300	5	40
1	–	1	–	–	350 / 400	400	9 / 5	50	300	300	5	40
1	–	–	1	–	400 / 500	400	7 / 5	50	300	300	5	39
1	–	–	–	1	400 / 500	400	9 / 6	50	300	350	5	40
–	2	–	–	–	350	350 / 400	10 / 7	50	350	250 / 300	5 / 10	12 / 40
–	1	1	–	1	400	350 / 400	9 / 5	50	350	300	5	40
–	1	–	1	–	400 / 500	400	7 / 5	50	350	300	5	40
–	1	–	–	1	400 / 500	400	9 / 5	50	350	300 / 350	5	12 / 40
–	–	2	–	–	350 / 400	400	10 / 7	50	350	300 / 350	5 / 10	30 / 40
–	–	1	1	–	400 / 500	400	7 / 5	50	350	300 / 350	5	16 / 40
–	–	1	–	1	400	400 / 500	8 / 5	50	350	350	5	40
–	–	–	2	–	400	400 / 500	10 / 6	50	350	350	5	40
–	–	–	1	1	400	400 / 500	10 / 6	50	350	350	5	33
–	–	–	–	2	400	400 / 500	13 / 7	50	350 / 400	400 / 350	5	40 / 38

Таблица 18

Соединительный трубопровод: 4 м (2,5 м от первого котла до дымохода) и 1 колено 87°

