

Документация для планирования и проектирования

Документация
для планирования
и проектирования
Издание: 06/2007



Газовый конденсационный котёл
Logano plus GB312
от 90 кВт до 560 кВт

Тепло – это наша стихия

Buderus

Оглавление

1	Газовый конденсационный котёл с алюминиевым теплообменником	3
1.1	Конструктивный тип и мощность	3
1.2	Возможности применения	3
1.3	Краткий обзор основных преимуществ	3
1.4	Характеристики и особенности	3
2	Техническое описание	5
2.1	Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312	5
2.2	Состояние при поставке	5
2.3	Габаритные размеры и технические данные GB312 – Одиночный котел	6
2.4	Габаритные размеры и технические данные GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления	8
2.5	Гидродинамическое сопротивление потока	11
2.6	Коэффициент полезного действия котла	11
2.7	Потери мощности в период простоя в режиме эксплуатационной готовности	11
2.8	Температура дымовых газов	12
2.9	Коэффициент пересчёта для других системных температур	12
2.10	Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и монтажные размеры	13
3	Газовая горелка	14
3.1	Горелка и безопасный топочный автомат	14
3.2	Функции горелки	14
4	Предписания и эксплуатационные условия	15
4.1	Выдержки из предписаний	15
4.2	Топливо	15
4.3	Эксплуатационные условия	15
4.4	Воздух для горения	16
4.5	Обеспечение воздухом для горения	16
4.6	Качество воды	16
4.7	Размещение топочного оборудования	19
4.8	Защита от шума	19
4.9	Средства защиты от замерзания	19
5	Регулирование отопления	20
5.1	Приборы регулирования	20
5.2	Система регулирования Logamatic EMS	20
5.3	Прибор регулирования Logamatic 4121	21
5.4	Прибор регулирования Logamatic 4323	21
5.5	Система дистанционного управления Logamatic	21
6	Приготовление горячей расходной воды	22
6.1	Системы	22
6.2	Регулирование приготовления горячей расходной воды	23
6.3	Указания по проектированию насоса загрузки бойлера при работе без гидравлической стрелки	38
7	Примеры отопительных установок	24
7.1	Указания для всех примеров отопительных установок	24
7.2	Насосы□	25
7.3	Оснащённость предохранительными устройствами и приборами по DIN EN 12828	25
7.4	Комплект предохранительных приборов и арматуры котла	25
7.5	Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды	26
7.6	Logano plus GB312: Logamatic RC35, два –четыре контура отопления со смесителями, параллельное приготовление горячей расходной воды	27

7.7	Logano plus GB312: Logamatic RC35, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды	28
7.8	Logano plus GB312: Logamatic RC35, два контура отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды	29
7.9	Logano plus GB312: гидравлическая стрелка, максимальный вариант с Logamatic 4121	30
7.10	Logano plus GB312: Logamatic 4121, один контур отопления со смесителем, приготовление горячей расходной воды с модулем загрузки бойлера (LAP)	31
7.11	Logano plus GB312: управление сигналом 0 – 10 Вольт с регулятором прямого программного управления (DDC)	32
7.12	Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей расходной воды ..	33
7.13	Logano plus GB312: котельный каскад заводского изготовления, с насосами, с разделением системы	34
7.14	Logano plus GB312: котельный каскад индивидуальной сборки по месту монтажа, с насосами, один контур отопления со смесителем, параллельное приготовление горячей воды	35
8	Дымоотводы	36
8.1	Требования	36
8.2	Дымоотводные системы из пластика	37
8.3	Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Одиночный котел	38
8.4	Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Двухкотельный каскад заводского изготовления	38
8.5	Разработка пластиковых дымоотводных систем с использованием воздуха помещений	39
9	Дымоотводные системы для эксплуатации котлов с использованием воздуха помещений	41
9.1	Принципиальные указания по эксплуатации с использованием воздуха помещений	41
9.2	Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха помещений	43
9.3	Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха помещений. дымоотвод на наружной стене	43
9.4	Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха помещений (B_{23}), чердачная инсталляция теплоцентра	44
10	Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха помещений	45
10.1	Принципиальные указания по эксплуатации без использования воздуха помещений	45
10.2	Logano plus GB312: дымоотводная система, без использования воздуха помещений (C_{33}), шахта с противотоком	47
10.3	Logano plus GB312: дымоотводная система, без использования воздуха помещений (C_{53}), отдельные трубопроводы	47
11	Отдельные детали для дымоотводных систем	48
11.1	Размеры некоторых отдельных деталей	48
12	Нейтрализация	49
12.1	Основные сведения о нейтрализации	49
12.2	Нейтрализационные устройства	49
13	Дополнительное оборудование	50
13.1	Сервисные услуги	50
13.2	Инструмент для чистки	50
13.3	Патрубок котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу	50
13.4	Присоединительное колено для подачи приточного воздуха	50
14	Приложения	51
	Предметный указатель	51

1 Газовый конденсационный котёл с алюминиевым теплообменником

1.1 Конструктивный тип и мощность

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

Котёл GB312 выпускается в диапазоне мощности от 90 кВт до 560 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 (8 котлов).

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 установка 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 установки, 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 Сервисного Диагностирования (SDS)

1.4 Характеристики и особенности

Современная многогранная концепция котлостроения

- Теплообменник из высококачественного силуминового сплава
- Компактность конструктивного исполнения и малый вес
- Уменьшенное гидродинамическое сопротивление для оптимизации и упрощения работы приборов и оборудования
- Модулирующая газовая горелка с предварительным смещением
- Низкая потребляемая электрическая мощность вентилятора с регулированием по числу оборотов
- Тихая работа газовой горелки с предварительным смещением
- Дружелюбность 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 установки 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 колов через систему регулирования Logamatic EMS и Logamatic 4000
- 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 силуминовым теплообменником. С помощью модулирующей газовой горелки с предварительным смешением обеспечиваются минимальные значения эмиссии и тихая работа котла.

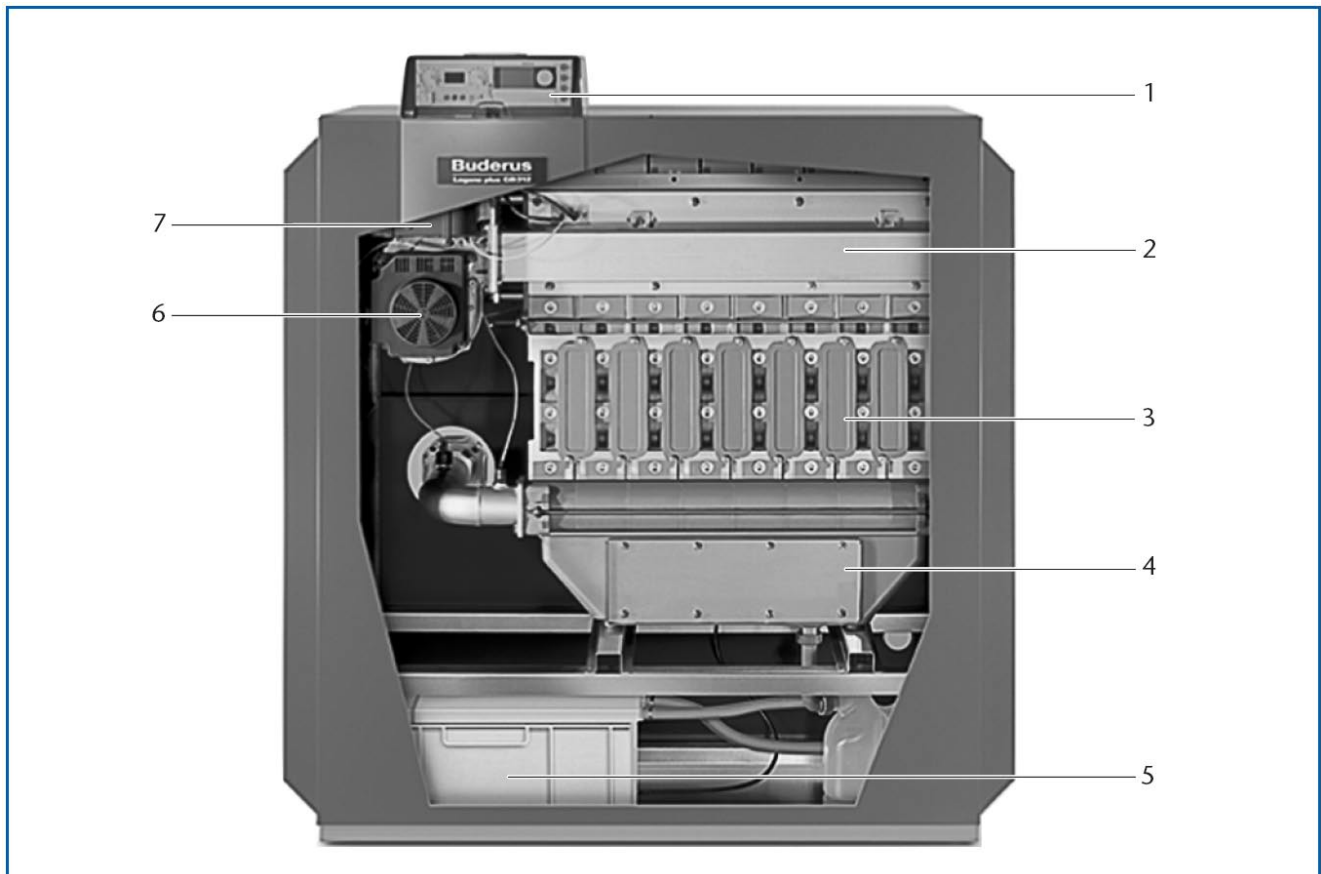
При диапазоне модулирования горелки 1:4 или 1:3 для типовой серии 90 кВт создаётся оптимальное согласование требуемой «греющей» мощности. Через дополнительный воздухозаборный патрубок возможна эксплуатация без использования воздуха котельного помещения.

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 энергоменеджмента EMS
- 2 Модулирующая газовая горелка с предварительным смешением
- 3 Высокопродуктивный алюминиевый теплообменник
- 4 Крупноразмерное отверстие для чистки
- 5 Нейтрализационное устройство, интегрируемое
- 6 Вентилятор подачи воздуха для горения, с регулированием по числу оборотов
- 7 Безопасный топочный автомат SAFe



5/1 Обзор основных компонентов Logano plus GB312

2.2 Состояние при поставке

Logano plus GB312 поставляется с обратным клапаном, смонтированным на заводе-изготовителе, и предварительно отрегулирован на природный газ E или природный газ LL. Поэтому обеспечивается простой монтаж на месте эксплуатации и быстрое подключение к системе отопления.

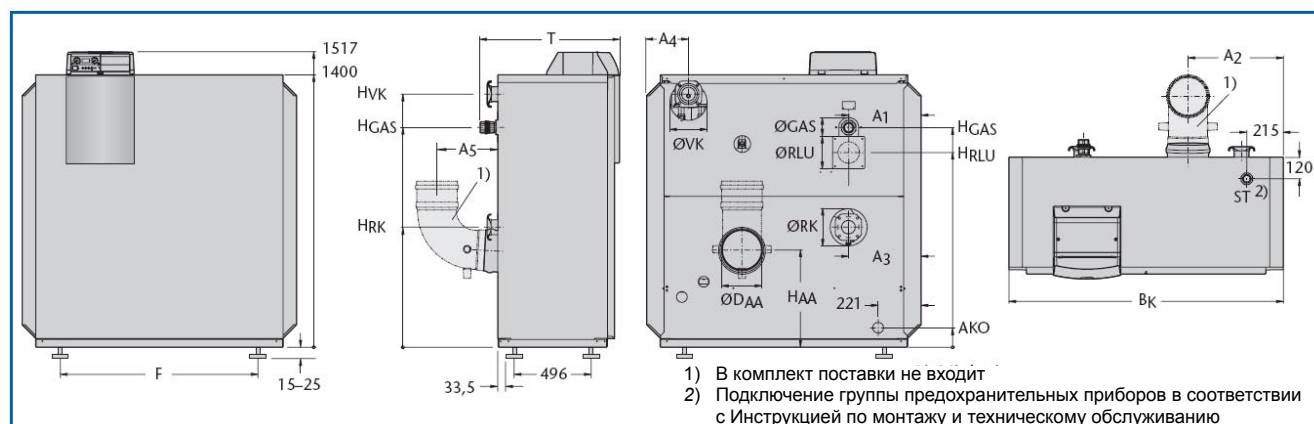
Переналадка на другой тип газа тоже не представляет сложностей.

Каскадная котельная установка в заводском исполнении поставляется в виде модулей (2 котла, гидравлический соединительный трубопровод и каскадный дымоотвод).

Каскадный дымоотвод выполнен с целью обеспечения максимальной эксплуатационной безопасности и долговечности как дымоотводный каскад, работающий с разрежением, без дополнительных узлов (без запирающих заслонок).

2.3 Габаритные размеры и технические данные GB312 – Одиночный котел

2.3.1 Габаритные размеры – Одиночный котел



6/1 Габаритные размеры Logano plus GB312 – Одиночный котел (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			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	Ø 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	Ø 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	Ø 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	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
Подключение группы предохранительных приборов	ST	дюйм	R1	R1	R1¼	R1¼	R1¼	R1¼

6/2 Габаритные размеры Logano plus GB312 – Одиночный котел

2.3.2 Технические данные – Одиночный котел

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			10,7	14,3	19,1	23,8	28,7	33,5
Природный газ E ²⁾ при 9,5 кВт-час/м³			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
Объем 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					
СЕ-знак / Идентификационный №			CE 0085BP5508					

7/1 Технические данные Logano plus GB312 – Одиночный котел

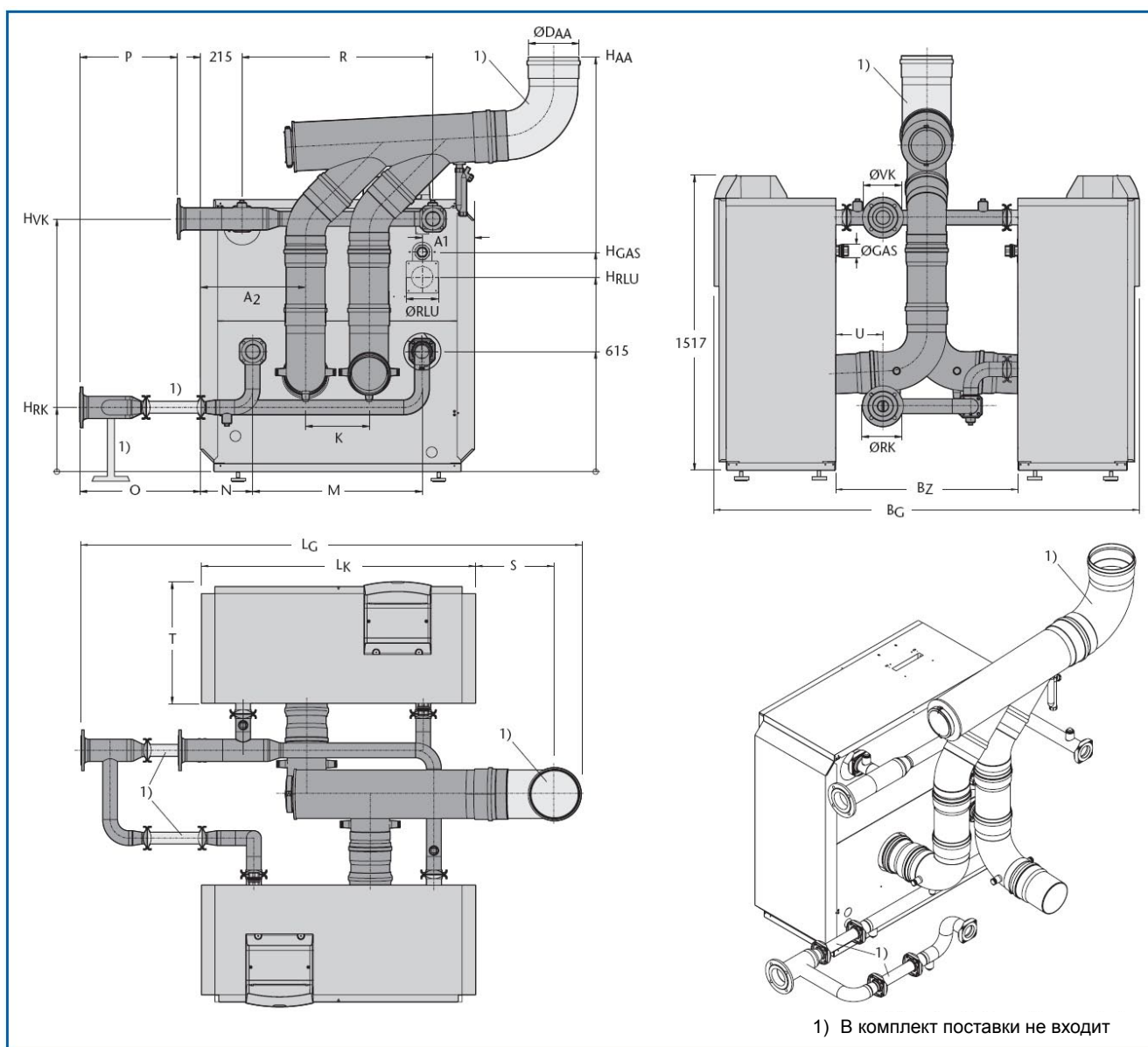
1) Газовая смесь для тестирования G25 – для природного газа L

