

Оглавление

1. Конденсационные отопительные системы «Будерус»	4	3.3.3. Температура дымовых газов	25
1.1. Типы котлов и их мощности	4	3.3.4. Потери на поддержание эксплуатационной готовности	26
1.2. Возможные области применения	4	3.4. Коэффициент перерасчета для других температур сетевой воды	26
1.3. Признаки и отличительные особенности	4		
2. Основные положения	6	4. Горелки	27
2.1. Основные положения для конденсационных котлов	6	4.1. Выбор горелки	27
2.1.1. Низшая и высшая теплота сгорания	6	4.2. Модулированная газовая горелка предварительного смешивания Logator VM	27
2.1.2. Коэффициент полезного действия котлов выше 100%	6	4.2.1. Обзор комплектации	27
2.2. Оптимальное использование конденсационных котлов	7	4.2.2. Logator VM4.0 и 5.0 Для Logano plus SB625 VM (до 310 кВт)	27
2.2.1. Адаптация к отопительной системе	7	4.2.3. Устройство регулирования воздуха для горения в целях снижения эмиссии вредных веществ	28
2.2.2. Высокий стандартизированный коэффициент использования	8	4.2.4. Подключение газа и технические характеристики	28
2.2.3. Указания для расчетов	8	4.3. Дизельная «голубая» горелка Logator BE-A ..	29
2.3. Оценка рентабельности	8	4.3.1. Обзор комплектации	29
2.3.1. Упрощенный сравнительный анализ отопительного котла Ecostream и газового конденсационного котла	8	4.3.2. Принцип действия	29
		4.3.3. Размеры и технические характеристики ..	30
3. Техническое описание	9	4.4. Горелки других производителей	31
3.1. Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745	9	4.4.1. Требования к исполнению горелок	31
3.1.1. Обзор комплектации	9	4.4.2. Горелки других производителей для конденсационного котла Logano plus SB325	31
3.1.2. Принцип действия	10	4.4.3. Горелки других производителей для конденсационных котлов Logano plus SB625 и SB745	31
3.1.3. Конденсационная поверхность нагрева Kondens plus	13		
3.1.4. Теплоизоляция и звукоизоляция	14	5. Предписания и условия эксплуатации	32
3.1.5. Обшивка	14	5.1. Выдержки из предписаний	32
3.2. Размеры и технические характеристики	15	5.2. Требования к условиям эксплуатации	32
3.2.1. Размеры конденсационного котла Logano plus SB325	15	5.3. Выбор и настройка горелки	32
3.2.2. Размеры конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM	16	5.4. Настройка системы управления	33
3.2.3. Размеры конденсационного котла Logano plus SB745	20	5.5. Гидравлическая обвязка для подключения к отопительной системе	35
3.2.4. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB325	20	5.6. Топливо	35
3.2.5. Технические характеристики конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM	21	5.7. Водоподготовка	36
3.2.6. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB745	23	5.7.1. Термины	36
3.3. Параметры отопительного котла	24	5.7.2. Предотвращение коррозионных повреждений	36
3.3.1. Гидравлическое сопротивление водяного контура	24	5.7.3. Предотвращение повреждений из-за образования накипи	37
3.3.2. Коэффициент полезного действия котла ..	24	5.7.4. Требования к оборотной и подпиточной воде	37
		5.7.5. Границы рабочего диапазона для Logano plus SB325, SB625 и SB745	38

5.7.6. Учет расхода оборотной и подпиточной воды	39	отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии	55
5.7.7. Расчет допустимого объема оборотной и подпиточной воды	40	8.8. Установка с двумя котлами: конденсационным котлом и отопительным котлом Ecostream с последовательным включением: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии	57
5.7.8. Дополнительная антикоррозийная защита	40	8.9. Установка с двумя котлами: конденсационным котлом и отопительным котлом с последовательным включением: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии	59
5.8. Воздух для горения	40	8.10. Установка с двумя конденсационными котлами с параллельным включением и гидравлической стрелкой	61
6. Управление системы отопления	41	9. Монтаж	63
6.1. Системы управления Logamatic 4000	41	9.1. Транспортировка и ввод в помещение	63
6.1.1. Система управления Logamatic 4211	41	9.1.1. Вид поставки и варианты транспортировки	63
6.1.2. Система управления Logamatic 4212	41	9.1.2. Минимальные размеры проема для ввода котла в помещение	65
6.1.3. Системы управления Logamatic 4321 и 4322	41	9.2. Помещения для установки котла	66
6.1.4. Шкаф управления Logamatic 4411	41	9.2.1. Подача воздуха для горения	66
6.2. Система дистанционного управления Logamatic	41	9.2.2. Установка топочных устройств	66
7. Приготовление горячей воды	42	9.3. Установочные размеры	67
7.1. Системы приготовления горячей воды	42	9.3.1. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB325	67
7.2. Регулирование температуры горячей воды ..	43	9.3.2. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB625	68
8. Примеры установок	44	9.3.3. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB745	69
8.1. Указания для всех примеров установок	44	9.4. Указания по монтажу	69
8.1.1. Гидравлическая обвязка	44	9.5. Дополнительное оборудование к предохранительным приборам согласно стандарту DIN EN 12828	70
8.1.2. Регулирование	44	9.5.1. Предохранительное устройство уровня воды как защита от недопустимого нагрева	70
8.1.3. Приготовление горячей воды	45	9.5.2. Варианты комплектации предохранительными устройствами	71
8.2. Комплектация предохранительными приборами согласно стандарту DIN EN 12828	45	9.5.3. Требования к альтернативным и прочим компонентам предохранительного оборудования	71
8.2.1. Требования	45	9.5.4. Арматурная группа котла с приборами безопасности согласно стандарту DIN EN 12828	73
8.2.2. Предохранительное устройство уровня воды	45	9.6. Дополнительное оборудование для звукоизоляции	75
8.2.3. Поддержание давления	45	9.6.1. Требования	75
8.2.4. Расположение предохранительных приборов согласно стандарту DIN EN 12828; рабочая температура ≤ 105 °C; температура отключения (STB) ≤ 110 °C	46	9.6.2. Звукопоглощающие кожухи горелок фирмы «Будерус»	75
8.3. Выбор относящегося к управлению оборудования	47	9.6.3. Звукопоглощающее основание котла и звукопоглощающие полосы	77
8.4. Установка с одним конденсационным котлом: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии	49	9.6.4. Шумоглушитель дымовых газов	79
8.5. Установка с одним конденсационным котлом: низкотемпературные и высокотемпературные отопительные контуры, бак-накопитель на высокотемпературной обратной линии	51		
8.6. Установка с одним конденсационным котлом: низкотемпературные и высокотемпературные отопительные контуры, система загрузки бака-накопителя на низкотемпературной обратной линии	53		
8.7. Установка с двумя конденсационными котлами с параллельным включением:			

9.7. Другие дополнительные комплектующие	81
9.7.1. Боковой кронштейн для крепления систем управления.	81
9.7.2. Набор принадлежностей для чистки.	81
9.7.3. Предохранительное устройство утечки газа.	81
9.7.4. Термическое запорное устройство (ТАЕ)	81
9.7.5. Уплотнительная манжета дымовой трубы	82
10. Система отвода дымовых газов.	83
10.1. Требования	83
10.1.1. Нормы, распоряжения и директивы	83
10.1.2. Общие указания	83
10.1.3. Требования к материалам	84
10.1.4. Система отвода дымовых газов, выпол- ненная из полимерных материалов.	84
11. Отвод конденсата	87
11.1. Конденсат	87
11.1.1. Образование	87
11.1.2. Отвод конденсата.	87
11.2. Устройства нейтрализации для газовых котлов.	87
11.2.1. Установка	87
11.2.2. Комплектация	88
11.2.3. Нейтрализующие средства	90
11.2.4. Диаграмма производительности насоса.	90
11.3. Устройства нейтрализации для дизельных котлов.	90
11.3.1. Установка	90
11.3.2. Комплектация	91
11.3.3. Подбор устройств нейтрализации.	92
Алфавитный указатель	93

1. Конденсационные отопительные системы «Будерус»

1.1. Типы котлов и их мощности

«Будерус» предлагает полную программу настенных и напольных конденсационных котлов, работающих на газе и жидком топливе, с мощностью в диапазоне от 11 кВт до 19 200 кВт. Совершенные решения с использованием техники максимального использования теплоты сгорания топлива из нержавеющей стали представлены газовыми и дизельными конденсационными котлами Logano plus SB325, SB625 и SB745 мощностью от 50 кВт до 1200 кВт. Они оснащены внутренним конденсационным теплообменником и предлагаются в диапазоне мощностей от 145 до 310 кВт со сверхтихой, модулированной газовой горелкой предварительного смешивания.