26.3 Монтажные размеры каскада

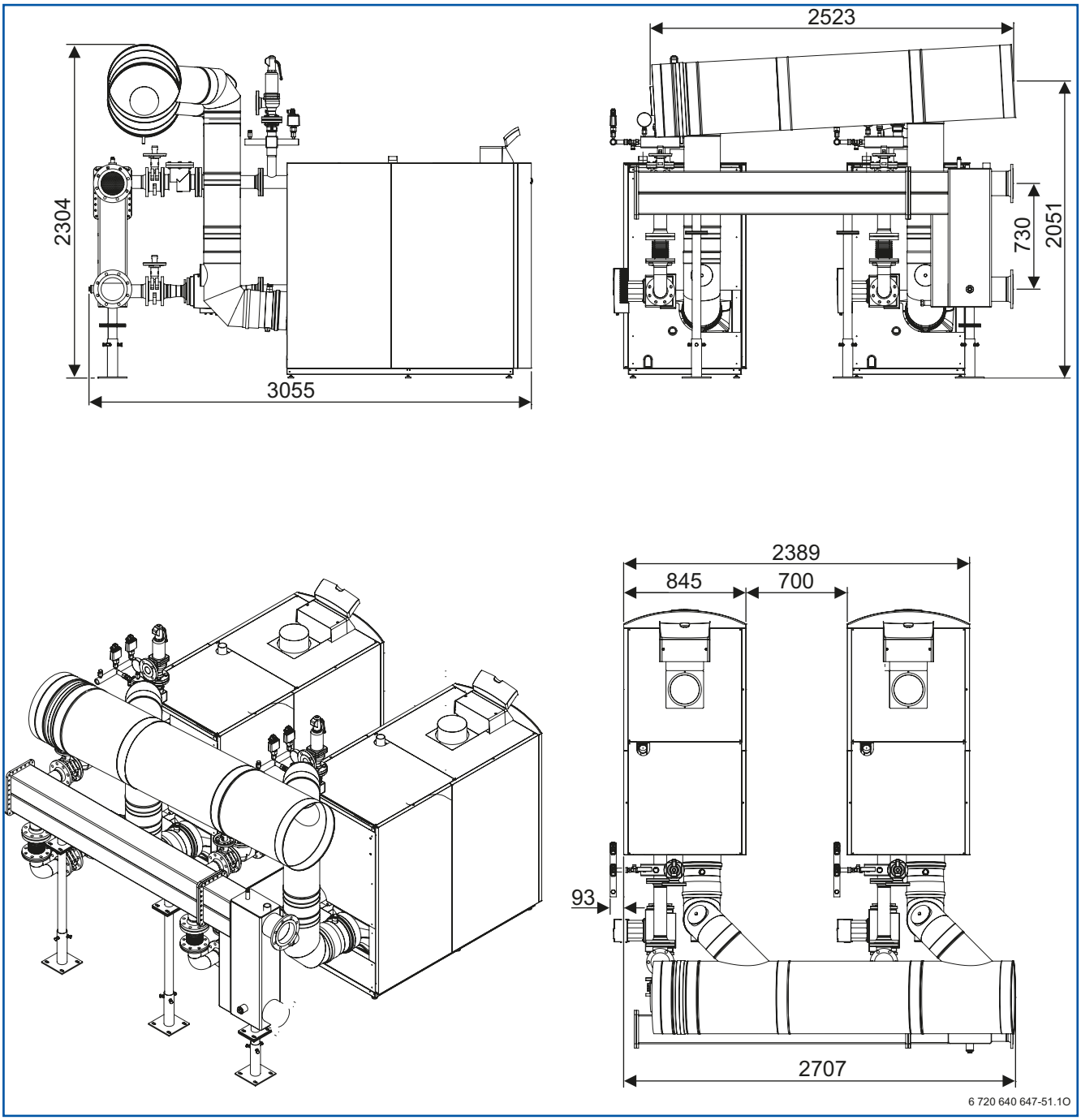


Рис. 53 *Каскад – размещение слева*

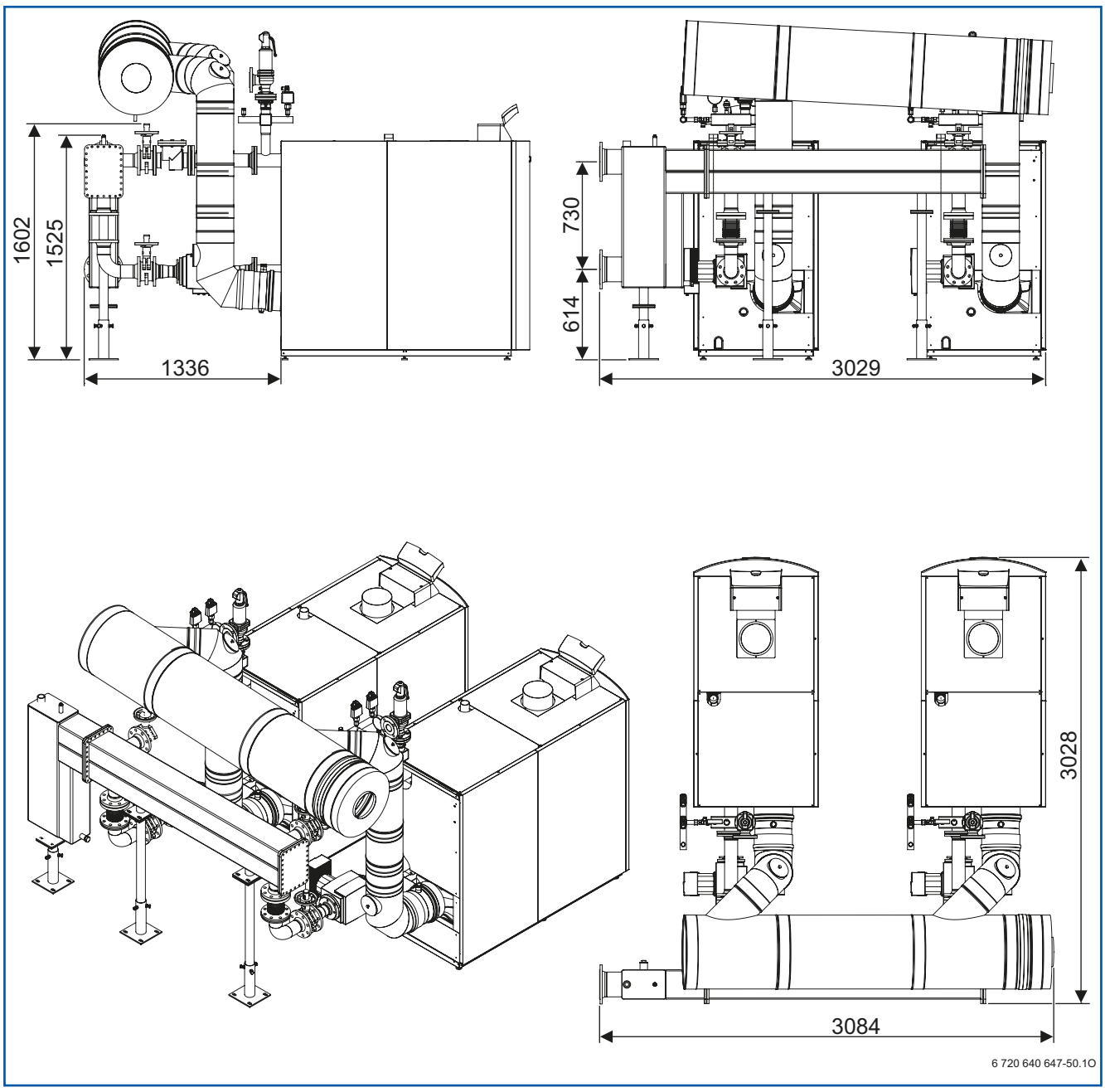


Рис. 54 *Каскад – размещение справа*

27 Нейтрализация

27.1 Основные сведения о нейтрализации

Конденсат от газового конденсационного котла должен отводиться в канализационные сети общего пользования в установленном порядке. Решающим фактором для такого отведения является нейтрализация конденсата. Это зависит от мощности котла. Для расчета годового количества конденсата в качестве опытного значения может быть принятое удельное количество конденсата, равное максимально 0,14 кг/кВт-ч.