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 GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

2.4.1 Габаритные размеры – 2-х-котельный каскад заводского изготовления



8/1 Габаритные размеры Logano plus GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления (размеры в мм)

Типоразмер котла			180	240	320	400	480	560
Глубина (котёл)	T	мм	717	717	717	717	717	717
Длина	L _K	мм	994	994	1202	1202	1410	1410
	L _G	мм	2041	2041	2243	2421	2620	2573
Ширина	B _G	мм	1842	1842	1995	2135	2139	2135
Расстояние между колами	B _Z	мм	640	640	795	935	939	935
Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение, Глубина / Ширина / Высота			мм		мм		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	мм	DN65	DN65	DN80	DN80	DN100	DN100
	H _{VK}	мм	1308	1308	1299	1299	1299	1299
Обратный трубопровод каскада	Ø RK	мм	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

9/1 Основные размеры Logano plus GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

2.4.2 Технические данные – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

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
Природный газ E ²⁾ при 9,5 кВт-час/м³			м³/час	18,2	24,4	32,6	40,6	48,9
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(А)	< 55					
	Частичная нагрузка	дБ(А)	40					
Уровень звукового давления, со стороны выхода дымовых газов ³⁾	Полная нагрузка	дБ(А)	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					
СЕ-знак / Идентификационный №			CE 0085BP5508					

10/1 Технические данные Logano plus GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

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 Гидродинамическое сопротивление потока

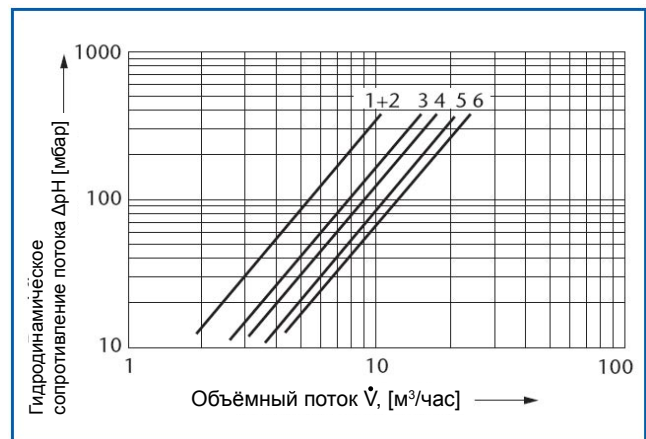
Гидродинамическое сопротивление потока – это разность давлений воды между прямым и обратным трубопроводами конденсационного котла. Оно зависит от типоразмера котла и от объёмного потока отопительной воды.

Пояснения к рисунку: Одиночный котел

- 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: 2-х-котельный каскад 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



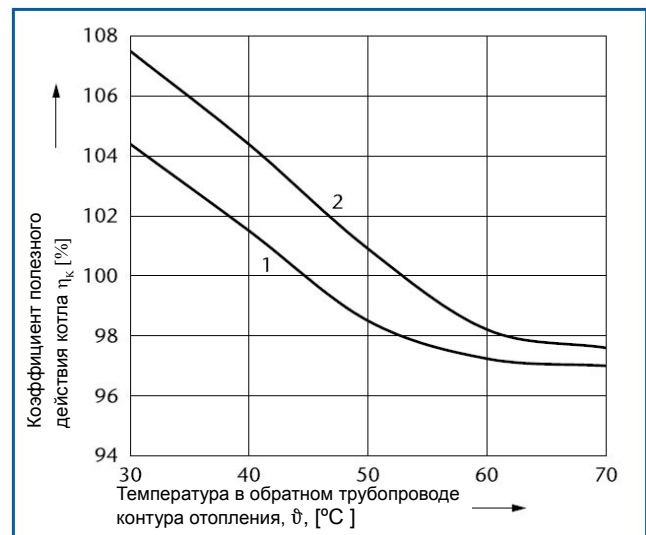
11/1 Гидродинамическое сопротивление потока Logano plus GB312

2.6 Коэффициент полезного действия котла

Коэффициент полезного действия котла η_k характеризует отношение тепловой мощности на выходе котла к тепловой мощности на входе котла в зависимости от температуры в обратном трубопроводе.

Пояснения к рисунку:

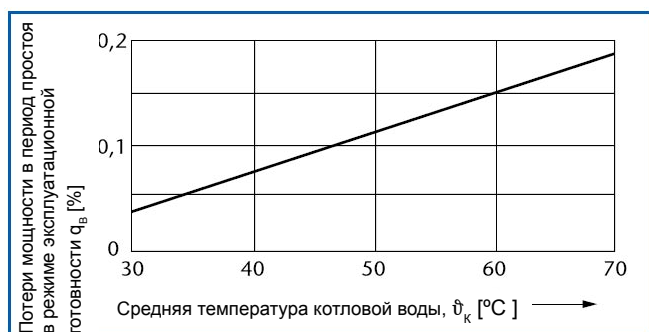
- 1 Полная нагрузка
- 2 Частичная нагрузка



11/2 Коэффициент полезного действия котла в зависимости от температуры в обратном трубопроводе котла Logano plus GB312 (среднее значение для типовой серии)

2.7 Потери мощности в период простоя в режиме эксплуатационной готовности

Потеря мощности в период простоя в режиме эксплуатационной готовности q_B – это часть тепловой мощности камеры сгорания, которая необходима для поддержания предварительно заданной температуры котловой воды. Причиной такой потери является охлаждение отопительного котла за счёт излучения и конвекции в период простоя горелки в состоянии готовности к работе. При излучении и конвекции часть тепловой мощности непрерывно переходит через поверхность отопительного котла в окружающий воздух. Дополнительно к этим потерям мощности через наружные поверхности котёл отопления может незначительно охлаждаться также и вследствие тяги в дымоходе.



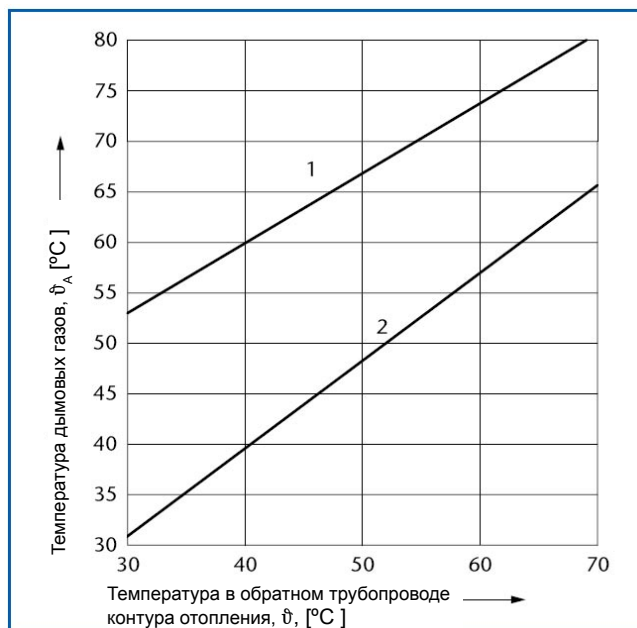
11/3 Потери мощности в период простоя в режиме эксплуатационной готовности, соотнесённые с номинальной тепловой нагрузкой котла, в зависимости от средней температуры котловой воды (среднее значение для типовой серии)

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



12/1 Температура дымовых газов в зависимости температуры в обратном трубопроводе котла Logano plus GB312 (среднее значение для типовой серии)

2.9 Коэффициент пересчёта 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.

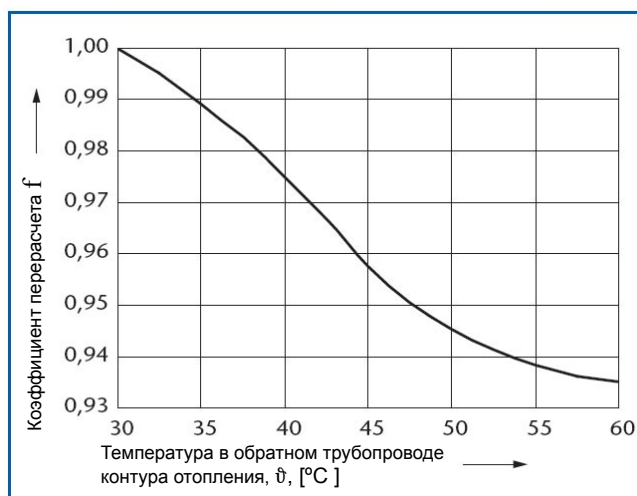
Для расчёта номинальной мощности при отклонениях от системных температур необходимо учитывать коэффициент пересчёта.

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.



12/2 Коэффициент пересчёта 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

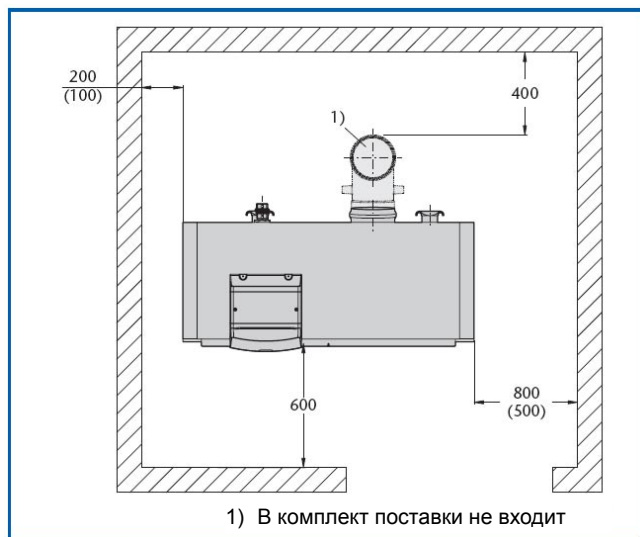
Минимальные размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение

Типоразмер котла		Одиночный котел						2-х-котельный каскад 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

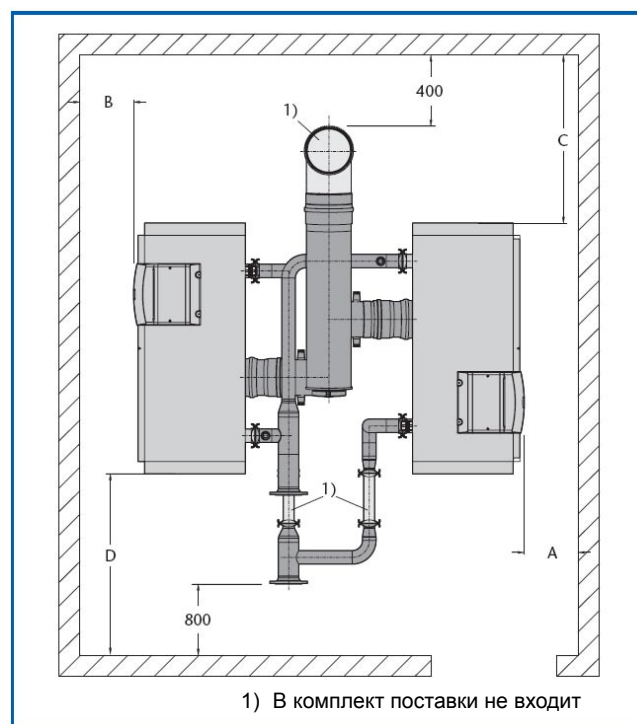
13/1 Минимальные размеры проходных проёмов для заноса в помещение котла Logano plus GB312

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.



13/2 Установочные (монтажные) размеры для котла Logano plus GB312 – Одиночный котел (размеры указаны в мм)



13/3 Установочные (монтажные) размеры для Logano plus GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления²⁾ (размеры указаны в мм)

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

Типоразмер котла			180	240	320	400	480	560
A	рекомендовано	мм	700					
	минимально	мм	500					
B	рекомендовано	мм	700					
	минимально	мм	500					
C	минимально	мм	900	900	850	1000	940	890
D	минимально	мм	1320		1370	1370	1420	

13/4 Установочные (монтажные) размеры для Logano plus GB312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

3 Газовая горелка

3.1 Горелка и безопасный топочный автомат

В газовых конденсационных котлах Logano plus GB312 применяется низкоэмиссионная модулирующая газовая горелка с высокой степенью предварительного смешения. Газовые горелки состоят из дутьевого вентилятора, газовой арматуры и нескольких (в зависимости от типоразмера котла) горелочных стержней

Характерные особенности

- Эмиссия (выброс) вредных веществ, $\text{NO}_x < 45 \text{ мг/кВт-час}$ и $\text{CO} < 15 \text{ мг/кВт-час}$ (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.

Безопасный топочный автомат

- Безопасный топочный автомат SAFe.
- Регулирование и наблюдение за работой горелки.
- Функции безопасности для эксплуатации отопительного котла.
- Слежение за температурой дымовых газов.
- Параметрирование и индикация кода сообщений о функциональных ошибках 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 оснащение).
- Управление котлом по мощности или по температуре через функциональный модуль с входом 0 – 10 Вольт.

3.2 Функции горелки

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

Начиная с ΔT 30 К, горелка модулирует мощность котла вниз до самой малой мощности, если не происходит отбора тепла. Только в том случае, если ΔT продолжает возрастать и превышает 40 К, отопительный котёл выключается.

При слишком высоком значении ΔT котёл не может отдавать свою максимальную мощность вследствие срабатывания предохранительной схемы.

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

При проектировании отопительной системы необходимо учитывать поведение отопительного котла.

4 Предписания и эксплуатационные условия

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

Инсталляцию газового конденсационного котла необходимо зарегистрировать в компетентном предприятии газоснабжения и получить от него соответствующее разрешение.

Мы рекомендуем уже на стадии проектирования юридически согласовать в соответствующих административных органах вопросы совместимости котла с существующей дымоотводной системой.

Перед вводом в эксплуатацию следует проинформировать инстанцию, которая выдаёт разрешительные документы. В регионах могут потребоваться разрешительные документы для монтажа системы дымоотвода, а также для трубопроводов отвода конденсата в коммунальную канализационную сеть.

Инспектирование / Регламентные работы

Необходимо обеспечить компетентное пользование, техническое обслуживание, поддержание в рабочем состоянии и регулярную чистку котла (рекомендация: каждые 2 года).