1.2. Возможные области применения

Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 подходят для всех отопительных систем, согласно СП 60.13330.2012 «ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА».

В частности они используются для отопления помещений и горячего водоснабжения в многоквартирных домах, бытовых и промышленных зданиях, для отопления садоводческих предприятий, а также для конвективно-обогрева бассейнов.



Т.к. котлы работают с забором воздуха из помещения, их не разрешено устанавливать в жилых помещениях (→ страница 66).

1.3. Признаки и отличительные особенности

• Универсальность

Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 могут без ограничений работать на природном и сжиженном газе, а также на жидком топливе EL с низким содержанием серы и жидком топливе EL A Bio 10.

• Высокий стандартизированный коэффициент использования

Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 представляют передовые технологии в использовании энергии со стандартизированными коэффициентами использования до 109% в случае использования газа и 104% в случае использования жидкого топлива.

Logano plus SB745 достигает еще более высокого стандартизированного коэффициента использования до 110% в случае использования газа и 105% в случае использования жидкого топлива.

• Высокая конденсационная мощность

Поверхность нагрева Kondens plus («Конденс плюс»)

предлагает оптимальную теплопередачу и высокую эффективность процесса конденсации.

• Эксплуатационная надежность

Все элементы, соприкасающиеся с топочными газом и конденсатом, изготовлены из высококачественной нержавеющей стали.

• Экологичность и малотоксичность

Использование в котлах SB325 и SB625 трехходовой схемы движения продуктов сгорания или топочной камеры с технологией верхнего горения в SB745, а также охлаждаемая при помощи воды топочная камера создают идеальные предпосылки для эксплуатации с низкими выбросами вредных веществ, особенно в сочетании с адаптированными под котел горелками. Конденсационные котлы с газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM от «Будерус» мощностью от 145 до 310 кВт имеют сверхнизкие значения эмиссии вредных веществ и шума. Установленная на заводе горелка работает сверхтихо, с низкими энергетическими затратами и, сверх того, уменьшает время ввода в эксплуатацию за счет того, что как правило, непосредственно на месте уже не требует регулировки.

• Встроенная шумоизоляция

В целях эксплуатации с пониженным уровнем шума все котлы сконструированы таким образом, что акустическая эмиссия сведена к минимуму.

Кроме того, для SB745 в комплект поставки входят специальные звукопоглощающие полосы серийного производства.

• Установка в помещениях с ограниченной площадью

Котлы имеют компактную конструкцию и могут легко устанавливаться в маленьких помещениях. Максимальная высота прохода составляет для Logano plus SB325 1,22 м, для Logano plus SB625 1,73 м, и для Logano plus SB745 2,05 м.

• Простота интеграции в системы отопления

Так как к режиму эксплуатации не предъявляется никаких специальных требований, конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 могут легко и без каких-либо проблем подключаться к отопительным системам. Это сокращает инвестиционные и эксплуатационные затраты.

• Согласованная техническая система

Для всех моделей котлов существуют многочисленные, согласованные между собой конструктивные элементы, обеспечивающие оптимальную совокупную систему.

• Легкость в техническом обслуживании и чистке

Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 имеют большие по размерам контрольные люки. После снятия передней поворотной камеры поверхность нагрева Kondens-plus становится легко-

доступной для осмотра и чистки с помощью соответствующего набора (дополнительное оборудование).

- Быстрая установка

Смонтированная на заводе теплоизоляция и обшивка котла Logano plus SB745 обеспечивает простую и быструю установку котла.

2. Основные положения

2.1. Основные положения для конденсационных котлов

2.1.1. Низшая и высшая теплота сгорания

Низшая теплота сгорания H_i (ранее обозначавшаяся H_u) – это количество теплоты, выделяющееся при сжигании одного кубического метра газа или одного килограмма жидкого топлива. В случае этой исходной величины предполагается газообразное состояние водяных паров находящихся в продуктах сгорания.

Высшая теплота сгорания H_s (ранее обозначавшаяся H_o) в отличие от низшей теплоты сгорания H_i содержит в качестве дополнительной энергии теплоту конденсации водяного пара.

2.1.2. Коэффициент полезного действия котлов выше 100%

Конденсационный котел получил свое название исходя из того факта, что для накопления теплоты он использует не только низшую теплоту сгорания H_i , но и высшую теплоту сгорания H_s топлива.

По немецким и европейским стандартам для всех расчетов коэффициента полезного действия за исходную величину принимается в основном низшая теплота сгорания H_i , равная 100%, так что коэффициенты полезного действия котлов могут превышать 100%. Так можно проводить сравнительный анализ традиционных отопительных котлов с конденсационными котлами.

В отличие от современных низкотемпературных котлов коэффициент полезного действия у конденсационных котлов может быть на 15 % выше. А по сравнению со старыми установками возможна даже экономия энергии до 40 %.

Сравнительный энергобаланс современных низкотемпературных котлов и конденсационных котлов по эффективности использования энергии, показан на рис. 1.

Теплота конденсации (скрытая теплота)

- Для природного газа часть теплоты конденсации составляет 11 %, а для жидкого топлива EL 6% от низшей теплоты сгорания H_i .

В низкотемпературных котлах эта часть теплоты остается неиспользованной.

- Конденсационный котел позволяет значительно использовать этот тепловой потенциал за счет конденсации водяного пара.

Потери тепла с дымовыми газами (явная теплота)

- В низкотемпературных котлах температура уходящих дымовых газов относительно высока – примерно от 150 °C до 180 °C. Таким образом, доля неиспользованного, потерянного тепла составляет примерно от 6% до 7 %.
- Значительное снижение температуры дымовых газов до значения в 30 °C в конденсационном котле по-

зволяет использовать явную теплоту и существенно уменьшить потери тепла с дымовыми газами.

Сравнительный энергобаланс низкотемпературного котла и конденсационного котла

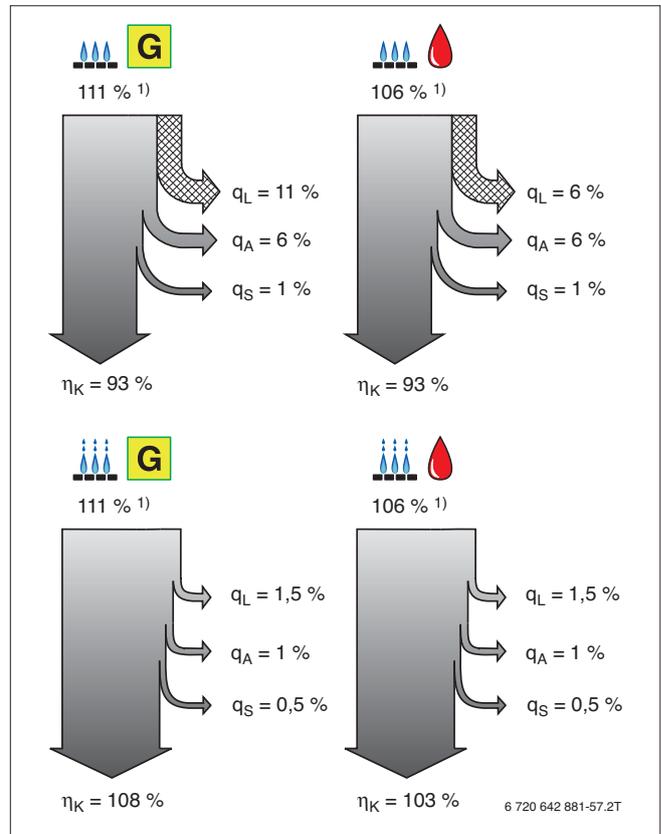


Рисунок 1. Энергобаланс

- G** Газовый низкотемпературный котел
- Дизельный низкотемпературный котел
- G** Газовый конденсационный котел
- Дизельный конденсационный котел
- η_K Коэффициент полезного действия котла
- q_A Потери тепла с дымовыми газами (явная теплота)
- q_L Неиспользованная теплота конденсации (скрытая теплота)
- q_S Потери на излучение

¹⁾ Относительно низшей теплоты сгорания $H_i = 100\%$

2.2. Оптимальное использование конденсационных котлов

2.2.1. Адаптация к отопительной системе

Конденсационные котлы могут быть интегрированы в любую отопительную систему. Тем не менее, эффективная часть теплоты конденсации и коэффициент полезного использования, являющийся результатом режима эксплуатации, зависят от конструктивного исполнения отопительной системы.