Рекомендуется до монтажа уточнить местные условия отвода конденсата.

$$\dot{V}_K = \dot{Q}_F \times m_K \times b_{VH}$$

Формула 3 *Формула точного расчёта годового количества конденсата*

Расчётные величины:

$\dot{V}_K$ Объемный расход конденсата, л/ч

$\dot{Q}_F$ Номинальная тепловая нагрузка теплогенератора, кВт

m_K Удельное количество конденсата, кг/кВт-ч (принятая плотность = 1 кг/л)

b_{VH} Количество полных часов использования отопительного котла (при полной нагрузке), ч/год

27.2 Нейтрализирующие устройства

Для нейтрализации конденсата используются устройства нейтрализации NE 0.1, NE 1.1 и NE 2.0. Они устанавливаются между выходом конденсата из газового конденсационного котла и подключением к канализационной сети общего пользования. Устройство нейтрализации устанавливается с тыльной стороны газового конденсационного котла или рядом с ним.

Устройства нейтрализации NE 0.1 и NE 1.1 могут быть встроены в котёл Logano plus GB402.

Конденсатопровод выполняется из пригодных для этого материалов, например, полипропилена.

Устройство нейтрализации заполняется нейтрализационным гранулятом. При контакте конденсата с нейтрализационным средством его показатель pH увеличивается до 6,5 – 10. С таким показателем pH нейтрализованный конденсат можно сливать в бытовую канализационную сеть. Время активности одного заполнения гранулятом зависит от количества конденсата и модели нейтрализирующего устройства. Использованный гранулят необходимо заменить, если показатель pH обработанного им конденсата опустится ниже 6,5.

27.2.1 Оборудование

Устройство нейтрализации NE 0.1

- Пластмассовый корпус с камерой для нейтрализирующего гранулята и зоной накопления нейтрализованного конденсата.
- Показатель pH нейтрализованного конденсата должен проверяться два раза в год.

Устройство нейтрализации NE 1.1

- Пластмассовый корпус с камерой для нейтрализирующего гранулята и зоной накопления нейтрализованного конденсата.
- Конденсационный насос с управлением по уровню (напор около 2 м)
- Показатель pH нейтрализованного конденсата должен проверяться два раза в год.
- Дополнительный мембранный выключатель для отключения горелки при превышении максимального уровня.

Устройство нейтрализации NE 2.0

- Пластмассовый корпус с раздельными камерами для нейтрализирующего гранулята и нейтрализованного конденсата.
- Конденсационный насос с управлением по уровню (напор около 2 м), возможна дополнительная установка модуля повышения давления (напор около 4,5 м)
- Встроенное электронное устройство с функциями контроля и сервиса
- Предохранительное отключение горелки во взаимодействии с регулирующими системами Logamatic компании «Будерус»
- Защита от переполнения
- Индикатор необходимости замены нейтрализирующего гранулята

28 Дополнительное оборудование и услуги

28.1 Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию необходимо провести оптимизацию регулировки газовой горелки, котла и настроек системы регулирования. Для ввода в эксплуатацию требуется подключение подачи природного газа, должен быть обеспечен достаточный отбор тепла.

28.2 Инструмент для чистки

Для котла Logano plus GB402 выпускается специальный инструмент для чистки.

Этот инструмент используется для чистки отложений накипи дополнительно к другим типам чистки.

Обычная чистка производится путём промывки чистой водой и продувки теплообменника и горелки сжатым воздухом. При сильном загрязнении можно использовать чистящие средства, допущенные к применению фирмой Buderus.

28.3 Присоединительный элемент котла

В объём поставки Logano plus GB402 входит специальный присоединительный элемент из полупрозрачного полипропилена в прямом исполнении размером DN250 для подключения котла к системе отвода дымовых газов. Кроме того, выпускается переход на размер DN200.

В элементе подключения котла предусмотрено встроенное измерительное отверстие и штуцер для отвода конденсата из системы отвода дымовых газов. Конденсатоотводной шланг, прилагаемый к стандартному комплекту поставки, просто соединяет его с сифоном котла. Конденсат из дымоотводной системы необходимо отводить через присоединительный элемент котла.

Для других диаметров подсоединения можно приобрести соответствующие переходы с уменьшением и увеличением диаметра.