Регулярное инспектирование является предпосылкой 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 Рабочего бюллетеня G 260 Немецкой ассоциации специалистов газо- и водоснабжения (DVGW). Промышленные серные и серосодержащие газы не пригодны для эксплуатации газовой горелки котла

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 отопительному котлу.

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

15/1 Присоединительное давление для разных типов газа

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

4.3 Эксплуатационные условия

Котёл	$\Delta\vartheta_{\text{max}}$ К	Миним. объёмный поток котловой воды	Макс. объёмный поток воды	Миним. температура котловой воды	Перерыв в работе (полное отключение котла)	Регулирование контура отопления со смесителем системы отопления	Миним. температура в обратном трубопроводе
Logano plus GB312	30	Никаких требований	Получается из $\Delta T = 8 \text{ K}$	Никаких требований			Для передачи макс. мощности необходимо, чтобы $\Delta T < 30 \text{ K}$.

15/2 Эксплуатационные условия для котла Logano plus GB312

4.4 Воздух для горения

Для безотказной работы котла необходимо обеспечивать минимальную концентрацию пыли и отсутствие галогенных соединений в воздухе для горения газа. 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 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 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. Если и после чистки приходится сталкиваться с высокой пылевой нагрузкой или остатками сажи от работы дизельных или твердотопливных котлов, то потребуется установить 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.

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 см² (плюс 2 см² 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.

Принципиальные требования:

- Запрещается закрывать или загромождать отверстие и трубопроводы подачи воздуха для горения, если соответствующие предохранительные устройства котла не могут гарантировать, чтобы топочное устройство работало только при открытом воздухозаборном канале.
- 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 чистой водопроводной 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 количество воды, заправляемой без водоподготовки в отопительную сеть, рассчитывается по такой формуле:

$$V_{\max} = 0,0235 \times \frac{Q}{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$$

16/1 Формула для расчёта максимального количества сетевой воды, заправляемой без водоподготовки

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
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	Концентрация бикарбоната кальция, в моль/м ³

Справочную информацию о концентрации бикарбоната кальция ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) в водопроводной воде выдаёт местное предприятие водоснабжения. 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 устаревших единицах измерения: °dH (= deutsche Härte= градус немецкой жёсткости).

Карбонатная жёсткость: 15,7 °dH

Жёсткость по кальцию: 11,9 °dH

Из карбонатной жёсткости получаем:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 15,7 \text{ °dH} \times 0,179 = 2,81 \text{ моль/м}^3$$

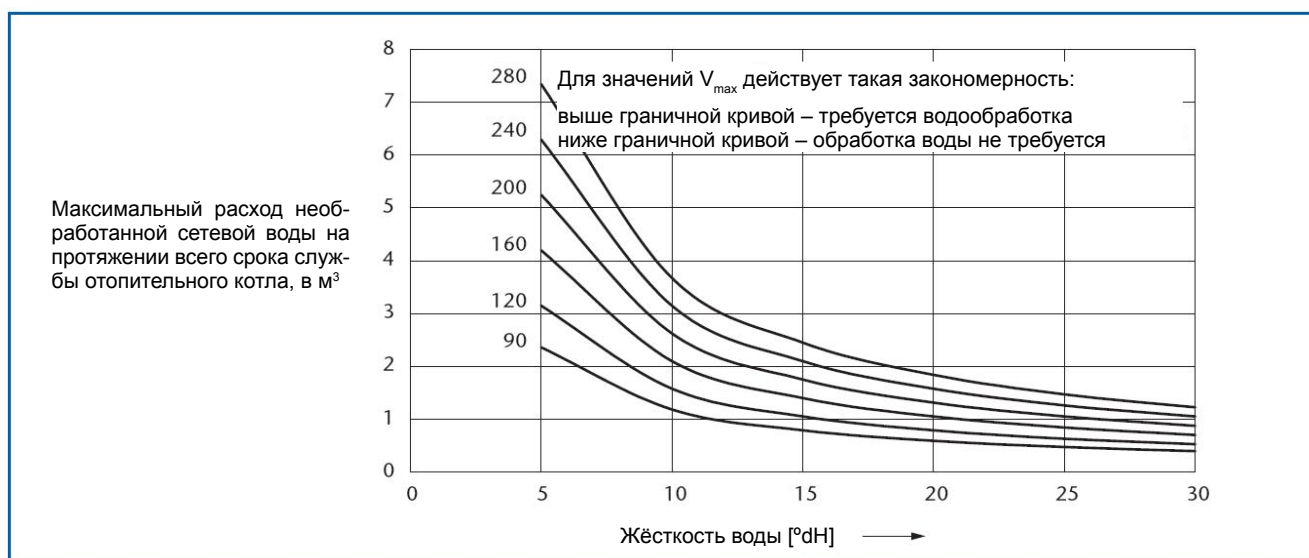
Из жёсткости по кальцию получаем:

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = 11,9 \text{ °dH} \times 0,179 = 2,13 \text{ моль/м}^3$$

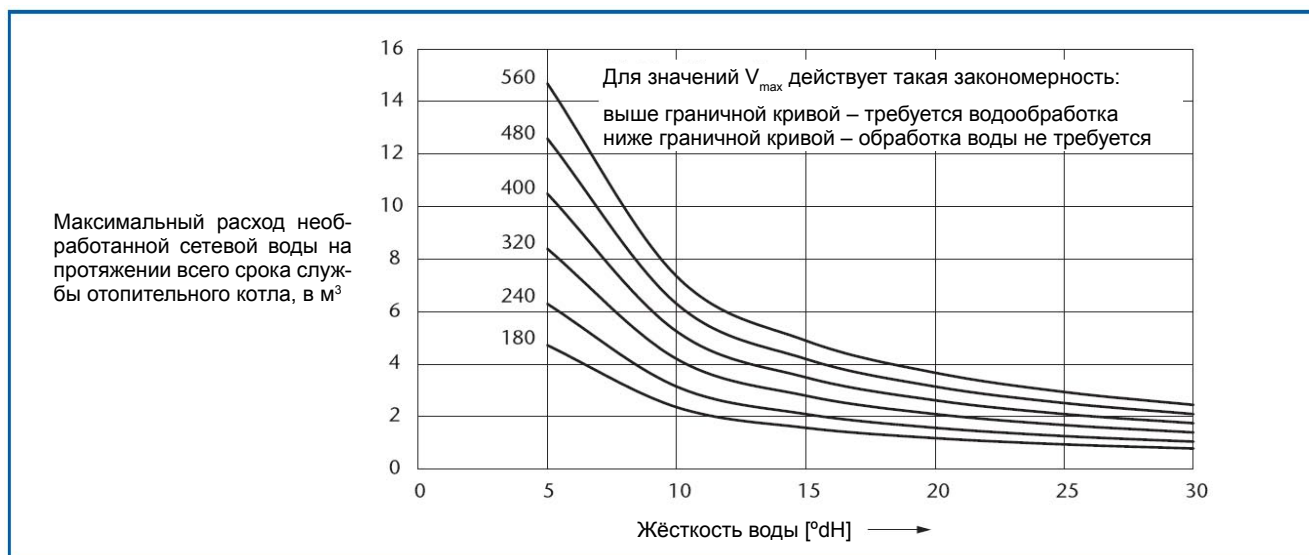
Наименьшее значение, полученное при расчёте из жёсткости по кальцию и карбонатной жёсткости является релевантным для расчёта максимально допустимого расхода воды V_{max} .

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

Граничные характеристические кривые



17/1 Граничные кривые для водообработки – Одиночный котёл



17/2 Граничные кривые для водообработки – 2-х-котельный каскад заводского изготовления

При отсутствии необходимости водоподготовки

Разрешается заправлять систему необработанной водопроводной водой.

При необходимости водоподготовки:

Если согласно вышеназванным требованиям возникает необходимость подготовки воды, то в отопительный контур заправляют сетевую воду с жёсткостью от 5 °dH до 7 °dH с помощью натриевого ионообменника (частичное умягчение воды).

➔ Для частичного умягчения сетевой и подпиточной воды Buderus предоставляет соответствующую услугу (смотри актуальный каталог Buderus «Технический сервис для клиентов»).

Качество подпиточной воды тоже должно соответствовать указанным выше данным.

Для обеспечения долговременной надёжной эксплуатации котла в новых котельных установках или при запитке старых систем свежей водой необходимо оставлять некоторую остаточную жёсткость воды.

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

Частичное умягчение воды соответствует в целом методике, применяемой для стальных котлов отопления; Для котлов GB312, однако, требуется оставлять в сетевой 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 (МКБ), или в открытых системах.

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

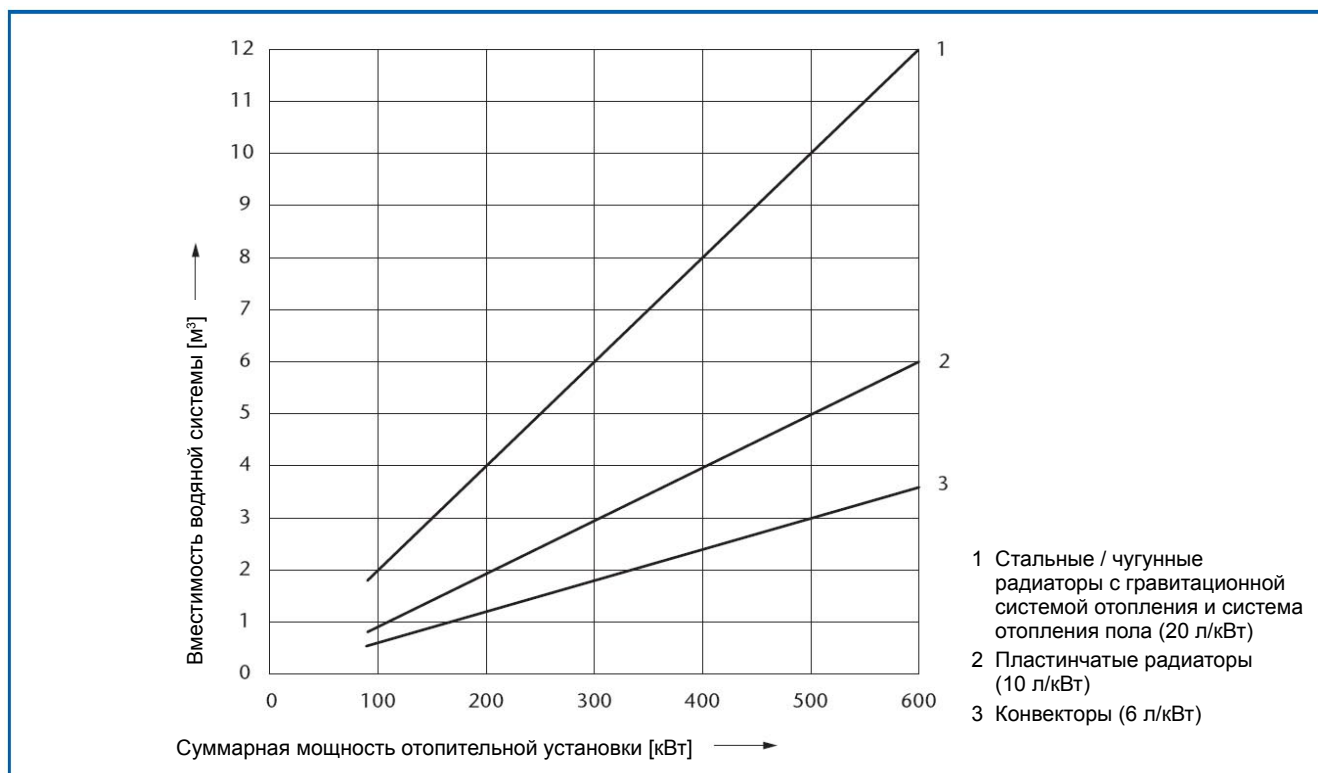
Монтаж котла в существующую отопительную установку / Грязеуловительное устройство

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.



18/1 Приблизительная вместимость водяной системы при известной мощности отопительной установки

4.7 Размещение топочных устройств

Газотопочные устройства с суммарной номинальной тепловой мощностью выше 50 кВт – в зависимости от местных (региональных) Предписаний по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO) – разрешается устанавливать только в тех помещениях, которые:

- не используются для других целей,
- не имеют никаких отверстий в смежные помещения, кроме дверных проёмов,
- оборудованы исправной герметичной самозакрывающейся дверью,
- могут вентилироваться.

Как исключение, разрешается также устанавливать топочные устройства в других помещениях, 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 устанавливать топочные устройства, зависящие от воздуха помещения,

- на лестничных площадках, кроме жилых домов с максимум двумя квартирами;
- в коридорах общего пользования, которые служат проходами для эвакуации на случай пожара
- в гаражах.

Помещения с воздухозаборным оборудованием

Топочные устройства, зависящие от воздуха помещения, разрешается устанавливать в помещениях с другим воздухозаборным оборудованием только в том случае, если

- предохранительные устройства предотвращают одновременную работу топочного устройства и такого оборудования,
- дымоотвод находится под контролем соответствующих предохранительных устройств,
- дымовые газы отводятся через воздухозаборное оборудование или если обеспечивается невозможность возникновения опасного разрежения при работе этого оборудования.

Дополнительные указания по размещению и установке газотопочных устройств, обязательные для соблюдения, Вы найдёте в местных (региональных) предписаниях.

4.8 Защита от шума

Тихая горелка с предварительным смешением в котле Logano plus GB312 характеризуется в сопоставлении с обычными газовыми горелками с наддувом лишь незначительной эмиссией шума. Поэтому, как правило, не требуется никакой дополнительной шумоизоляции для защиты от воздушных шумов котельного помещения.

Перенос корпусного шума существенно гасится с помощью опорных пяток котла в серийном исполнении.

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 антифриза Antifrogen N. При этом необходимо соблюдать указания производителя.

Если по трубам транспортируется жидкость с вязкостью, отличающейся от вязкости воды, то при этом меня-

ются гидравлические параметры циркуляционных насосов и трубопроводной системы.

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

5 Регулирование отопления

5.1 Приборы регулирования

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 регулирования Logamatic EMS

5.2.1 Блок управления RC35

Система регулирования Logamatic EMS в сочетании с блоком управления RC35 регулирует работу гидравлической стрелки и одного непосредственно постыкленного 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.

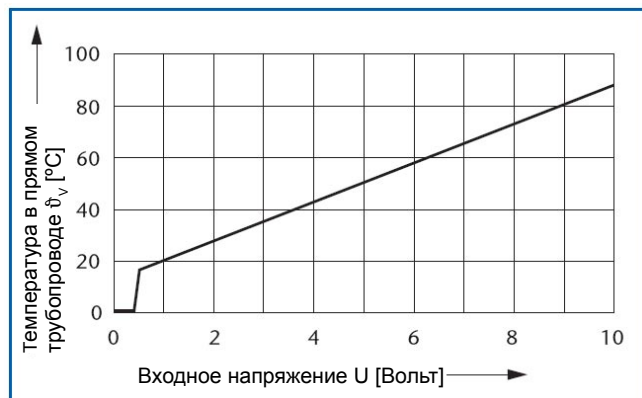
Блок управления RC35 может выполнять регулирование в зависимости от температуры в помещении, в зави-

симости от наружной температуры или в зависимости от наружной температуры с функцией влияния внутреннего комнатного датчика на регулирование температуры. Для комнатного регулирования, а также для регулирования с функцией влияния внутреннего комнатного датчика на регулирование температуры необходимо установить блок управления RC35 в «ведущем» помещении. Если «ведущее» помещение не является местом монтажа блока управления RC35, то на настенном цоколе блока можно подключить внешний датчик температуры помещения.

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 между котлом отопления и, например, техникой автоматизированного управления зданием.

С помощью сигнала 0 – 10 Вольт постоянного тока оказывается возможным осуществлять управление через температуру в прямом трубопроводе или через мощность (► 20/1).