Чтобы превратить теплоту конденсации водяного пара, содержащегося в топочном газе, в эффективную, нужно охладить топочный газ до температуры ниже точки росы. Поэтому степень использования теплоты конденсации неизбежно зависит от расчета температурных параметров системы и от количества отработанных часов в зоне конденсации. Это показано на графиках на рисунках 2 и 3. Температура точки росы, зависящая от значения CO_2 в дымовых газах, составляет в данном примере 50°C для газа и 45°C для жидкого топлива.

Отопительная система с расчетной температурой $40/30^\circ\text{C}$

Действительная мощность конденсационных котлов в такой отопительной системе проявляется в течение всего отопительного периода. Низкие температуры обратной линии всегда ниже температуры точки росы, так что теплота конденсации выделяется постоянно (\rightarrow рисунок 2). Это достигается при помощи низкотемпературного панельного отопления или отопления вмонтированными в пол панелями, которые идеально подходят для использования с конденсационными котлами.

Отопительная система с расчетной температурой $75/60^\circ\text{C}$

При расчетной температуре $75/60^\circ\text{C}$ также возможно превышающее средние показатели использование теплоты конденсации за время, составляющее примерно 95% от длительности годового отопительного периода. Это соответствует действительности при наружных температурах от -7°C до $+20^\circ\text{C}$ (\rightarrow рисунок 3).

Старые отопительные установки, которые были рассчитаны на температуры $90/70^\circ\text{C}$, сегодня на основании запасов на безопасность практически используются как системы с температурами $75/60^\circ\text{C}$. Даже если эти установки эксплуатируются с температурами системы $90/70^\circ\text{C}$ и непостоянной, зависящей от внешних температурных условий температурой нагревательного контура, они используют теплоту конденсации на протяжении 80% годового отопительного периода.

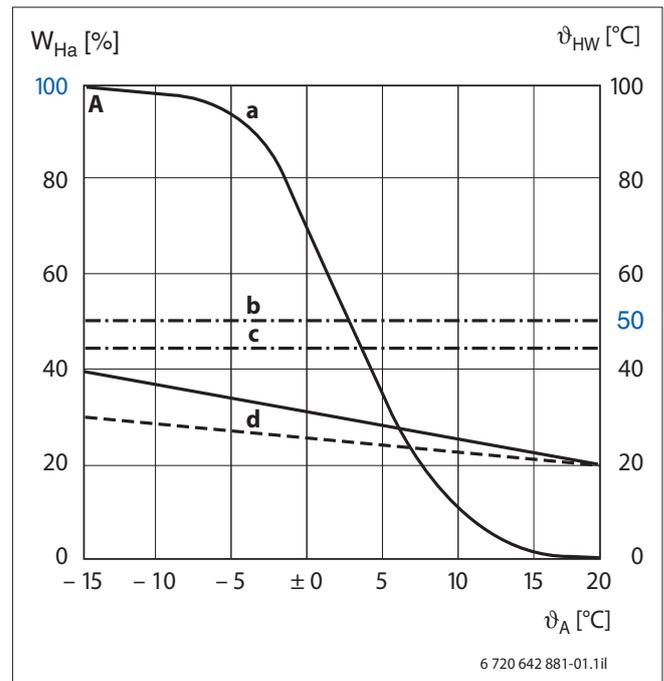


Рисунок 2. Использование теплоты конденсации в отопительном контуре $40/30^\circ\text{C}$

- ϑ_A Температура внешней среды
- ϑ_{HW} Температура сетевой воды греющего контура
- W_{Ha} Отопительный период
- A (газ/жидкое топливо) Эксплуатация с использованием тепла конденсации
- a Годовой график отопительных работ
- b (газ) Температура точки росы
- c (жидкое топливо) Температура точки росы
- d — Температура подающей линии при температуре отопительного контура $40/30^\circ\text{C}$
- d --- Температура обратной линии при температуре отопительного контура $40/30^\circ\text{C}$

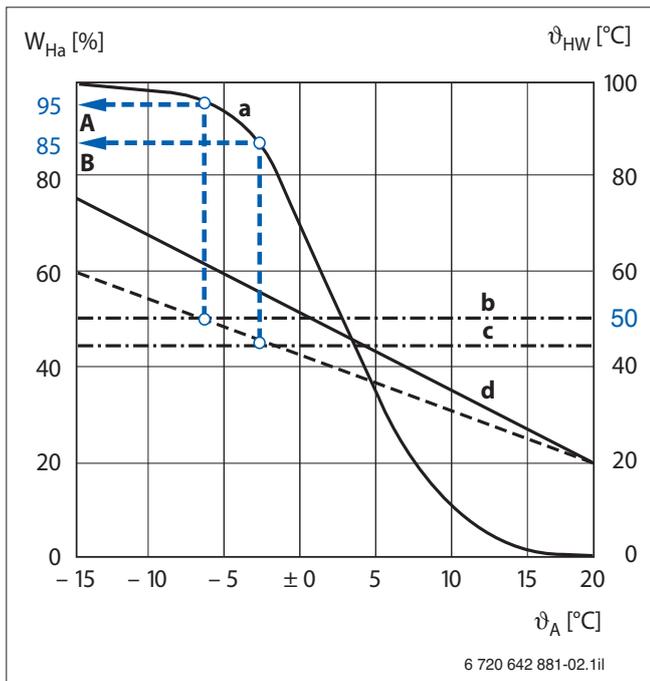


Рисунок 3. Использование теплоты конденсации в отопительном контуре 75/60 °C

- ϑ_A Температура внешней среды
 ϑ_{HW} Температура сетевой воды греющего контура
 W_{Ha} Отопительный период
 A (газ) Эксплуатация с использованием тепла конденсации
 B (жидкое топливо) Эксплуатация с использованием тепла конденсации
 a Годовой график отопительных работ
 b (газ) Температура точки росы
 c (жидкое топливо) Температура точки росы
 d — Температура подающей линии при температуре отопительного контура 75/60 °C
 d --- Температура обратной линии при температуре отопительного контура 75/60 °C

2.2.2. Высокий стандартизированный коэффициент использования

Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325 и SB625 представляют передовые технологии в использовании энергии со стандартизированными коэффициентами использования до 109% в случае использования газа и 104% в случае использования жидкого топлива.

Logano plus SB745 достигает еще более высокого стандартизированного коэффициента использования до 110% в случае использования газа и 105% в случае использования жидкого топлива.

Высокие значения стандартизированного коэффициента использования конденсационных котлов обусловлены следующими факторами:

- Реализация высоких значений CO_2 . Чем выше содержание CO_2 , тем выше температура точки росы топочных газов.
- Поддержание низких температур отопительного кон-

тура и обратной линии. Чем ниже температура отопительного контура и обратной линии, тем выше процент конденсации и тем ниже температура дымовых газов.

- Оптимизированная для низких температур дымовых газов и высокого процента конденсации поверхность нагрева Kondens-plus.

Как следствие этого имеет место практически полное использование содержащегося в топочном газе тепла и частичное использование содержащегося в водяном паре тепла конденсации.

2.2.3. Указания для расчетов

При монтаже новых установок должны быть использованы все возможности для оптимальной эксплуатации конденсационного котла.

Высокие уровни коэффициента использования достигаются при соблюдении следующих критериев:

- Ограничить температуру обратной линии максимум до 50 °C.
- Стремиться поддерживать разницу температур между подающей и обратной линиями минимум 20 K.
- Избегать установки приборов, вызывающих повышение температуры обратной линии (например, четырехходовые смесители, байпасные соединения, гидравлическая стрелка, безнапорный распределитель и т.п.).
- Если заказчиком задана установка гидравлических стрелок или иных подобных устройств (например, модернизация или дополнение имеющегося оборудования и т.д.), необходимо принять соответствующие меры по предотвращению непреднамеренного повышения температуры обратной линии.

Подробные указания по гидравлическим схемам приведены в главе 8 на странице 43 и далее.