28.4 Присоединительный элемент для наружного воздухозабора приточного воздуха

Для Logano plus GB402 в качестве комплектующего изделия можно приобрести присоединительный элемент размером DN200 для забора приточного воздуха для горения снаружи котельного помещения в различных исполнениях (со вставным концом, с муфтой и подсоединения витого воздуховода по стандарту EN 1506)

Для большего размера можно приобрести соответствующие адаптеры-расширители.

Предметный указатель

В

Ввод в эксплуатацию 111
Вентиляция шахты 94, 95
Водоподготовка 71
Воздух для горения 68
Выбросы вредных веществ 66

Г

Газовый конденсационный котел Logano plus GB402
- Возможности применения 58
- Техническое описание 59
- Габаритные размеры 60
- Технические данные 61
- Установочные (монтажные) размеры. 65
- Условия эксплуатации котла 68

Гидравлическое сопротивление водяного контура . . 62
Гидравлические каскады 102
Гидравлическая привязка 78
Гидравлическая стрелка 78
Группа безопасности котла 79
Грязеуловители 71, 78

Д

Диапазон модулирования 59
Детали для систем отвода дымовых газов . . . . 99 - 101
Дымоотводная труба. 89, 99, 100
Дымоходная труба 89, 90

З

Загрузочные системы баков-водонагревателей 76
Защита от замерзания 72
Защита от коррозии 71

И

Индекс мощности N_L бака-водонагревателя 72
Инспектирование 67
Инструмент для чистки 111

К

Каскадные котельные установки 102
Каскадная группа гидравлической стрелки 102
Каскадная группа коллекторных труб 102
Каскадная группа теплообменника 103
Качество воды 69
Конденсат 94, 97, 110
Колено дымоотводной трубы 99, 100, 101
Контроль потока 75
Котельное помещение 93
Коэффициент пересчёта мощности 64
Коэффициент использования котла 58
Коэффициент полезного действия котла 62
Коэффициент энергозатратности 64

М

Мембранный расширительный бак 79
Модулирующая газовая горелка 66

Н

Наружный воздухозабор 68
Насос загрузки бака-водонагревателя 77
Насосы в контуре отопления 78
Насосы котлового контура 78
Нейтрализация конденсата 110

О

Обеспечение воздухом для горения 68
Обратное модулирование 80
Объём воды в системе 71
Отвод конденсата из дымотводного трубопровода . . 94
Отвод дымовых газов. 89, 94
Отвод конденсата 94, 97
Отклоняющее колено 94, 95
Отверстия для чистки 94, 99, 100

П

Параметры отвода дымовых газов 90
Пластиковые системы отвода дымовых газов 89
Помещение для установки котла 93, 96
Потери мощности 63
Предохранительное оборудование 79
Приготовление горячей расходной воды 76
Примеры отопительных систем . . . . . 78 - 88
Присоединительный элемент котла 94, 101, 111
Противодождевой фланец 105, 106

Р

Размещение топочных устройств 72
Ревизионные отверстия 94, 99, 100
Регулирование системы отопления 73
Регулятор давления газа. 68

С

Система отвода дымовых газов. 89
Система управления 73, 74
Согласование 67
Состояние при поставке 59
Специальные указания по проектированию . . . 80 - 86
Стандарты, нормы, правила 67, 89, 93, 96,
Системы отвода дымовых газов 89

Т

Температура дымовых газов 63
Температура поверхности котла 93
Температура поверхности дымоотводной системы . .93
Техническое обслуживание 67
Топливо 67

У

Управление по мощности 74
Управление по температуре в подающей линии . . 74

Ц

Цифровой автомат горения 66

Ч

Чердачная котельная 95
Чистка котла 57

Ш

Шахты 90, 95
Шумоизоляция 72

Э

Экологичность котла 58
Экономичность котла 58
Элемент присоединения дымоотвода 94, 101, 111
Эффективная высота дымоотвода 91, 92, 94, 95
Эффективность насосов 75

Для записей

Мы оставляем за собой право на технические изменения

Будерус Украина

Киев, 02660, ул. Крайняя, 1
тел.: (044) 390-71-93, факс: (044) 390-71-94

Днепропетровск, 49000, ул. Стартовая, 20
тел.: (056) 790-35-33, факс: (056) 790-35-34

Львов, 79014, ул. Лычаковская, 255
тел.: (032) 251-40-95; 253-24-07 (многоканальный),
факс: (032) 251- 47-15

Одесса, 65085, Тираспольское шоссе, 19
тел.: (048) 780-47-74, факс: (048) 780-47-70

e-mail: info@buderus.ua
www.buderus.ua