20/1 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 ► 20/1) 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;
 - слишком низкое давление воды в системе;
 - обмен данными между регулятором и котлом отопления был прерван на период более 5 минут.

Управление через температуру в прямом трубопроводе

Модуль EM10 передаёт сигнал 0 – 10 Вольт от прибора автоматизированного управления зданием на определённую уставку температуры в прямом трубопроводе. При этом речь идёт о линейном отношении (► 21/1).

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	AN (= ВКЛ.)
5	± 50	AN (= ВКЛ.)
10	± 90	AN // Maximal (= ВКЛ. / Макс.)

21/1 Управление через температуру в прямом трубопроводе

Управление через мощность

Модуль EM10 передаёт сигнал 0 – 10 Вольт от прибора автоматизированного управления зданием на определённую уставку мощности. При этом речь идёт о линейном отношении (► 21/2).

Входное напряжение Вольт	Уставка мощности (отопительный котёл) °C	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

21/2 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 Прибор регулирования Logamatic 4121

Прибор регулирования Logamatic 4121 создан для обеспечения низкотемпературного и конденсационного режима работы одиночного котла максимум с 2 контурами отопления со смесителем и приготовлением горячей расходной воды. Для котельных установок, состоящих из двух и до 4 котлов требуется регулирующий прибор

Logamatic 4121 в сочетании с каскадным модулем. При этом объём функций уменьшается максимум на 1 отопительный контур со смесителем и приготовлением горячей расходной воды.

5.4 Прибор регулирования Logamatic 4323

Регулирующий прибор Logamatic 4323 – это модульная цифровая распределительная коробка для настенного монтажа.

В серийном оснащении прибор применяется как

- функциональное расширение модульной системы регулирования 4000,
- подстанция с бустерным (вспомогательным) насосом, или:
- автономный регулятор отопительного контура с управлением теплоснабжения одного смешанного контура.

Если регулирующий прибор Logamatic 4323 применяется вместе с котлом Logano plus GB312, то тогда требуется каскадный модуль FM456 (также и при работе только с одним котлом). При использовании двух каскадных модулей FM457 можно регулировать работу до 8 котлов в каскаде. Свободные штекерные гнезда для съёмных блоков в регулирующем приборе могут быть заполнены другими функциональными модулями. Датчик наружной температуры и датчик температуры горячей расходной воды подключаются к каскадному модулю.

5.5 Система дистанционного управления Logamatic

Система дистанционного управления Logamatic является идеальным дополнением ко всем системам регулирования Buderus. Она состоит из многих программных и аппаратных компонентов и позволяет специалисту-теплотехнику лучше выполнять обслуживание клиентов и действенный сервисный контроль на расстоянии.

Система может использоваться в общежитиях или коттеджах в котельных установках средней и большой мощности. Система дистанционного управления Logamatic

пригодна для дистанционного контроля и параметрирования, а также диагностики функциональных ошибок в отопительных установках. Она создаёт оптимальные предпосылки для реализации разнообразных концепций теплоснабжения и договорного сервиса.

Подробные указания Вы найдёте в «Документации по проектированию системы дистанционного управления Logamatic».

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 FM445 для систем загрузки бойлера), или через регулирующий прибор для приготовления горячей расходной воды.

Регулирующий прибор для приготовления горячей расходной воды согласован с системой регулирования отопления 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 регулирования Logamatic 4000».

6.3 Указания по проектированию 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 пони-

женную потребность в греющей воде для бойлера. Данные относительно уменьшенной потребности в греющей воде для того или иного бойлера Вы найдёте в соответствующей сопроводительной документации или в «Документации по проектированию бойлеров».

7 Примеры отопительных установок

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 (► 15/2) 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 этажными тепловыми центрами Вы найдёте в соответствующей «Документации по проектированию». Информацию о других возможностях построения отопительных установок и советы по проектированию предоставляют технические консультанты в отделениях Buderus.

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

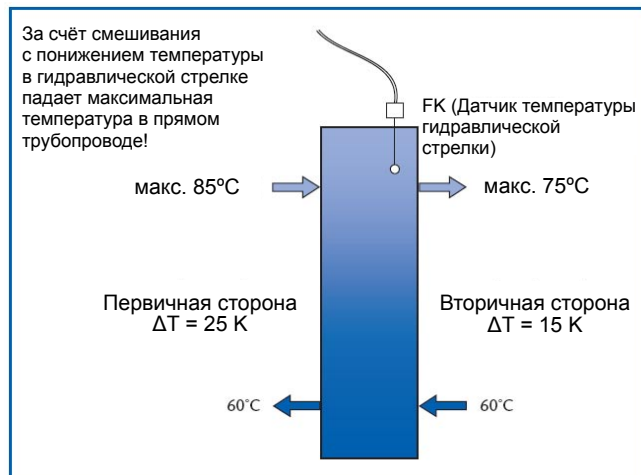
Для удаления грязи необходимо тщательно промыть новую отопительную систему перед монтажом или вводом котла в эксплуатацию. Дополнительно рекомендуется встроить грязеуловительное устройство или шламоуловитель.

Грязеуловительные устройства задерживают грязь и предотвращают функциональные ошибки регулирующих органов, а также повреждения трубопроводов и котла. Они устанавливаются вблизи самой низкой точки отопительной установки и должны быть легко доступны для проведения регламентных работ. При каждом техническом обслуживании котельной установки необходимо также чистить грязеуловительные устройства.

7.1.2 Гидравлическая стрелка

В зависимости от расхода воды с первичной и вторичной стороны температура в прямом трубопроводе при использовании гидравлической стрелки может быть ниже, чем обеспечивает сам котёл (► 24/1).

Такое явление имеет место, когда расход воды со вторичной стороны больше, чем с первичной, 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 24/2.



24/1 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

24/2 Максимально возможная температура в прямом трубопроводе при применении гидравлической стрелки

7.2 Насосы

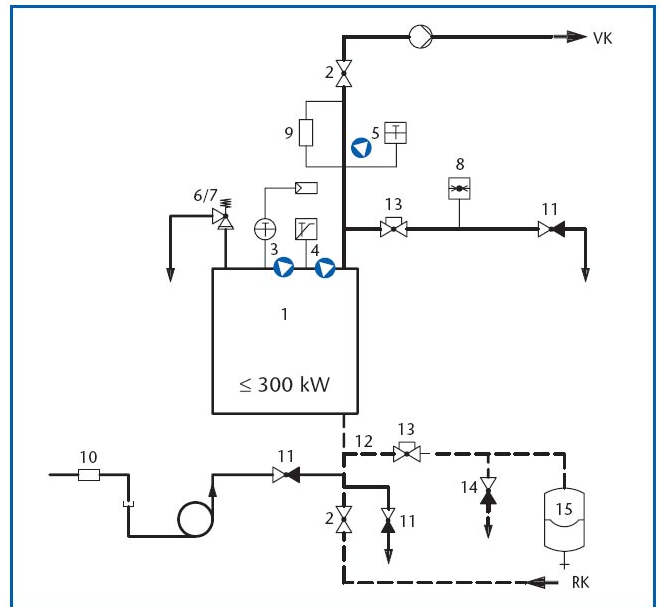
Расчёт насосов, применяемых по месту монтажа, зависит от гидравлического сопротивления отопительной системы и котла (► 11/1), а также от требуемой величины подачи.

7.3 Оснащённость предохранительными устройствами и приборами по DIN EN 12828

Logano plus GB312 в серийном оснащении оборудован прибором слежения за дефицитом воды в системе отопления (реле-ограничитель минимального давления) и краном для запитки и слива котла.

Пояснения к рисунку

- 1 Теплогенератор ≤ 300 кВт
- 2 Запорный кран прямого / обратного трубопровода
- 3 Регулятор температуры
- 4 Предохранительный ограничитель температуры (STB)
- 5 Устройство для измерения температуры
- 6 Мембранный предохранительный клапан (MSV), 2,5/3,0 бар или
- 7 Пружинный предохранительный клапан (HFS), $\leq 2,5$ бар
- 8 Прибор для измерения давления
- 9 Прибор наблюдения за дефицитом воды в системе отопления (WMS) (не требуется, если вместо него предусмотрен ограничитель минимального давления или реле слежения за потоком)
- 10 Гравитационный обратный клапан
- 11 Устройство слива и запитки котла (KFE)
- 12 Компенсационная линия
- 13 Запорная арматура – с защитой от случайного закрытия, например, запломбированный створчатый клапан
- 14 Сливное устройство перед мембранным компенсационным баком
- 15 Мембранный напорный компенсационный бак (MAG) (по DIN EN 13831)



25/1 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.

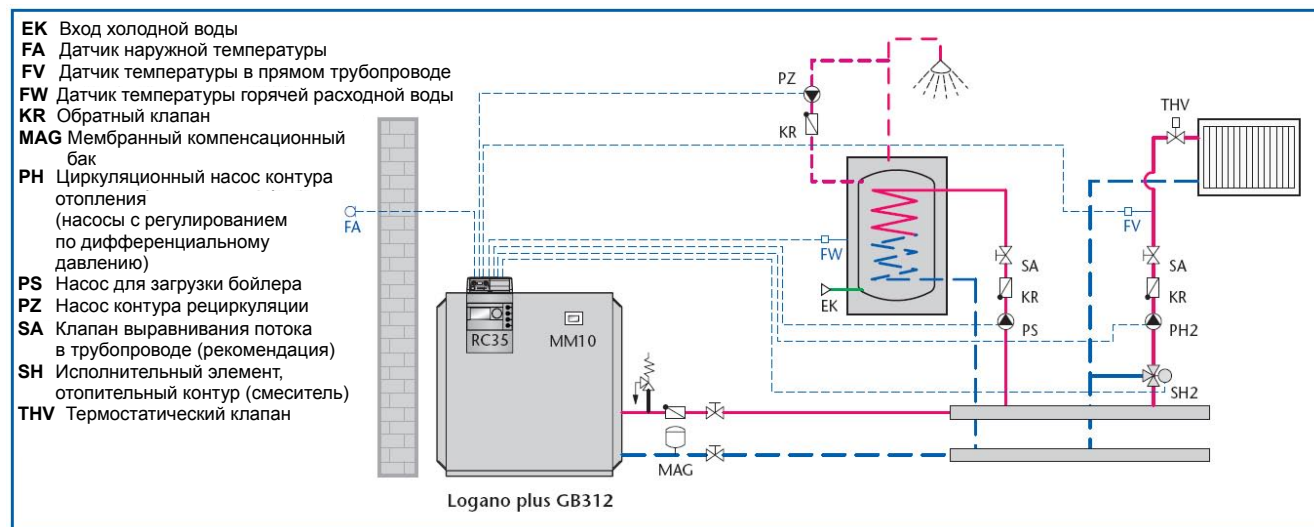
В состав комплекта входят:

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



25/2 Комплект предохранительных приборов и арматуры котла

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



26/1 Гидравлические приборы для одного смешанного контура отопления

Сфера применения

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

Описание функционирования

Один смешанный контур отопления, управляемый по наружной температуре

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

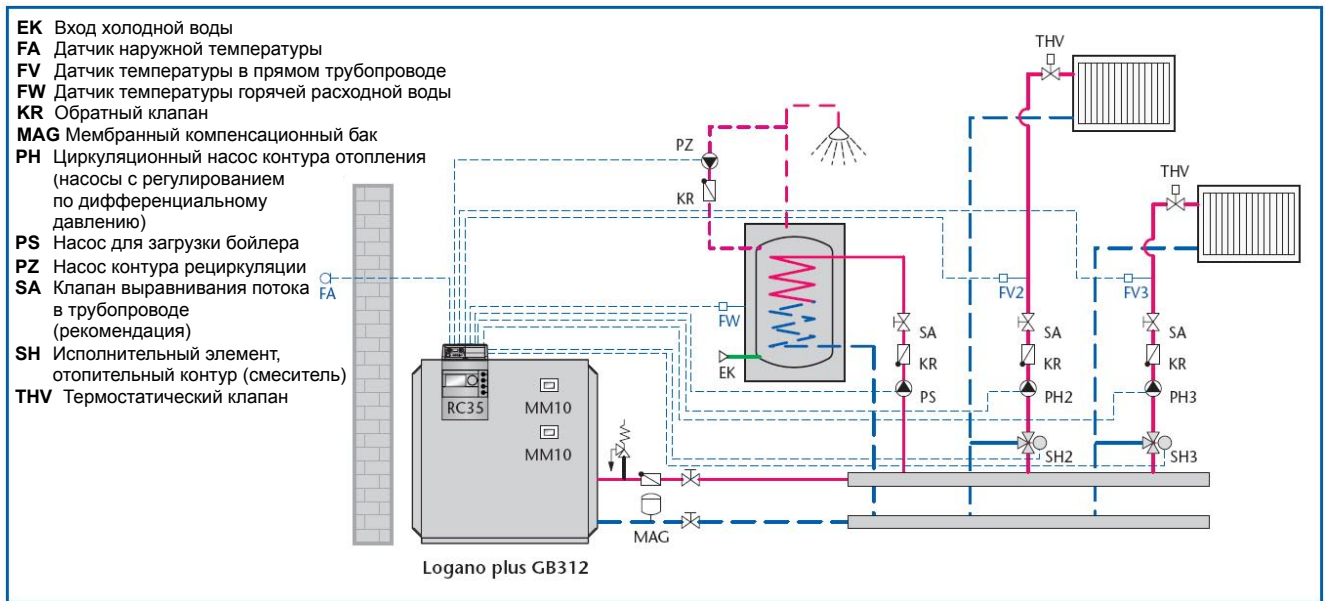
Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic RC35
- Модуль смесителя MM10
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

- Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (при $\Delta T = 20 \text{ K}$ 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.
- Следует учитывать авторитет клапана смесителя.
- 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 (вентилля) 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



27/1 Гидравлические приборы для двух – четырёх отопительных контуров

Сфера применения

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

Описание функционирования

Два смешанных контура отопления, управляемых по наружной температуре.

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

Возможны макс. 1 несмешанный и 3 смешанных контура отопления.

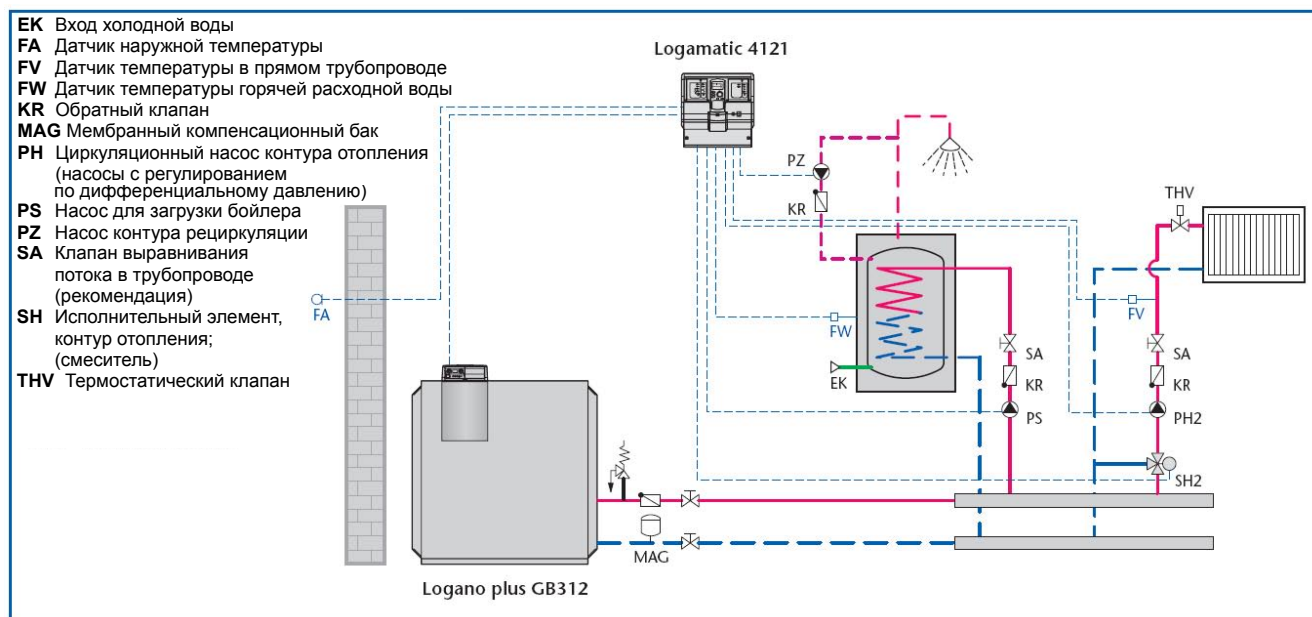
Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic RC35
- Два модуля смесителя MM10
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

Специальные указания по проектированию

- ➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (при $\Delta T = 20 \text{ K}$ 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 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.