3. Техническое описание

3.1. Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745

3.1.1. Обзор комплектации

Газовые и дизельные конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 выполнены с применением характерных для конденсационной техники поверхностей нагрева из нержавеющей стали. Они отвечают требованиям технического регламента «О безопасности машин и оборудования» (постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009г. №753) и технического регламента о безопасности аппаратов работающих на газообразном топливе (Постановление Правительства РФ от 11.02.2010 № 65), имеют маркировку CE. Предпринятые меры по обеспечению качества согласно стандартам DIN ISO 9001 и DIN EN 29001 обеспечивают высокое качество изготовления и эксплуатационную надежность.

Блочная конструкция конденсационного котла Logano plus SB625 VM с модулированной газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM производства «Будерус» существенно уменьшает к тому же акустическую эмиссию.

Площадка для обслуживания конденсационного котла Logano plus SB625 выдерживает нагрузку до 100 кг/м².

Logano plus SB325

Конденсационные котлы этой серии поставляются:

- в диапазоне мощностей от 50 кВт до 115 кВт (50/30 °C)
- варианты:
 - Блочная конструкция Logano plus SB325 с низкой по уровню эмиссией вредных веществ газовой вентиляторной горелкой производства фирм «Вайсхаупт» или «Риелло» для природного газа (E/LL)
 - Блочная конструкция Logano plus SB325 BE-A с дизельной «голубой» горелкой Logator BE-A фирмы «Будерус» (типоразмеры котла 50-70)
 - Блочная конструкция Logano plus SB325 с дизельной вентиляторной горелкой производства фирм «Вайсхаупт» и «Риелло» для жидкого топлива EL с низким содержанием серы и жидкого топлива EL A bio 10 согласно стандарту DIN 51603 (типоразмеры котла 90-115)
 - Logano plus SB325 без горелки: для применения с разрешенными дизельными и газовыми вентиляторными горелками для малосернистого жидкого топлива EL и жидкого топлива EL A bio 10 согласно стандарту DIN 51603, природного газа (E/LL), а также сжиженного газа или горелками для двух видов топлива



Рисунок 4. Конденсационный котел Logano plus SB325 с системой управления Logamatic 4211

Logano plus SB625

Конденсационные котлы этой серии поставляются:

- в диапазоне мощностей от 145 кВт до 640 кВт (50/30 °C)
- варианты:
 - Блочная конструкция Logano plus SB625 VM (типоразмеры котла до 310) с низкой по уровню эмиссией вредных веществ, модулированной газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM производства фирмы «Будерус» для природного газа (E/LL)
 - Блочная конструкция Logano plus SB625 с низкой по уровню эмиссией вредных веществ газовой вентиляторной горелкой производства фирм «Вайсхаупт» или «Риелло» для природного газа (E/LL)
 - Блочная конструкция Logano plus SB625 с дизельной вентиляторной горелкой производства фирм «Вайсхаупт» или «Риелло» для малосернистого жидкого топлива EL и жидкого топлива EL A bio 10 согласно стандарту DIN 51603
 - Logano plus SB625 без горелки: для применения с разрешенными дизельными и газовыми вентиляторными горелками для жидкого топлива EL с низким содержанием серы и жидкого топлива EL A bio 10 согласно стандарту DIN 51603, а также газовыми вентиляторными горелками для природного газа (E/LL) или сжиженного газа или горелками для двух видов топлива.

Logano plus SB745

Конденсационные котлы этой серии поставляются:

- в диапазоне мощностей от 800 кВт до 1200 кВт (50/30 °C)
- варианты:
 - Logano plus SB745 с горелкой:

блочная конструкция Logano plus SB745 с низкой по уровню эмиссии вредных веществ газовой горелкой производства фирм «Вайсхаупт» или «Риелло» для природного газа (E/LL), а также блочная конструкция Logano plus SB745 с дизельной вентиляторной горелкой производства фирм «Вайсхаупт» или «Риелло» для малосернистого жидкого топлива EL и жидкого топлива EL A bio 10, согласно стандарту DIN 51603

- Logano plus SB745 без горелки: для применения с разрешенными дизельными и газовыми вентиляторными горелками для природного газа (E/LL) или сжиженного газа, а также дизельными вентиляторными горелками для малосернистого жидкого топлива EL и жидкого топлива EL A bio 10 согласно стандарту DIN 51603 или горелками для двух видов топлива.



Рисунок 5. Конденсационный котел Logano plus SB745 с системой управления Logamatic 4321

3.1.2. Принцип действия

Отопительные котлы

В конденсационных котлах Logano plus SB325, SB625 и SB745 все элементы, контактирующие с топочным газом или конденсатом, изготовлены из высококачественной нержавеющей стали. Это обеспечивает эксплуатацию без ограничений температур подающей и обратной линий, объемного потока и минимальной нагрузки горелки. Благодаря этому возможна легкая установка оборудования.

Циркуляция топочного газа

В конструкции конденсационных котлов Logano plus SB325 и SB625 используется метод трехходового прохода по принципу противотока в теплообменнике. Logano plus SB745 оснащен топочной камерой с технологией верхнего горения, и в нем так же используется принцип противотока в теплообменнике. Компактная конструкция достигается благодаря расположению

друг над другом топочной камеры, а также первой и второй дополнительной конденсационной поверхности нагрева.

Во всех конденсационных котлах Logano plus SB325, SB625 и SB745 дополнительные конденсационные поверхности нагрева являются поверхностями нагрева Kondens plus (→ страница 13).

Принцип верхнего горения и малая объемная нагрузка топочной камеры обеспечивают низкую эмиссию вредных веществ.

Циркуляция топочного газа в SB325 и SB625

Горячие топочные газы после выхода из топочной камеры ① охватывают через заднюю поворотную камеру верхнюю часть ②, а через переднюю поворотную камеру нижнюю часть дополнительных конденсационных поверхностей нагрева ④ (→ рисунок 6).

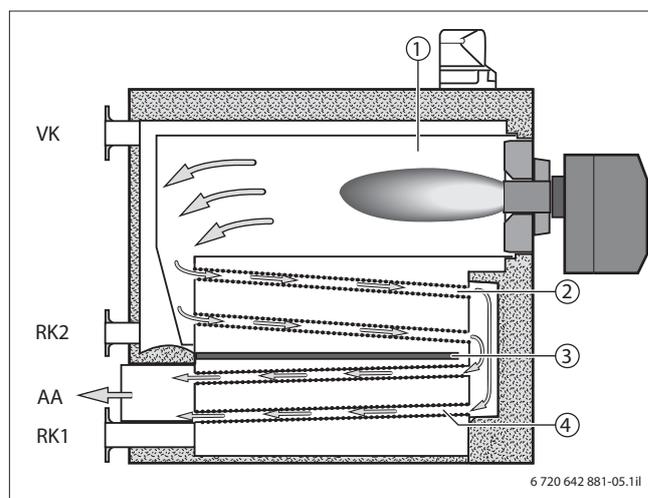


Рисунок 6. Схема циркуляции топочного газа в конденсационных котлах Logano plus SB325 и SB625

- AA Выход дымовых газов
- RK1 Обратная линия низкотемпературных отопительных контуров
- RK2 Обратная линия высокотемпературных отопительных контуров
- VK Подающая линия
- ① Топочная камера (первый ход)
- ② Верхняя дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, второй ход)
- ③ Направляющий элемент для воды
- ④ Нижняя дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, третий ход)

Циркуляция топочного газа в SB745

Топочные газы направляются в топочной камере вниз ①, там они разворачиваются и попадают в зону дополнительной поверхности нагрева ③. В зоне дополнительной поверхности нагрева ③ топочные газы поступают вперед к сборному коллектору дымовых газов ⑤ и отводятся через дымоход ④ из выхода дымовых газов ② (→ рисунок 7, страница 12).