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



28/1 Гидравлические приборы для одного смешанного контура отопления

Сфера применения

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

Описание функционирования

Один смешанный контур отопления, управляемый по наружной температуре

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

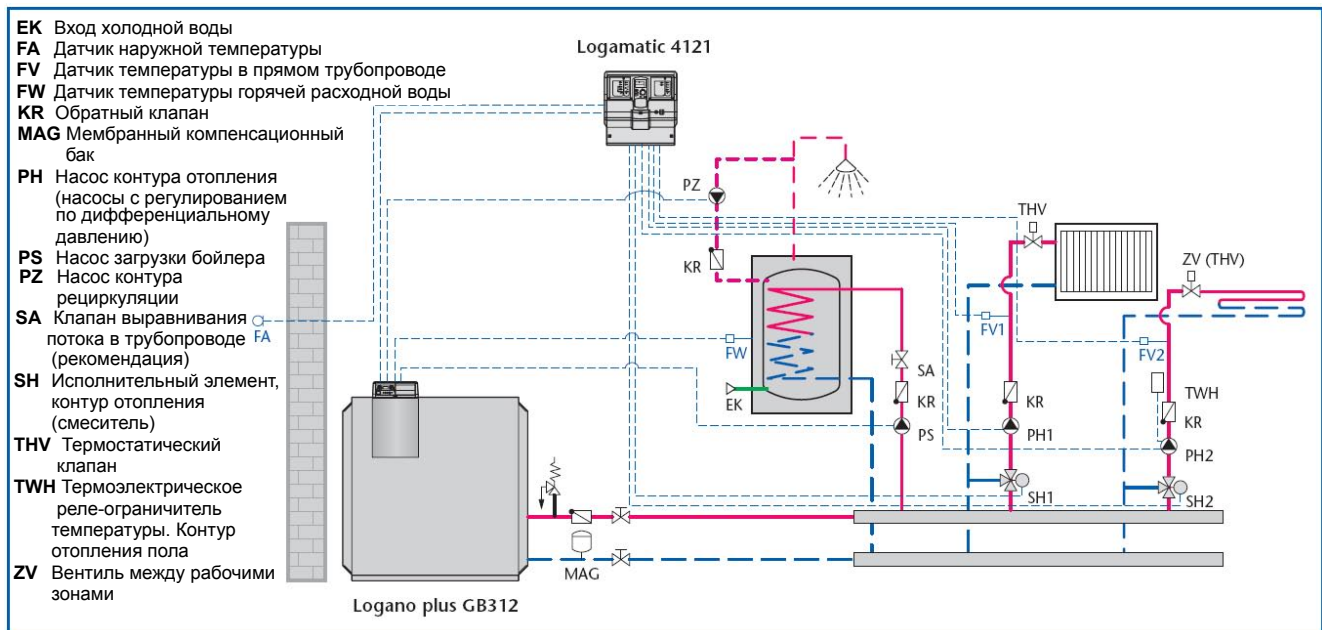
Необходимые компоненты регулирования

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

Специальные указания по проектированию

- ➔ Возможно расширение до двух смешанных контуров отопления, если датчик температуры горячей расходной воды и насос для загрузки бойлера подключены на клеммах EMS котла.
- ➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (при $\Delta T = 20 \text{ K}$ 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 NL бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.
- ➔ Рекомендуется применение клапана (вентили) 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



29/1 Гидравлические приборы для двух смешанных контуров отопления

Сфера применения

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

Описание функционирования

Один смешанный контур отопления, управляемый по наружной температуре

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

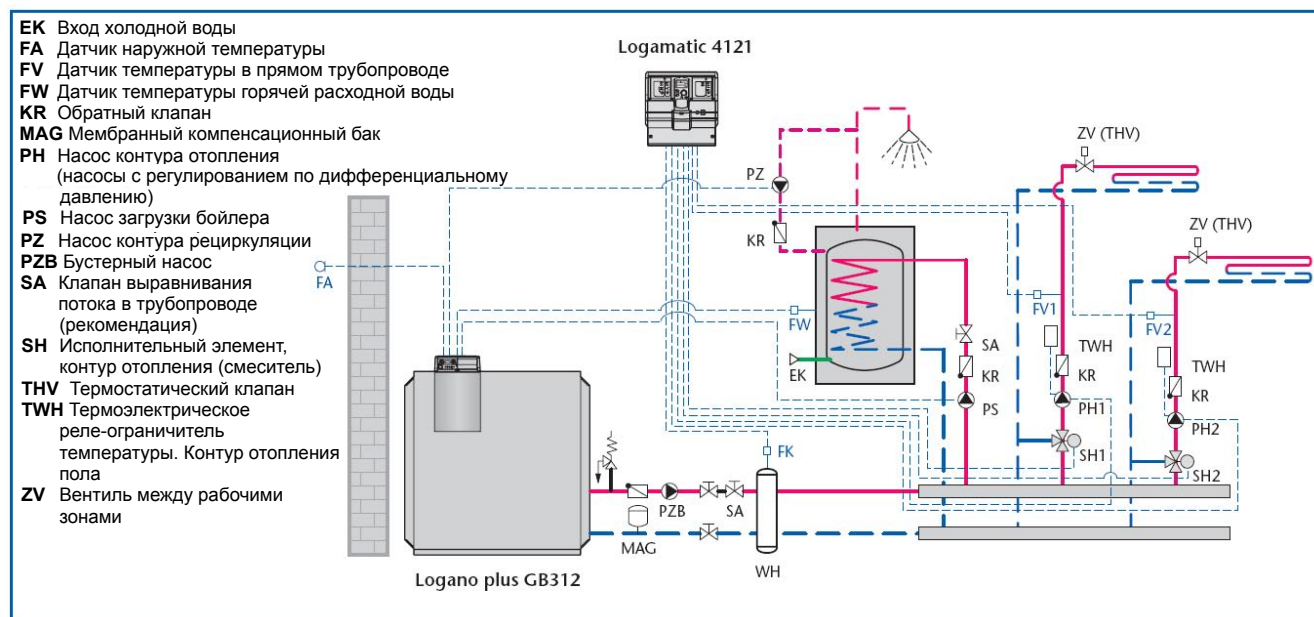
Необходимые компоненты регулирования

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

Специальные указания по проектированию

- ➔ Возможно расширение до двух смешанных контуров отопления, если датчик температуры горячей расходной воды и насос для загрузки бойлера подключены на клеммах EMS котла.
- ➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 - 25$ К (при $\Delta T = 20$ К потеря давления котла составляет ок. 65 мбар и до 100 мбар)
- ➔ Разность температур ΔT отопительной установки не должна превышать 30 К; начиная с 30 К 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 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.

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



30/1 Гидравлические приборы для двух смешанных контуров отопления и гидравлическая стрелка

Сфера применения

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

Описание функционирования

Регулирование двумя смешанными контурами отопления и управление насосом загрузки бойлера.

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

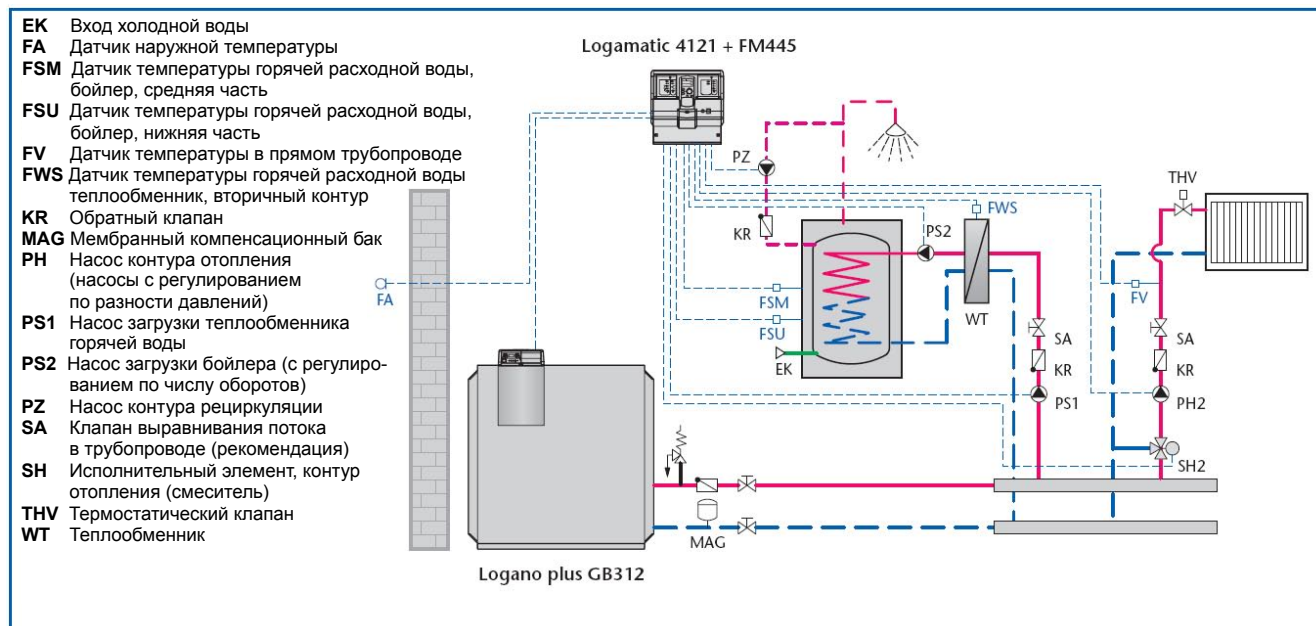
Необходимые компоненты регулирования

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

Специальные указания по проектированию

- ➔ Применение гидравлической стрелки в отопительных установках с высокими значениями водяных потоков, например, при отоплении пола с $\Delta T = 8 - 10$ К.
- ➔ Насос контура котла от котла до гидравлической стрелки необходимо рассчитывать на $\Delta T = 20$ К, чтобы обеспечить хороший конденсационный режим работы котла. Если ΔT со вторичной стороны меньше 20 К, то в гидравлической стрелке будет 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. 24).
- ➔ 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 (вентиль) 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)



31/1 Гидравлические приборы для одного смешанного контура отопления с системой загрузки горячей воды

Сфера применения

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

Описание функционирования

Один смешанный контур отопления с системой загрузки горячей воды (LAP).

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

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Функциональный модуль FM445

Специальные указания по проектированию

- ➔ Сфера применения гидравлики без гидравлической стрелки в диапазоне $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (при $\Delta T = 20 \text{ K}$ 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.

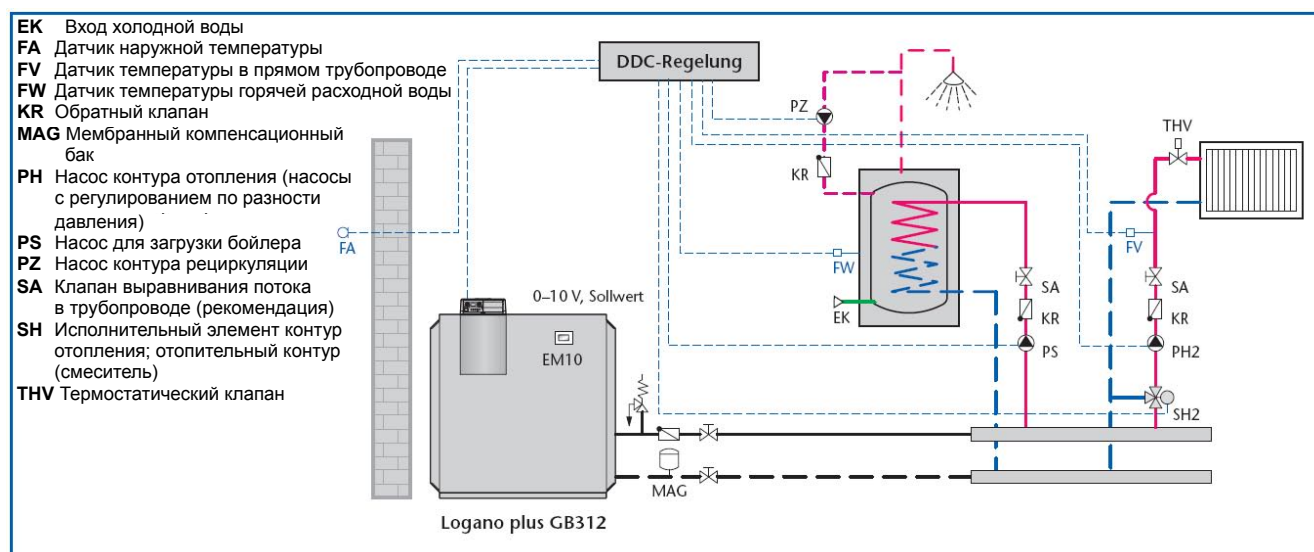
➔ Для приготовления горячей расходной воды применяется пластинчатый теплообменник. Такая технология приготовления горячей воды не пригодна для регионов с питьевой водой, имеющей высокое содержание кальция.

➔ Насос загрузки бойлера PS1 рассчитывается на $\Delta T = 20 - 25 \text{ K}$. Необходимо учитывать потерю давления котла и теплообменника горячей воды.

➔ Рекомендуется применение клапана (вентили) 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 программного управления (DDC)



32/1 Гидравлические приборы для для одного смешанного отопительного контура с прямым программным управлением (DDC)

Сфера применения

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312 с прямым программным управлением (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.