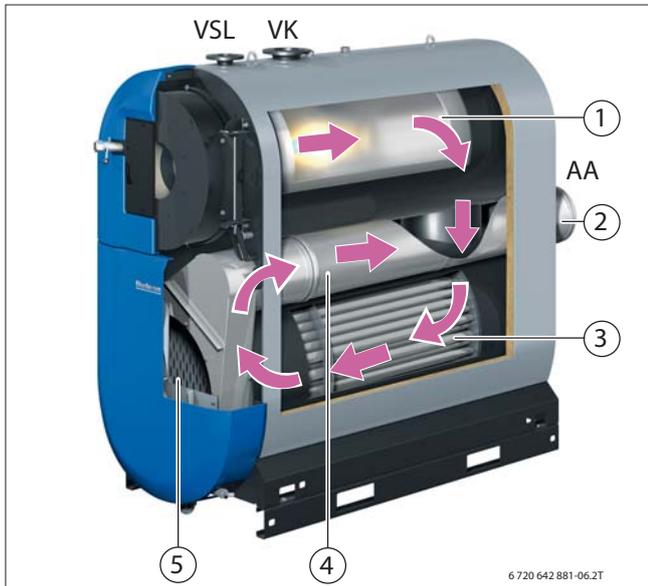


Рисунок 7. Схема циркуляции топочного газа в конденсационном котле Logano plus SB745

- VSL Подающая предохранительная линия
- VK Подающая линия
- AA Выход дымовых газов
- ① Топочная камера (первый ход)
- ② Выход дымовых газов
- ③ Дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, второй ход)
- ④ Дымоход
- ⑤ Коллектор дымовых газов

Противоток сетевой воды

Высокая степень конденсации и низкая температура дымовых газов являются следствием того, что циркуляция сетевой воды в отопительной системе протекает в обратном направлении движению топочных газов (→ рисунок 8 и рисунок 9, страница 12, 13).

Для оптимальной гидравлической обвязки все конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 комплектуются двумя штуцерами обратной линии для отдельного подключения высокотемпературного и низкотемпературного отопительных контуров. Обратная линия низкотемпературных отопительных контуров проходит через больший штуцер низкотемпературной обратной линии (RK1) в нижнюю зону (в случае SB745 в переднюю зону) поверхности нагрева Kondens plus, на которой образуется максимальное количество конденсата.

Отопительные контуры с высокими температурами обратной линии (как в случае приготовления горячей воды или вентиляционных установках) подключаются к меньшему штуцеру братной линии (RK2).

Направляющий элемент для воды между входами высокотемпературной и низкотемпературной обратными линиями обеспечивает необходимую циркуляцию сетевой воды в обратном направлении движению топочных газов, в режиме эксплуатации с двумя обратными линиями разных температурных уровней.

Если на какое-то время необходима подача воды только через меньшие штуцеры обратной линии (RK2), специальные ниши в направляющем элементе воды обеспечивают возможность циркуляции сетевой воды в нижней части (в случае SB745 в передней части) котла и обеспечивают также в этом случае прохождение дымовых газов через всю дополнительную конденсационную поверхность нагрева за счет конвекции.

Большая по размерам площадь теплопередачи в сочетании с большим объемом котловой воды уменьшает образование накипи на внутренних поверхностях котла и связанные с этим температурные напряжения.

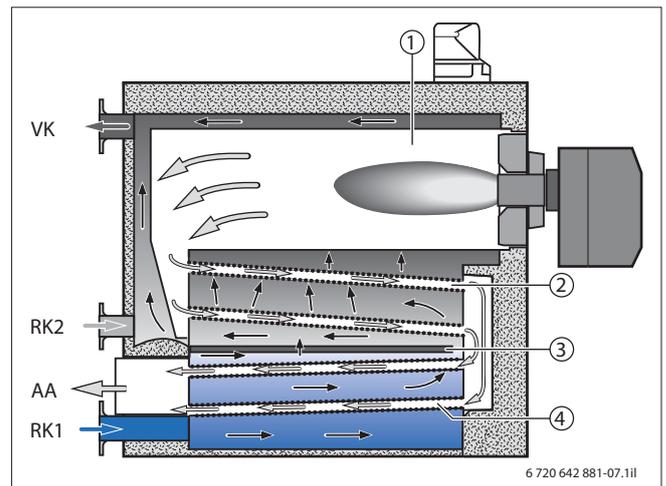


Рисунок 8. Схема циркуляции сетевой воды в конденсационных котлах Logano plus SB325 и SB625.

- AA Выход дымовых газов
- RK1 Обратная линия низкотемпературных отопительных контуров
- RK2 Обратная линия высокотемпературных отопительных контуров
- VK Подающая линия
- ① Топочная камера (первый ход)
- ② Верхняя дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, второй ход)
- ③ Направляющий элемент для воды
- ④ Нижняя дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, третий ход)



Рисунок 9. Схема циркуляции сетевой воды в конденсационном котле Logano plus SB745

- RK1 Обратная линия низкотемпературных отопительных контуров
- RK2 Обратная линия высокотемпературных отопительных контуров
- VK Подающая линия
- ① Топочная камера (первый ход)
- ② Дополнительная конденсационная поверхность нагрева (поверхность нагрева Kondens plus, второй ход)
- ③ Направляющий элемент для воды

3.1.3. Конденсационная поверхность нагрева Kondens plus

Особенностью поверхности нагрева Kondens plus являются оребренные методом скручивания трубы с уменьшенным поперечным сечением в соответствии с объемным потоком топочного газа (→ рисунок 10).

За счет закручивания на внутренних стенках труб возникают локальные завихрения потока, и как следствие увеличенный пограничный слой конденсата. Это ведет к тому, что молекулы топочного газа то оказываются в непосредственной близости от стенки трубы, то попадают в главный поток. Тем самым почти весь объемный поток топочного газа соприкасается с холодной поверхностью нагрева. Результатом этого является очень высокие показатели образования конденсата.

Вследствие уменьшенного поперечного сечения, оребренного методом скручивания труб, скорость потока топочного газа является примерно постоянной. Это обеспечивает высокую теплопередачу при низких температурах дымовых газов.

На основе конструктивного решения и расположения поверхности нагрева Kondens plus под легким уклоном конденсат непрерывно стекает сверху вниз. Это исключает возможность обратного испарения конденсата и его скапливания на поверхностях нагрева. Достигнутое таким образом самоочищение поверхности нагрева Kondens plus способствует бесперебойной эксплуатации. Одновременно снижаются затраты на обслуживание.

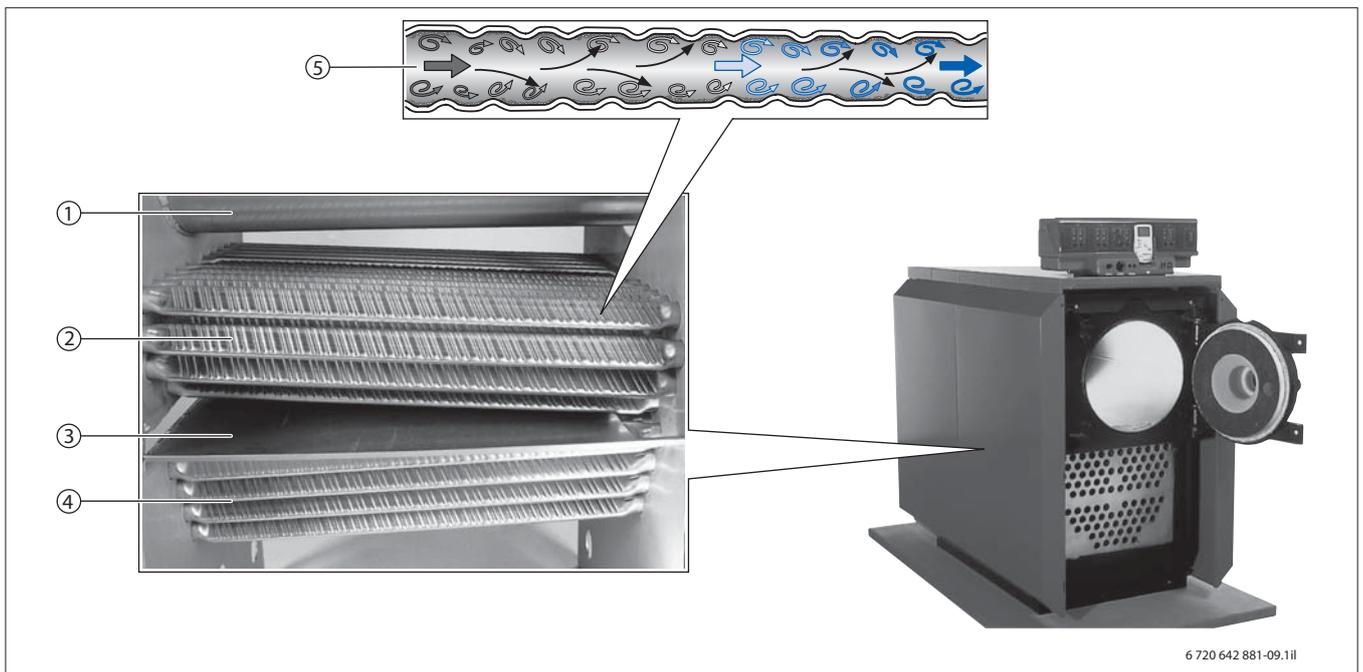


Рисунок 10. Устройство поверхности нагрева Kondens plus на примере конденсационного котла Logano plus SB625

- ① Топочная камера
- ② Верхняя поверхность нагрева Kondens plus
- ③ Направляющий элемент для воды
- ④ Нижняя поверхность нагрева Kondens plus
- ⑤ Поперечное сечение вихревой трубы поверхности нагрева Kondens plus со схематичным изображением циркуляции потока топочного газа

3.1.4. Теплоизоляция и звукоизоляция

Теплоизоляция

Все конденсационные котлы имеют высокоэффективную теплоизоляцию по всей поверхности котлового блока. Благодаря этому сводятся к минимуму потери на излучение и поддержание эксплуатационной готовности.

В заводской комплект поставки Logano plus SB745 входит высокоэффективная теплоизоляция.

Встроенное звукоизолирующее оборудование

В конденсационных котлах Logano plus SB325 и SB625 передняя и задняя поворотные зоны движения газа сконструированы таким образом, что возникающий шум подавляется. В конструкцию конденсационных котлов Logano plus SB325 и SB625 входит отражающая поверхность, расположенная в задней поворотной зоне циркулирующего потока топочного газа. В переднюю поворотную зону от второго к третьему проходу потока топочного газа установлен звукопоглощающий мат (→ рисунок 11). Эти две конструктивные детали уменьшают акустическую эмиссию.

Котел Logano plus SB745 укомплектован встроенным в дымоход шумоглушителем дымовых газов, который обеспечивает бесшумную работу котла.

Все конденсационные котлы Logano plus SB325 имеют стандартные для данной серии регулируемые опоры со звукопоглощающими резиновыми накладками. Для блочных узлов Logano plus SB625 VM с газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM фирмы «Будерус» дополнительные меры по шумоизоляции, как правило, не требуются.

В стандартный для данной серии котлов комплект поставки для Logano plus SB745 входят специальные звукопоглощающие полосы для изоляции шума, исходящего от корпуса котла. Для всех остальных конденсационных котлов звукопоглощающее основание котла также может быть поставлено в качестве дополнительного оборудования.

Дополнительные меры

В каждом отдельном случае необходимо проверить, какой уровень шума допустим в пределах окрестных территорий котельной. В случае неблагоприятного в этом отношении расположения помещения могут потребоваться дополнительные меры по звукоизоляции.

Адаптированный звукопоглощающий кожух горелки, звукопоглощающее основание котла и шумоглушитель дымовых газов могут быть поставлены в качестве дополнительного оборудования (→ страница 75 и далее).

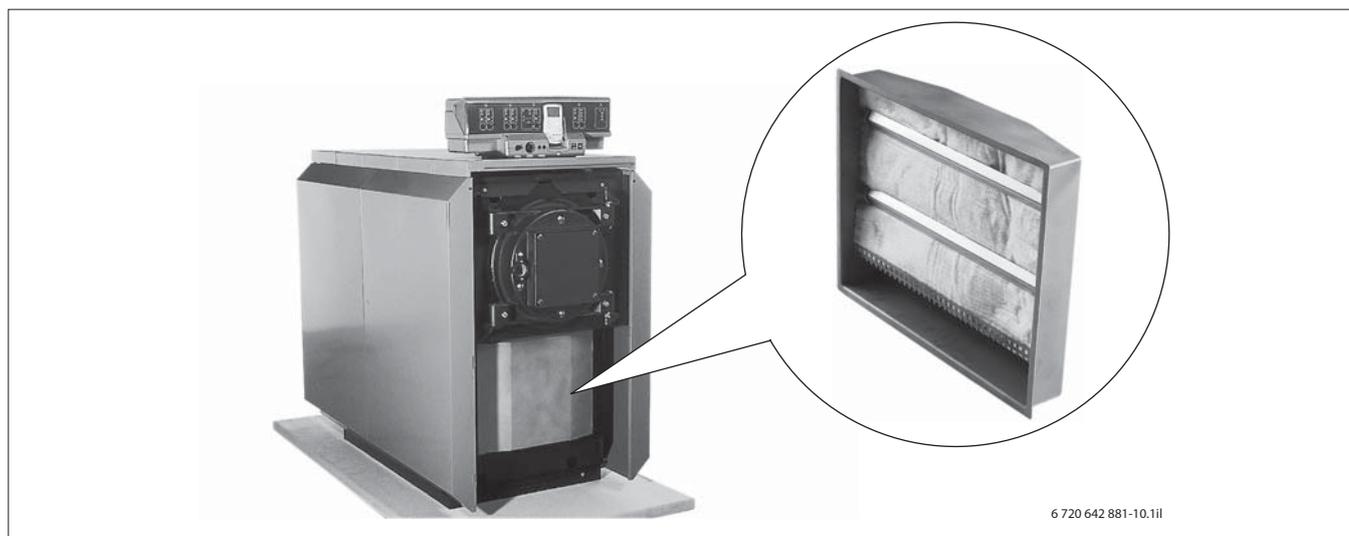


Рисунок 11. Звукопоглощающий мат в передней поворотной камере конденсационного котла SB625

3.1.5. Обшивка

В объем поставки конденсационных котлов Logano plus SB325 И SB625 входят детали обшивки, которые необходимо смонтировать. Котел Logano plus SB745 поставляется с завода с уже готовой обшивкой.

3.2. Размеры и технические характеристики

3.2.1. Размеры конденсационного котла Logano plus SB325

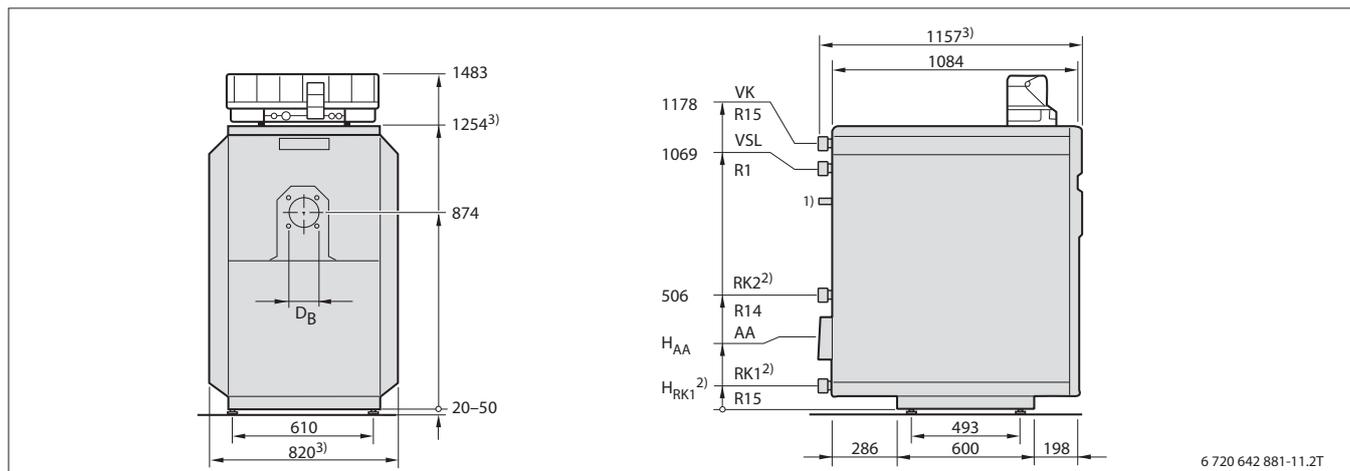


Рисунок 12. Размеры конденсационного котла Logano plus SB325 (размеры в мм)

- 1) Подключение реле минимального давления в качестве альтернативы для предохранительного устройства уровня воды согласно стандарту DIN EN 12828 (→ страница 70)
- 2) В установках только с одной обратной линией подключить к RK1
- 3) Установочные размеры (→ страница 67), данные о проеме для ввода котла в помещение (→ страница 66)