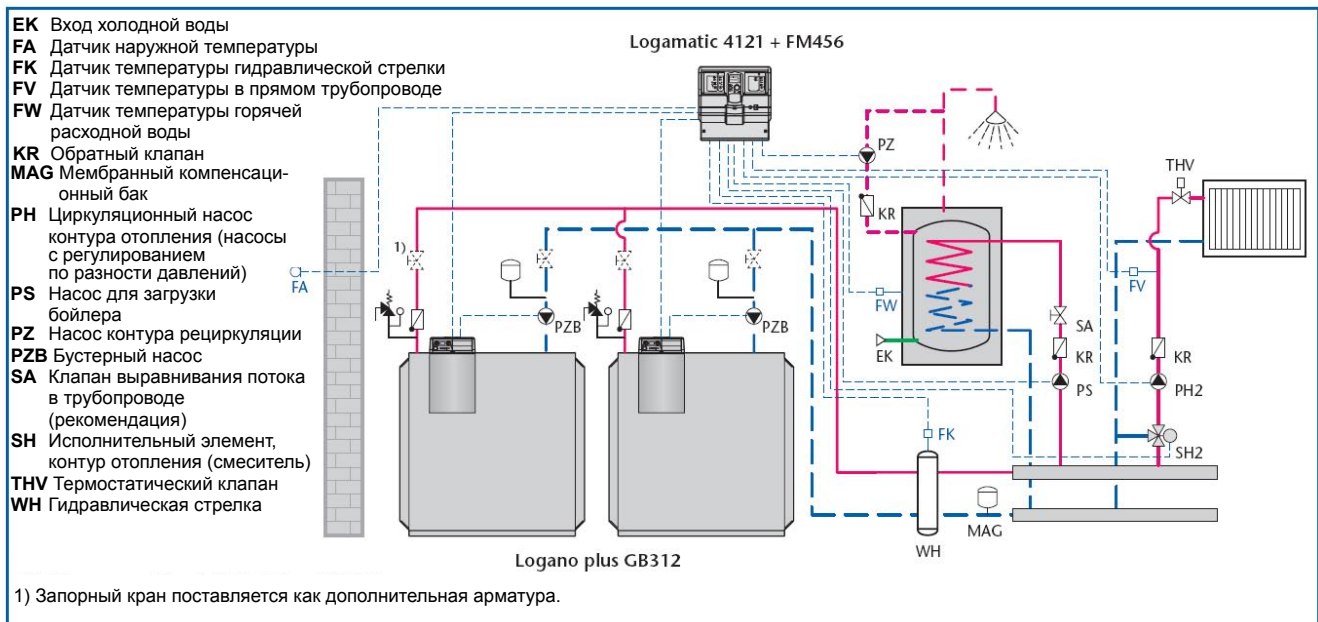
Необходимые компоненты регулирования

- Регулятор с прямым программным управлением (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 $\Delta T = 15 - 25 \text{ K}$ (при $\Delta T = 20 \text{ K}$ 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 NL бойлера уменьшается лишь незначительно, однако гидравлические условия (потеря давления) при параллельной работе отопления и загрузки горячей воды значительно улучшаются.
- Рекомендуется применение клапана (вентилля) 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



33/1 Гидравлические приборы с двухкотельным каскадом заводского изготовления для одного смешанного отопительного контура

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура 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.

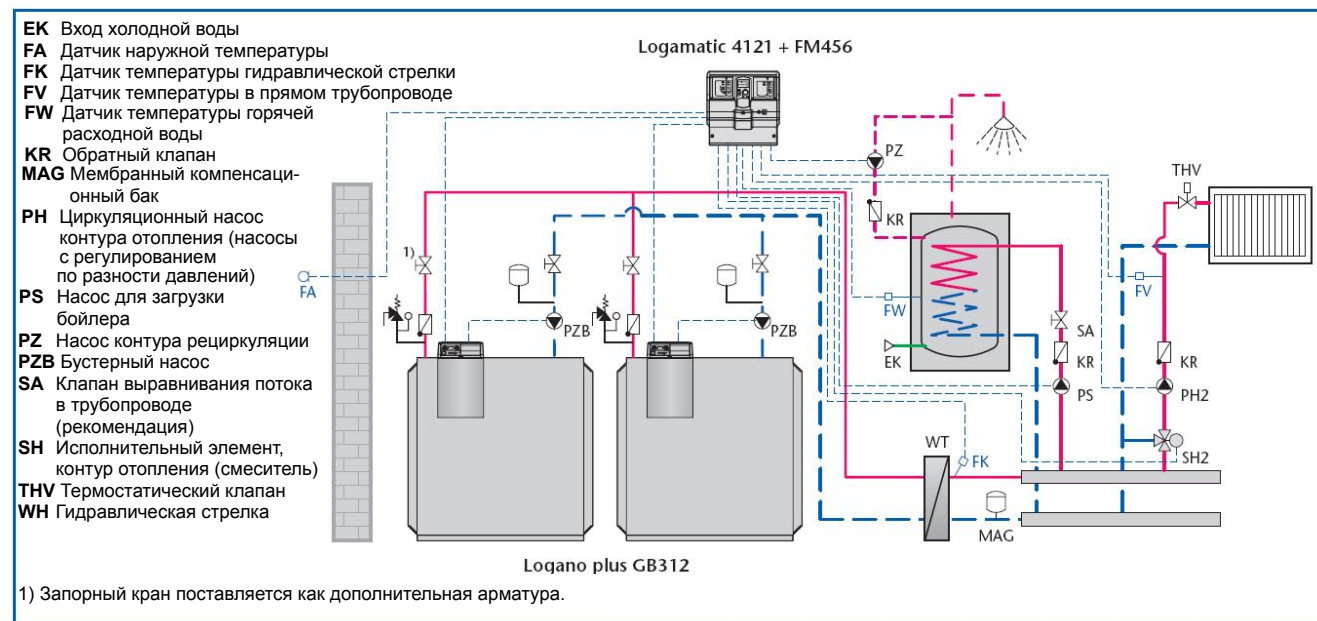
Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Каскадный модуль FM456
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

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



34/1 Гидравлические приборы с двухкотельным каскадом заводского изготовления и разделением системы для одного смешанного контура отопления

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура 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 одним прибором регулирования Logamatic 4121.

Необходимые компоненты регулирования

- Logamatic 4121
- Каскадный модуль FM456
- Датчик температуры горячей расходной воды AS-E

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.
- ➔ Насосы котла рассчитываются на $\Delta T = 20 \text{ K}$. При этом следует обращать особое внимание на потерю давления теплообменника для разделения системы и на потерю давления 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:

$\Delta T = 20 \text{ K}$

Котёл: 280 кВт

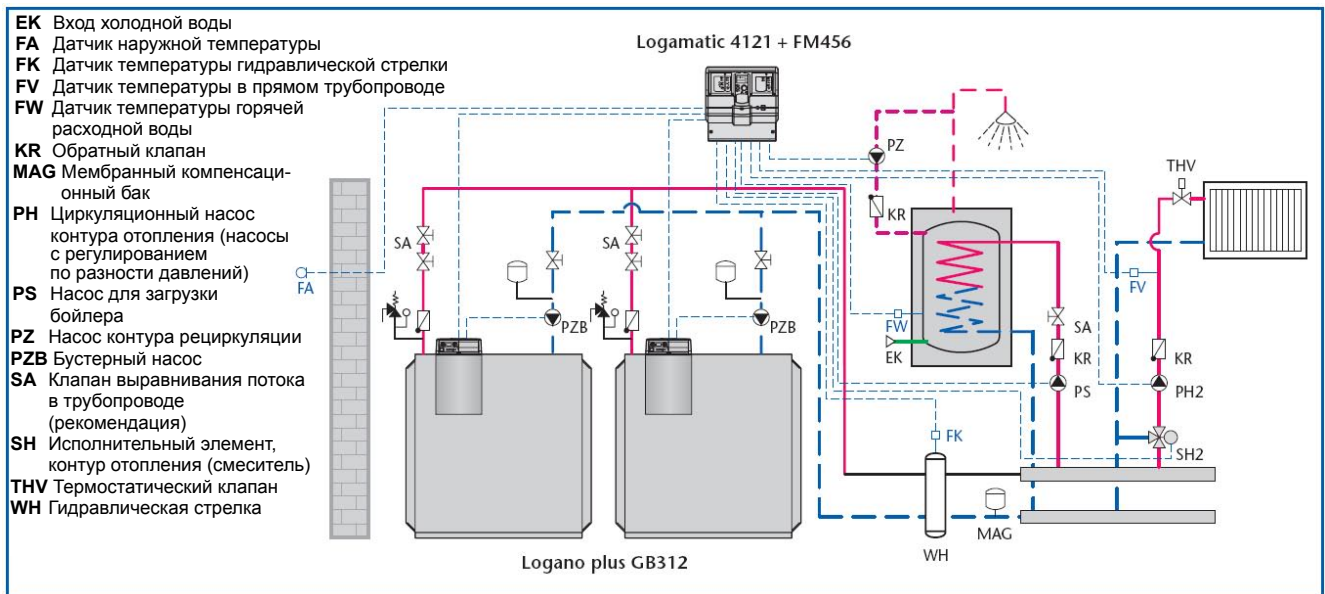
Потеря давления котла + Потеря давления арматуры: 130 мбар

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



35/1 Гидравлические приборы с двухкотельным каскадом индивидуальной сборки по месту монтажа для одного смешанного контура отопления

Сфера применения

Каскад из двух газовых конденсационных котлов Logano plus GB312 с регулятором отопительного контура Logamatic 4121

Описание функционирования

Трубная обвязка с гидравлической стрелкой по месту монтажа котлов.

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 AS-E

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 $\Delta T = 20 - 25$ К. Это влияет на максимально достижимую температуру в прямом трубопроводе гидравлической стрелки (► 24/2). 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 ДЫМООТВОДЫ

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 устанавливать 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 устанавливается 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 конденсационных котлов Logano plus GB312 уже есть функция ограничителя температуры дымовых газов. При этом максимально допустимая температура дымовых газов 120 °C для дымоотводных трубопроводов группы В не превышает.
- 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 Дымоотводные системы из пластика

Для газовых конденсационных котлов можно заказать и получить согласованные дымоотводные системы DN110, DN125, DN160, DN200 и DN250, работающие с избыточным давлением. Эти системы дымоотвода изготавливаются из просвечивающего полипропилена. Они имеют допуск от стройнадзора для температур дымовых газов до 120 °С. Все системы поставляются готовыми для стыковки, поэтому не требуют специалистов по сварке.

Конденсат, собирающийся в дымоотводе, отводится перед котлом. Соответствующие штуцеры, соединяемые с сифоном котла с помощью прилагаемого шланга, предусмотрены в дымоотводных патрубках котла, предлагаемых Buderus.

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

Проектирование дымоотвода необходимо согласовать с ответственной административной инстанцией.

Допуск к эксплуатации

Предлагаемые пластиковые дымоотводные системы Buderus имеют соответствующий допуск к эксплуатации. Формуляр допуска прилагается к каждой поставке вместе с патрубком котла для присоединения к дымоотводному трубопроводу. Формуляры можно также заказать и получить отдельно для целей проектирования.

Требования к шахте

Дымоотводы внутри зданий должны прокладываться внутри шахты (не требуется в хорошо вентилируемых котельных помещениях). Шахты изготавливаются из негорючих и недеформируемых материалов.

Требуемая продолжительность огнестойкости:

- 90 минут (Класс огнестойкости F90);
- 30 минут (Класс огнестойкости F30, для малоэтажных зданий)

Уже имеющийся и используемый дымоход необходимо тщательно прочистить перед монтажом дымоотводного трубопровода. Эту работу следует поручать специалистам. Данное требование касается, прежде всего, дымоходов, эксплуатируемых в сочетании с твердотопливными топочными устройствами.

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

37/1 Минимальные габаритные размеры для предлагаемых пластиковых дымоотводных систем

8.3 Основные характеристики дымовых газов котлов Logano plus GB312 – Одиночный котел

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312		Номинальная тепловая мощность		Тепловая мощность камеры сгорания		Дымо-отводной 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

38/1 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 – двухкотельный каскад заводского изготовления

Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312		Номинальная тепловая мощность		Тепловая мощность камеры сгорания		Дымо-отводной 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

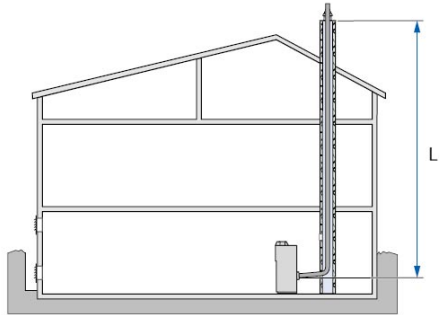
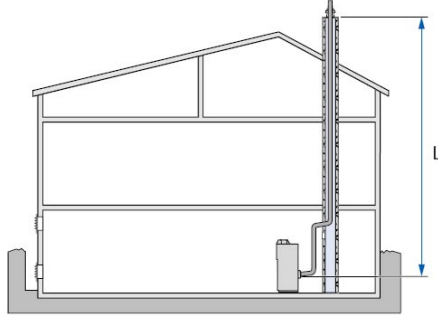
38/2 Основные характеристики дымовых газов конденсационных котлов Logano plus GB 312 – 2-х-котельный каскад заводского изготовления с учётом конденсационной составляющей

8.5 Разработка пластиковых дымоотводных систем для эксплуатации с использованием воздуха помещений

При разработке дымоотводных систем необходимо уже на стадии проектирования выполнить расчёт дымоотвода на основе выбранной разновидности отвода продуктов сгорания.

Примеры служат только для приблизительного выбора максимально возможной высоты при соблюдении заданных граничных условий. При отклонениях от этих

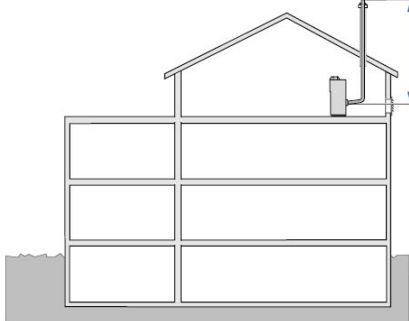
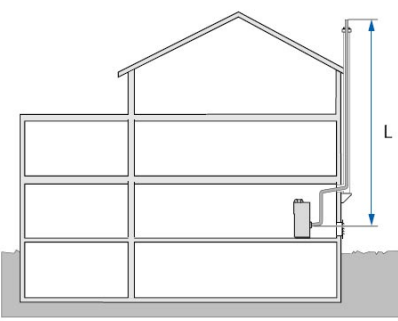
условий, а также для окончательного определения параметров следует выполнить расчёт дымоотвода в соответствии с действующими техническими правилами и согласовать с местной службой надзора за дымоходами.

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	Типо-размер 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

39/1 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

40/1 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 помещений

9.1 Принципиальные указания по эксплуатации с использованием воздуха помещений

9.1.1 Предписания

Согласно Техническим правилам инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996 предприятие, выполняющее договорные инсталляционные работы, обязано перед началом монтажа согласовать или письменно зарегистрировать обустройство дымоотвода в местной администрации по надзору за дымоходами. При этом необходимо соблюдать местные (региональные) предписания. Рекомендуется получение письменного подтверждения от администрации по надзору за дымоходами.

→ Газотопочные устройства необходимо подключать к дымоходу на том же этаже, на котором они установлены.

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

- DIN EN 483
- DIN EN 677
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996
- Земельные строительные нормы и правила ФРГ (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Местные (региональные) Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO)

9.1.2 Общие требования к месту установки котла

При выполнении монтажных работ необходимо соблюдать строительно-правовые предписания и требования Технических правил инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996 к помещениям, в которых устанавливается котёл.

Котельное помещение должно быть защищено от морозов.

При оценке воздуха для горения необходимо обеспечить минимальную концентрацию пыли и отсутствие галогенных соединений, а также других агрессивных веществ в воздухе для горения. В противном случае возникает угроза повреждения горелки и теплообменника.

Галогенные соединения вызывают сильную коррозию. Они содержатся в аэрозолях, разбавителях, средствах для чистки и обезжиривания, а также в растворителях. Трубопровод для подачи воздуха для горения необходимо проектировать так, чтобы исключить подсосывание отработавшего воздуха, например, из помещений, используемых как прачечные, сушилки белья, химчистки или покрасочные.

Безопасные отступы от горючих строительных материалов

- Запрещается складирование или применение легко воспламеняющихся, а также взрывоопасных материалов или жидкостей вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности систем дымоотвода и воздухоподачи, а также котлов при работе с номинальной тепловой мощностью составляет менее 85 °C. Поэтому соблюдение особых мер защиты или безопасных отступов для горючих строительных материалов или предметов мебели не требуется.
- При проектировании следует предусмотреть технологические отступы для выполнения сервисного обслуживания и регламентных работ в соответствии с Инструкцией по монтажу котлов Logano plus GB312.