Типоразмер котла		Единица измерения	50	70	90	115
Длина	L	мм	1084	1084	1084	1084
	L _к	мм	930	930	930	930
Ширина	B	мм	820	820	820	820
Высота	H	мм	1254	1254	1254	1254
	H _{RG} (с системой управления)	мм	1483	1483	1483	1483
Топочная камера	Длина	мм	890	890	890	890
	Ø Диаметр	мм	370	370	370	370
Дверца горелки	Глубина	мм	95	95	70	70
	Ø D _B (горелки)	мм	110	110	130	130
Обратная линия	H _{RK1}	мм	156	156	106	106
	Ø H _{RK2}	DN	R 1 ¼	R 1 ¼	R 1 ¼	R 1 ¼
Отвод конденсата	H _{АКО}	мм	257,5	257,5	207,5	207,5
Выход дымовых газов	Ø D _{AA} внутренний	мм	153	153	183	183
	H _{AA}	мм	357	357	327	327
Вес	с Logatop VM	кг	310	316	330	337
	без горелки	кг	294	300	314	321

Таблица 3. Размеры конденсационного котла Logano plus SB325 (технические характеристики → страница 20)

3.2.2. Размеры конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM

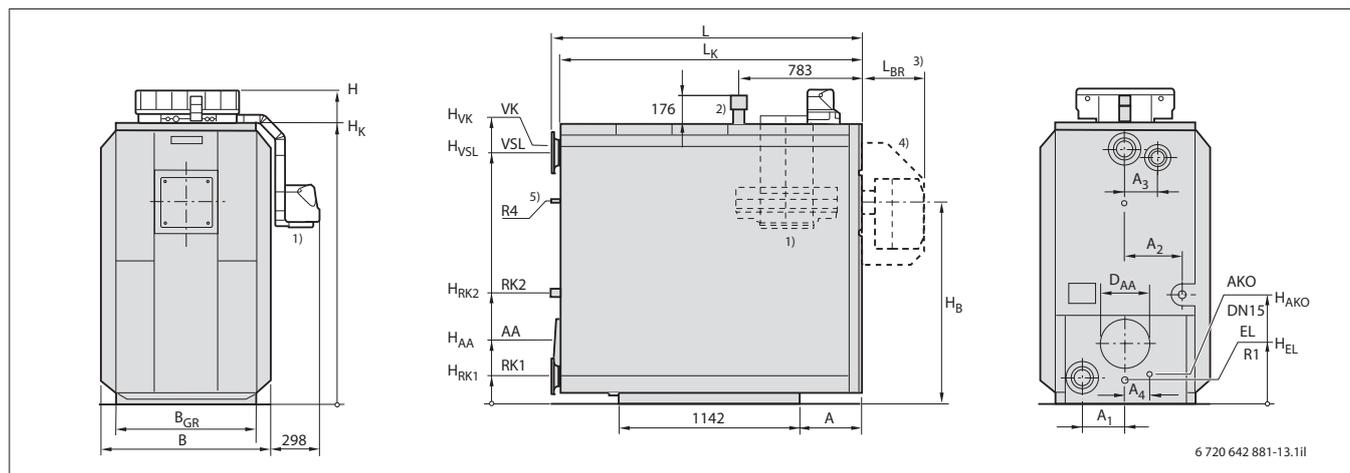


Рисунок 13. Размеры конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM (размеры в мм)

- | | |
|--|--|
| 1) Боковой кронштейн для крепления систем управления | 4) Кожух горелки с Logatop VM |
| 2) Подключение для предохранительного устройства уровня воды в котлах, начиная с 400-ого типоразмера согласно стандарту DIN EN 12828 (→ страница 81) | 5) Подключение реле минимального давления в котлах типоразмера 145-240 или ограничителя минимального давления для типоразмера 310 как дополнительное оборудование в качестве альтернативы для предохранительного устройства уровня воды согласно стандарту DIN EN 12828 (→ страница 81)) |
| 3) В зависимости от установленной горелки | |

Типоразмер котла		Единица измерения	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Длина	L	мм	1816	1816	1845	1845	1845	1980	1980
	L _К	мм	1746	1746	1774	1774	1774	1912	1912
Длина горелки ²⁾	L _{BR} – Logatop VM	мм	376	376	376	376	–	–	–
	L _{BR} – WG	мм	500	500	500	500	577	868	868
	L _{BR} – BS/M	мм	280	301	–	–	–	–	–
	L _{BR} – RS/M	мм	–	–	580	580	580	580	840
	L _{BR} – RS/M BLU	мм	–	–	–	–	–	840	–
Ширина	B	мм	900	900	970	970	970	1100	1100
Высота	H	мм	1606	1606	1638	1638	1842	2000	2000
	H _К	мм	1376	1376	1408	1408	1612	1770	1770
Проем для ввода котла	Длина	мм	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
	Ширина	мм	720	720	790	790	790	920	920
	Высота	мм	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Дистанция	A	мм	285	285	285	285	285	367	367
Опорная рама	B _{GR}	мм	720	720	790	790	790	920	920
	A	мм	285	285	285	285	285	367	367
Выход дымовых газов	Ø D _{AA} внутренний	DN	183	183	203	203	253	303	303
	H _{AA}	мм	299	299	295	295	333	368	368
Топочная камера	Длина	мм	1460	1460	1460	1460	1460	1595	1595
	Ø Диаметр	мм	453	453	453	453	550	650	650
Дверца горелки	Глубина	мм	185	185	185	185	185	185	185
	H _B	мм	985	985	1017	1017	1135	1275	1275
Подающая линия ³⁾	Ø VK	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{VK}	мм	1239	1239	1260	1260	1442	1612	1612

Таблица 4. Размеры конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM и SB625 U (технические характеристики → страница 21)

Типоразмер котла		Единица измерения	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Обратная линия	Ø RK1	DN	65	65	80	80	100	100	100
	H _{RK1}	мм	142	142	142	142	150	150	150
	A ₁	мм	275	275	300	300	290	284	284
	Ø RK2	–	R 1 ½"	R 1 ½"	R 1 ½"	DN65	DN65	DN80	DN80
	H _{RK2}	мм	495	495	512	512	597	685	685
	A ₂	мм	295	295	310	310	315	360	360
Подающая предохранительная линия ⁴⁾	Ø VSL	–	R 1 ¼"	R 1 ¼"	DN32	DN32	DN50	DN50	DN50
	H _{VSL}	мм	1180	1180	1213	1213	1327	1327	1549
	A ₃	мм	160	160	170	170	210	195	195
Отвод конденсата	H _{AKO}	мм	194	194	185	185	193	203	203
	A ₄	мм	110	110	135	135	130	155	155
Слив	H _{EL}	мм	85	85	82	82	85	141	141
Вес	нетто	кг	613	620	685	705	953	1058	1079
	с горелкой	кг	643 ⁵⁾	650 ⁵⁾	715 ⁵⁾	735 ⁵⁾	1001	1156	1177

Таблица 4. Размеры конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM и SB625 U (технические характеристики → страница 21)

- 1) Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °C) 230 кВт с горелкой Logatop VM
- 2) Ориентировочное значение (более точное значение в зависимости от установленной горелки)
- 3) Фланец PN6 согласно стандарту EN 1092-1; в установках только с одной обратной линией подключить к RK1
- 4) Фланец PN16 согласно стандарту EN 1092-1
- 5) С горелкой Logatop VM