Котельные помещения при номинальной тепловой мощности котла > 50 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO) для газотопочных устройств с суммарной номинальной тепловой мощностью более 50 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 см² плюс 2 см² 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 см² или 2 × 115 см².
- Не допускается использование котельного помещения для других целей, кроме случаев использования:
 - для входных домовых подключений;
 - для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания;
 - для складирования топлива.
- Не допускается наличие отверстий в другие помещения, кроме дверных проёмов.
- Двери котельного помещения должны быть герметичными и самозакрывающимися.
- Все огневые топочные устройства должны быть оснащены аварийным выключателем, находящимся за пределами котельного помещения.

9.1.3 Трубопроводы подачи воздуха и отвода дымовых газов

Монтажные комплекты Buderus

Дымоотводный трубопровод монтажных комплектов Buderus изготовлен из пластика. Он устанавливается как комплексная трубопроводная система или как соединительное звено между газовым конденсационным котлом и влагостойким дымоходом.

Подача воздуха для горения

При эксплуатации, зависимой от воздуха помещения, вентилятор газового конденсационного котла всасывает воздух, необходимый для образования рабочей смеси, из котельного помещения.

Удаление конденсата из дымоотводного трубопровода

В дымоотводный патрубок для присоединения котла к дымоотводному трубопроводу интегрировано устройство для удаления конденсированной воды. Конденсированная вода из дымоотводного трубопровода стекает непосредственно в сифонный затвор (сифон) конденсационного котла.

→ 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. 49, 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 (► 42/1 и 42/2).

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 проконсультироваться 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:

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

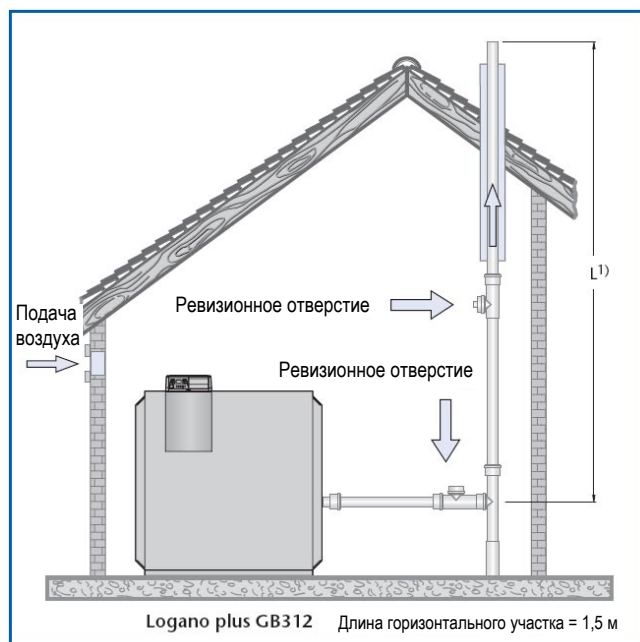
или

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

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

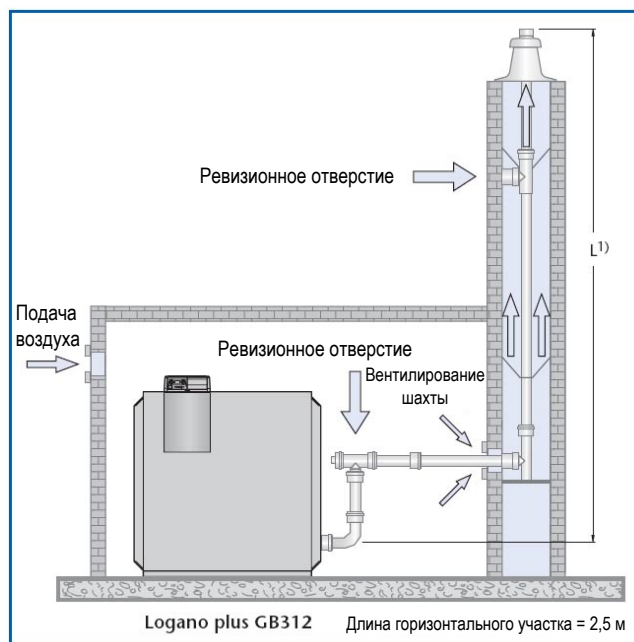
Расчётные величины

A Поперечное сечение вентиляционной решётки
P_{котёл} Мощность котла



42/1 Пример расположения ревизионного отверстия при горизонтальном дымоотводе без использования колена в котельном помещении

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



42/2 Пример расположения ревизионного отверстия при горизонтальном дымоотводе с использованием колена в котельном помещении

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

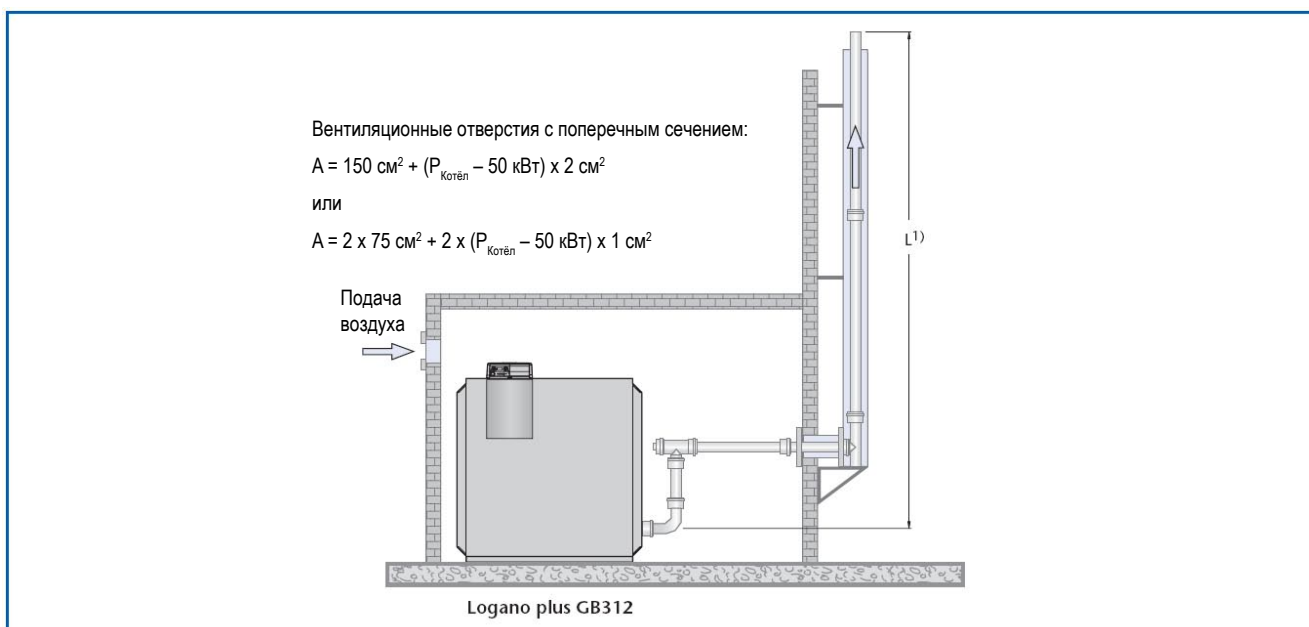
9.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха помещений



43/1 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)

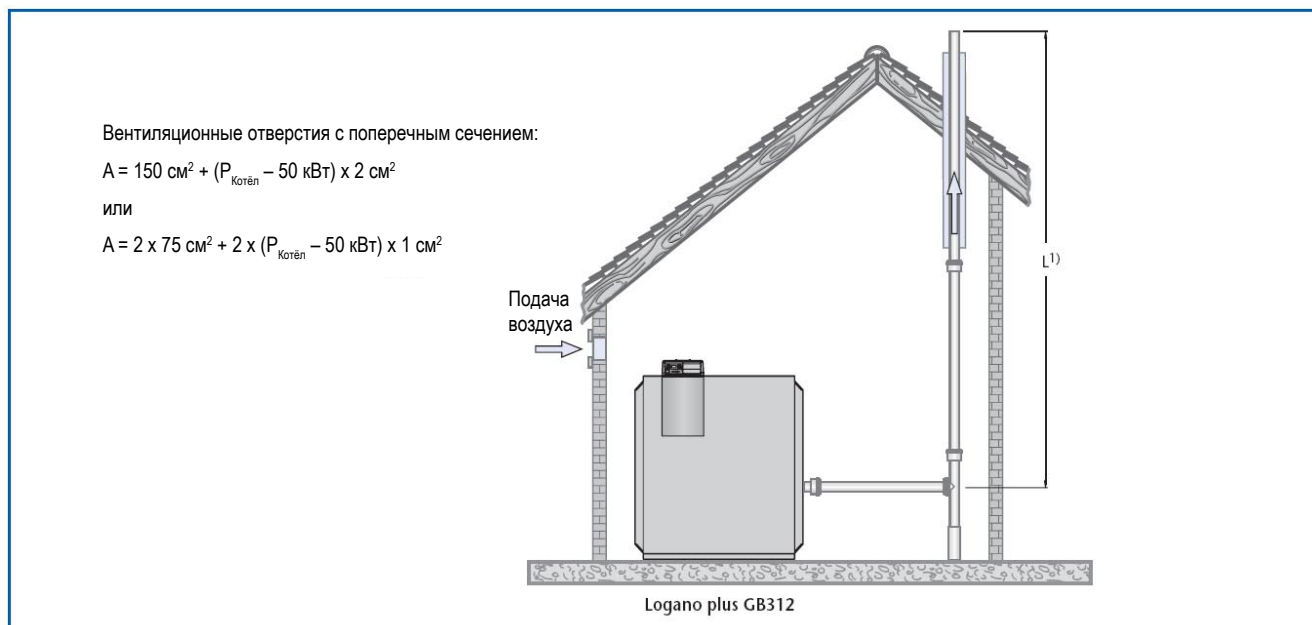
9.3 Logano plus GB312: дымоотводная система, с использованием воздуха помещений дымоотвод на наружной стене



43/2 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 помещений (V_{23}), чердачная инсталляция теплоцентра



44/1 Пример расположения дымоотводной системы с горизонтальным дымоотводным трубопроводом без колена в котельном помещении

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

10 Дымоотводные системы для эксплуатации котлов без использования воздуха помещений

10.1 Принципиальные указания по эксплуатации без использования воздуха помещений

10.1.1 Предписания

Согласно Техническим правилам инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996 предприятие, выполняющее договорные инсталляционные работы, обязано перед началом монтажа согласовать или письменно зарегистрировать обустройство дымоотвода в местной администрации по надзору за дымоходами. При этом необходимо соблюдать местные (региональные) предписания. Рекомендуется получение письменного подтверждения от администрации по надзору за дымоходами.

→ Газотопочные устройства необходимо подключать к дымоходу на том же этаже, на котором они установлены.

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

- DIN EN 483
- DIN EN 677
- DIN EN 13384-1 и DIN EN 13384-2
- DIN 18160-1 и DIN 18160-5
- Технические правила инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996
- Земельные строительные нормы и правила ФРГ (LBO)
- Образцовые предписания по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO)
- Местные (региональные) Предписания по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO)

10.1.2 Общие требования к месту установки котла

При выполнении монтажных работ необходимо соблюдать строительно-правовые предписания и требования Технических правил инсталляции газовой аппаратуры DVGW-TRGI 1986/1996 к помещениям, в которых устанавливается котёл.

Котельное помещение должно быть защищено от морозов.

При оценке воздуха для горения необходимо обеспечить минимальную концентрацию пыли и отсутствие галогенных соединений, а также других агрессивных веществ в воздухе для горения. В противном случае возникает угроза повреждения горелки и теплообменника.

Галогенные соединения вызывают сильную коррозию. Они содержатся в аэрозолях, разбавителях, средствах для чистки и обезжиривания, а также в растворителях. Трубопровод для подачи воздуха для горения необходимо проектировать так, чтобы исключить подсаживание отработавшего воздуха, например, из помещений, используемых как прачечные, сушилки белья, химчистки или покрасочные.

Безопасные отступы от горючих строительных материалов

- Не требуется соблюдения минимальных отступов безопасности к горючим строительным материалам.
- Запрещается складирование или применение легко воспламеняющихся, а также взрывоопасных материалов или жидкостей вблизи газового конденсационного котла.
- Максимальная температура поверхности систем дымоотвода и воздухоподачи, а также котлов при работе с номинальной тепловой мощностью составляет менее 85 °C. Поэтому соблюдение особых мер защиты или безопасных отступов для горючих стройматериалов или предметов мебели не требуется.

- При проектировании следует предусмотреть технологические отступы для выполнения сервисного обслуживания и регламентных работ в соответствии с Инструкцией по монтажу котлов Logano plus GB312.

Котельные помещения при номинальной тепловой мощности котла > 50 кВт

В соответствии с Образцовыми предписаниями по установке и эксплуатации топочных устройств (MuFeuVO) для газотопочных устройств с суммарной номинальной тепловой мощностью более 50 кВт требуется отдельное котельное помещение. Отклонения от этого требования могут допускаться местными (региональными) предписаниями по эксплуатации топочного оборудования (FeuVO).

При эксплуатации без использования воздуха помещения необходимо соблюдать такие требования:

- 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 см², либо два вентиляционных отверстия со свободным поперечным сечением по 75 см² каждое.
- Не допускается использование котельного помещения для других целей, кроме случаев использования:
 - для входных домовых подключений;
 - для установки других топочных устройств, тепловых насосов, блочных теплоэлектростанций или стационарных двигателей внутреннего сгорания;
 - для складирования топлива.
- Не допускается наличие отверстий в другие помещения, кроме дверных проёмов.
- Двери котельного помещения должны быть герметичными и самозакрывающимися.
- Все огневые топочные устройства должны быть оснащены аварийным выключателем, находящимся за пределами котельного помещения.

10.1.3 Система подачи воздуха и отвода дымовых газов

Монтажные комплекты 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 не сертифицированы в составе всей системы.

Поэтому требуется выполнение расчётов по DIN EN 13384. Такие расчёты могут быть выполнены 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.

Дымоходная шахта здания

Перед монтажом дымоотводной системы с монтажным комплектом Buderus GA-K обязательно необходимо поручить специалистами надзорной службы прочистить дымоход здания,

- если воздух для горения будет засасываться через уже имеющуюся дымоходную шахту,
- если к этому дымоходу были подключены жидкотопливные или твёрдотопливные топочные устройства,
- или если предполагается пылевая нагрузка на камеру сгорания котла из-за хрупкости материала швов старого дымохода.

Удаление конденсированной воды из дымоотводного трубопровода

В дымоотводный патрубок для присоединения котла к дымоотводному трубопроводу интегрировано устройство для удаления конденсированной воды. Конденсированная вода из дымоотводного трубопровода стекает непосредственно в сифонный затвор (сифон) конденсационного котла.

➔ Конденсированную воду из газового конденсационного котла и дымоотводного трубопровода или из влажной дымоотводной системы необходимо отводить в соответствии с действующими предписаниями и при необходимости нейтрализовать. Специальные указания по планированию и проектированию системы отвода конденсата ► **Стр. 49**, 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 (► 46/2).

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.

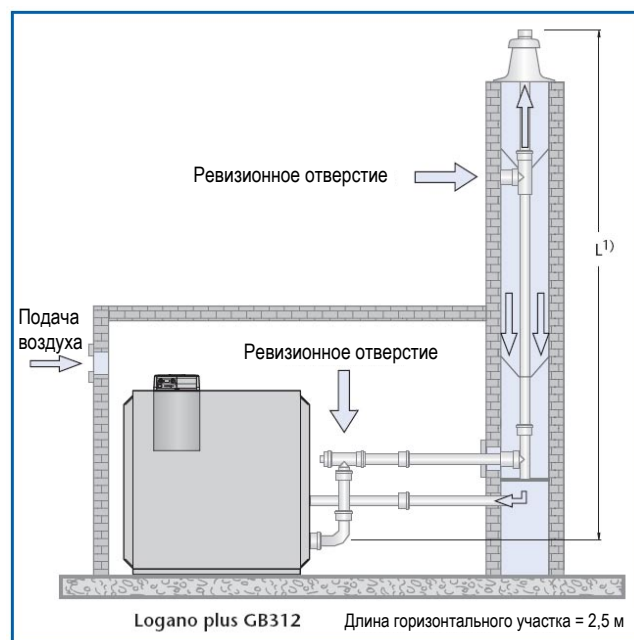
Расчёты поперечного сечения вентиляционных решёток выполняются по таким формулам:

$$A = 150 \text{ см}^2$$

или

$$A = 2 \times 75 \text{ см}^2$$

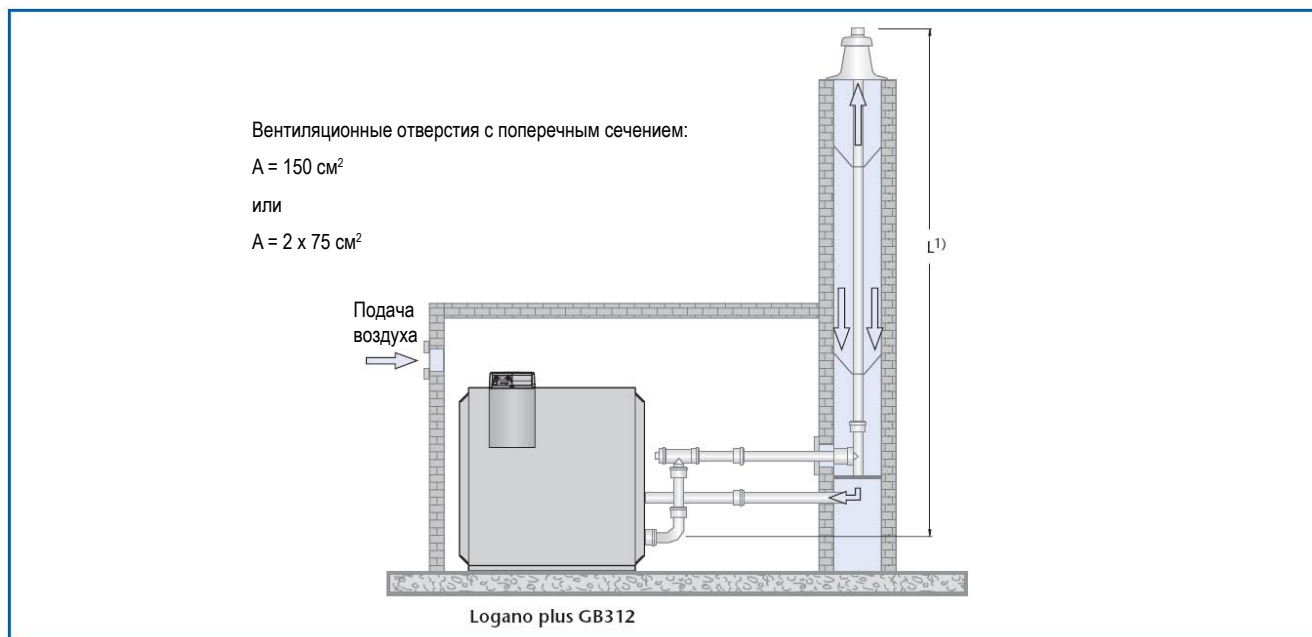
46/1 Поперечное сечение (A) вентиляционной решётки



46/1 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

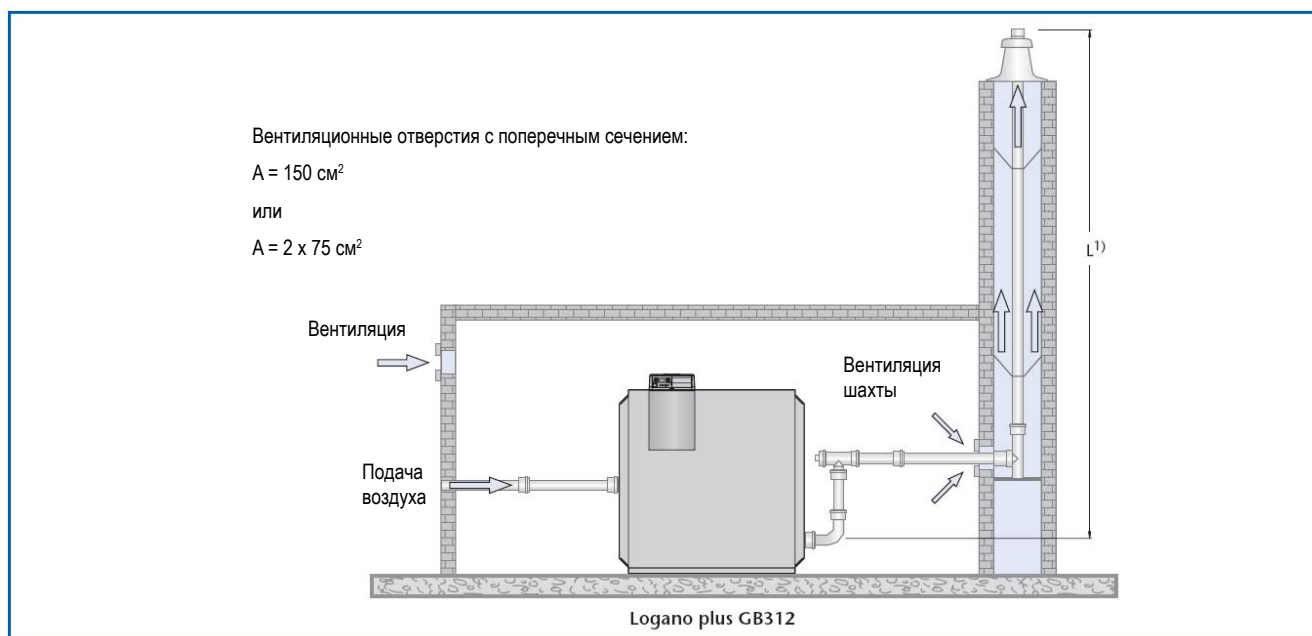
10.2 Logano plus GB312: дымоотводная система, эксплуатация без использования воздуха помещений (C_{33}), шахта с противотоком



47/1 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 помещений (C_{53}), отдельные трубопроводы



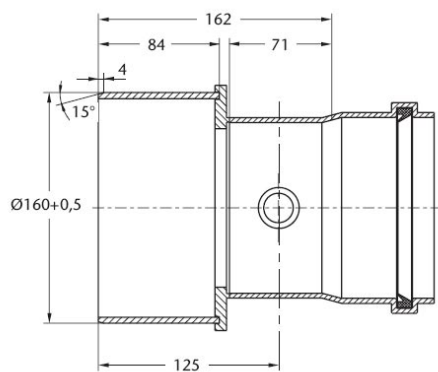
47/2 Пример расположения системы дымоотвода с горизонтальным расположением дымоотводного трубопровода с коленом в котельном помещении

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

11 Отдельные детали для дымоотводных систем

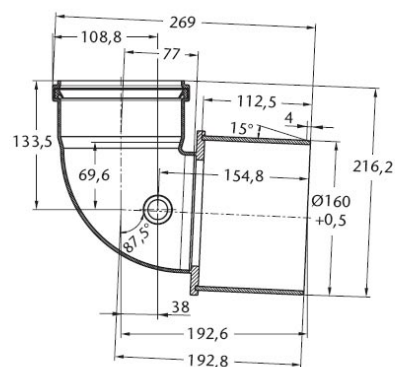
11.1 Размеры некоторых отдельных деталей

Присоединительная труба DN160/125



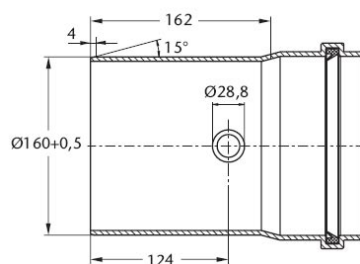
Размеры указаны в мм

Присоединительное колено 87° DN160/125



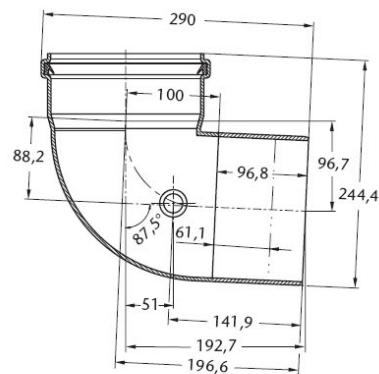
Размеры указаны в мм

Дымоотводная труба DN160



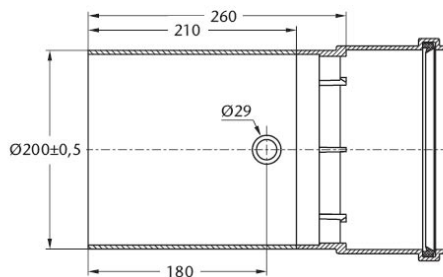
Размеры указаны в мм

Дымоотводное колено DN160



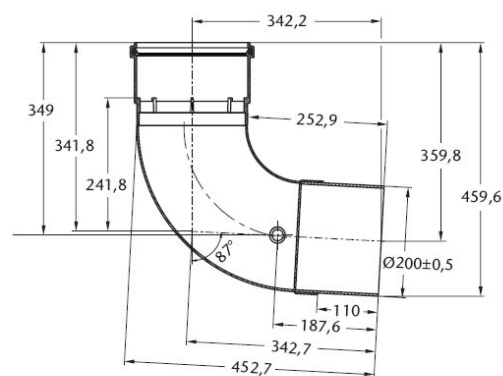
Размеры указаны в мм

Дымоотводная труба DN200



Размеры указаны в мм

Дымоотводное колено DN200



Размеры указаны в мм

12 Нейтрализация

12.1 Основные сведения о нейтрализации

Согласно действующим предписаниям конденсированную воду из газовых конденсационных котлов необходимо отводить в коммунальную канализационную сеть. При этом решающим является ответ на вопрос, необходимо ли нейтрализовать конденсированную воду перед вводом в канализацию. Это зависит от мощности котла. Для расчёта годового выхода конденсата можно принять в качестве эмпирической величины удельный выход конденсата максимум 0,14 кг/кВт-час.

Перед инсталляцией целесообразно получить информацию о местных требованиях к отводу конденсированной воды.

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

49/1 Формула для точного расчёта годового выхода конденсированной воды

Расчётные величины

- $\dot{V}_K$ Объёмный 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 Нейтрализационные устройства

При необходимости нейтрализации конденсированной воды применяются нейтрализационные 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.

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

Нейтрализационные 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.

Нейтрализационное устройство заполняется нейтрализующим гранулятом. При контакте конденсированной воды с нейтрализующим 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 службы гранулята зависит от выхода конденсированной воды и от модели нейтрализационного устройства.

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

12.2.1 Оснащённость

Нейтрализационное устройство NE 0.1

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

Нейтрализационное устройство NE 1.1

- Пластиковый корпус с одной камерой для нейтрализующего 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.

Нейтрализационное устройство NE 2.0

- Пластиковый корпус с отдельными камерами для нейтрализующего 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 нейтрализующего гранулята.

13 Дополнительное оборудование

13.1 Сервисные услуги

При первом вводе котла в эксплуатацию Buderus предлагает выполнение оптимальных настроек газовой горелки, котла и параметрирование приборов регулирования. Для ввода в эксплуатацию требуется подключение к природному газу и обеспечение достаточного отбора тепла.

Кроме того, предлагается возможность предоставления мобильной станции водоподготовки с целью снижения градуса жёсткости сетевой воды в соответствии с требованиями Buderus.

При необходимости обращайтесь в наши отделения.

13.2 Инструмент для чистки

Для Logano plus GB312 можно заказать и получить 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. При сильном загрязнении допускается использование чистящих средств, разрешённых компанией Buderus. О таких средствах Вы можете проконсультироваться в ближайшем бюро Buderus.

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 просвечивающегося полипропилена.

Предлагаются патрубки прямого исполнения (KAS) и исполнения с изгибом 87° (присоединительное колено KAV) 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, предлагаются соответствующие переходники с увеличением и уменьшением диаметра.

13.4 Присоединительное колено для подачи приточного воздуха

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

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

Для больших размеров соединений предлагаются соответствующие переходники с увеличением диаметра.

Предметный указатель

В

Ввод в эксплуатацию	50
Воздух для горения	16

Г

Газовая горелка	14
Газовый конденсационный котёл Logano plus GB312	
Возможности применения	3
Размеры проходных проёмов для заноса котла	
в помещение и установочные размеры	13
Характеристики и особенности	3
Гидродинамическое сопротивление потока	11
Грязеуловительные устройства	18, 24

Д

2-х-котельный каскад заводского изготовления ..	38
Abgaskennwerte	38
Габаритные размеры	8
Anlagenbeispiele	33–35
Установочные (монтажные) размеры	13
Коэффициент полезного действия котла	11
Технические данные	10
Дистанционное управление	21
Дымовые газы	38
Основные характеристики	38
Температура дымовых газов	12, 38
Дымоотвод	36
Общие указания	36
Требования	36
Дымоотводные системы из пластика	37
Разработка пластиковых дымоотводных систем ..	39
Дымоотводные системы для эксплуатации котлов	
с использованием воздуха помещений	41
Требования к месту установки котла	41
Отдельные детали для дымоотводных систем ..	48
Трубопроводы воздухоподачи и дымоотвода ..	42
Стандарты, предписания, директивы	41
Ревизионные отверстия	42
Дымоотводные системы для эксплуатации котлов	
без использования воздуха помещений	45
Требования к месту установки котла	45
Отдельные детали для дымоотводных систем ..	48
Система подачи воздуха и отвода дымовых газов ..	46
Стандарты, предписания, директивы	45
Ревизионные отверстия	46

З

Защита от шума	19
----------------------	----

И

Инспектирование / Регламентные работы	15
Инструмент для чистки	50

К

Качество воды	16
Требования	16
Расчёт	16
Граничные характеристические кривые	17
Колено для подачи приточного воздуха	50
Комплект предохранительных приборов	
и арматуры котла	25
Конденсированная вода	49
Удаление конденсированной воды	42, 46
Расчёт	49
Коэффициент пересчёта для других системных	
температур	12
Коэффициент полезного действия котла	11
Кривая модуля оповещения о функциональных	
ошибках EM10	20

Н

Независимость от воздуха помещений	16, 50
Нейтрализационные устройства	49
Оснащённость	49
Основные сведения о нейтрализации	49
Необходимость нейтрализации конденсата	49

О

Обеспечение воздухом для горения	16
Одинокотел	38
Основные характеристики дымовых газов	38
Габаритные размеры	6
Примеры отопительных установок	26–32
Установочные (монтажные) размеры	13
Коэффициент полезного действия котла	11
Технические данные	7

П

Патрубок котла для присоединения	
к дымоотводному трубопроводу	50
Подключение дымоотвода	50
Примеры отопительных установок	24
Общие указания	24
Грязеуловительные устройства	24
Потери мощности в период простоя в режиме	
эксплуатационной готовности	11
Предохранительные устройства и приборы	25
Приготовление горячей расходной воды	22
Система загрузки бойлера	22

Р

Размеры проходных проёмов для заноса котла в помещение и установочные размеры	13
Размещение топочных устройств	19
Регулирование отопления	20
Блок управления RC35	20
Регулирующий прибор Logamatic 4121	21
Регулирующий прибор Logamatic 4323	21
Регулирующий прибор Logamatic EMS	20
Модуль оповещения о функциональных ошибках EM10	20

С

Сервисные услуги	50
Системные температуры: коэффициент пересчёта	12
Состояние при поставке	5

Т

Топливо	15
----------------	----

Ч

Чистка котла	50
---------------------	----

Э

Эксплуатационные условия	15
Эмиссия (выброс) вредных веществ	14

ВНИМАНИЕ !!!

Здесь необходимо вставить реквизиты Buderus - КИЕВ !!!