3.2.3. Размеры конденсационного котла Logano plus SB745

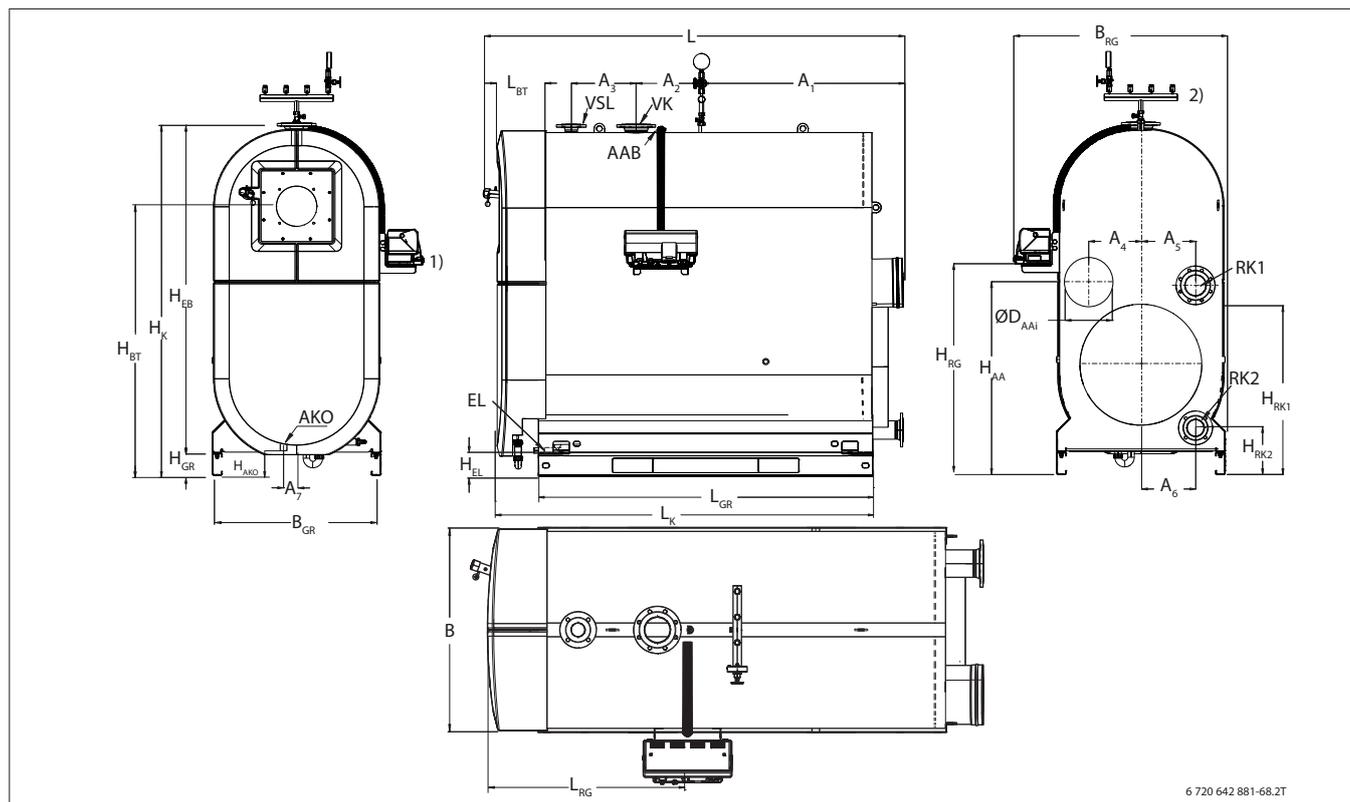


Рисунок 14. Размеры конденсационного котла Logano plus SB745 (размеры в мм)

- 1) Боковой кронштейн для крепления систем управления (слева / справа → страница 81)
- 2) Арматурная балка с ограничителем минимального давления (→ страница 70)

Типоразмер котла		Единица измерения	800	1000	1200
Длина	L	мм	2545	2580	2580
	L_K	мм	2360	2395	2395
Длина горелки	L_{BR}	мм	зависит от выбранной горелки		
Ширина	B	мм	960	1040	1040
Ширина с системой управления	B_{RG}	мм	1220	1330	1330
Высота ¹⁾	H_K	мм	2014	2192	2192
Расстояние для монтажа системы управления, кабельный канал	L_{RG}	мм	906	906	906
Монтажная высота системы управления	H_{RG}	мм	1300	1300	1300
Проем для ввода котла	Длина	мм	2545	2580	2580
	Ширина	мм	960	1040	1040
	Высота ²⁾	мм	1874	2052	2052
Монтажная площадь для опорной рамы	L_{GR}	мм	2200	2200	2200
	B_{GR}	мм	960	1040	1040
Выход дымовых газов	H_{AA}	мм	1064	1193	1193
	$\varnothing D_{AA}$ внутренний	мм	253	303	303
	A_4	мм	229	348	348
Топочная камера	Длина	мм	1904	1954	1954
	\varnothing	мм	630	688	688

Таблица 5. Размеры конденсационного котла Logano plus SB745 (технические характеристики → страница 23)

Типоразмер котла		Единица измерения	800	1000	1200
Топочная камера	L _{BT}	мм	227	227	227
	H _{BT}	мм	1508	1653	1653
Подающая линия ³⁾	Ø VK _{PN6}	DN	100	125	125
	A ₂	мм	403	405	405
Обратная линия ³⁾	Ø RK1 _{PN6}	DN	100	125	125
	H _{RK1}	мм	1007	1148	1148
	A ₅	мм	320	380	380
	Ø RK2 _{PN6}	DN	80	100	100
	H _{RK2}	мм	300	263	263
Подающая предохранительная линия ⁴⁾	Ø VSLP _{N16}	DN	65	65	65
	A ₃	мм	400	400	400
Подсоединение арматурной балки	Ø AAB	DN	G1	G1	G1
	A ₁	мм	1200	1245	1245
Выход конденсата	Ø AKO	DN	40	40	40
	H _{AKO}	мм	180	180	180
	A ₇	мм	71	70	70
Слив	Ø EL	DN	R1	R1	R1
	H _{EL}	мм	161	164	164

Таблица 5. Размеры конденсационного котла Logano plus SB745 (технические характеристики → страница 23)

- 1) 12,5 мм дополнительная высота в связи со стандартными для данной серии звукопоглощающими полосами
- 2) Высота проема для ввода котла в помещении может быть уменьшена на 140 мм за счет демонтажа балки опорной рамы
- 3) Фланец PN6 согласно стандарту EN 1092-1; в установках только с одной обратной линией подключить к RK1
- 4) Фланец PN16 согласно стандарту EN 1092-1

3.2.4. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB325

Типоразмер котла		Единица измерения	50	70	90	115
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °С)	Полная нагрузка	кВт	50	70	90	115
	Частичная нагрузка 30%	кВт	20,3	28,4	36,6	47,0
Номинальная тепловая мощность при сжигании жидкого топлива (при температуре сетевой воды 50/30 °С)	Полная нагрузка	кВт	48,2	67,6	87,2	110,9
	Частичная нагрузка 30%	кВт	19,2	26,8	34,6	44,4
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 80/60 °С)	Полная нагрузка	кВт	46,0	64,4	82,7	105,7
Номинальная тепловая мощность при сжигании жидкого топлива (при температуре сетевой воды 80/60 °С)	Полная нагрузка	кВт	45,1	63,5	81,9	104,5
Номинальная тепловая нагрузка при сжигании газа [мощность горелки $Q_n (H_i)$]	Полная нагрузка	кВт	47,4	66,4	85,3	109,0
Номинальная тепловая нагрузка при сжигании жидкого топлива [мощность горелки $Q_n (H_i)$]	Полная нагрузка	кВт	46,4	65,1	83,9	107,5
Значение CO_2 при сжигании газа		%	10	10	10	10
Значение CO_2 при сжигании жидкого топлива		%	13	13	13	13
Температура дымовых газов ¹⁾ (при температуре сетевой воды 50/30 °С)	Полная нагрузка	°С	45	45	45	45
	Частичная нагрузка 30%	°С	30	30	30	30
Температура дымовых газов ¹⁾ (при температуре сетевой воды 80/60 °С)	Полная нагрузка	°С	72	72	72	72
	Частичная нагрузка 30%	°С	40	40	40	40
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 50/30 °С)	Полная нагрузка	кг/с	0,0189	0,0268	0,0344	0,0443
	Частичная нагрузка 30%	кг/с	0,0074	0,0103	0,0133	0,0171
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 80/60 °С)	Полная нагрузка	кг/с	0,0198	0,0277	0,0357	0,0458
	Частичная нагрузка 30%	кг/с	0,0079	0,0111	0,0143	0,0183
Объем воды (приблизительно)		л	237	233	250	240
Объем газа		л	90	120	138	142
Свободный напор	с Logator BE-A	Па	16	36	-	-
	без горелки	Па	зависит от соответствующей горелки (50) ²⁾			
Сопротивление по газу		мбар	0,43	0,51	0,59	0,77
Допустимая температура подающей линии ³⁾		°С	110	110	110	110
Допустимое рабочее давление		бар	4	4	4	4
Производственный идентификационный номер Prod.-Id.-Nr.		-	CE-0085 AT 0074			

Таблица 6. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB325 (размеры → страница 15)

- 1) Расчетная температура дымовых газов в зависимости от поперечного сечения согласно стандарту DIN EN 13384 (среднее значение для модельного ряда). Полученная температура дымовых газов может отклоняться от данного значения в зависимости от настроек горелки и фактической температуры сетевой воды.
- 2) Значение в скобках отражает рекомендованный напор.
- 3) Предел безопасности (предохранительный ограничитель температуры); максимально возможная температура подающей линии = предел безопасности (STB – Sicherheitstemperaturbegrenzer – предохранительный ограничитель температуры) – 18 К (смотрите также таблицу 13, страница 33).

Пример: предел безопасности (STB) = 100; максимально возможная температура подающей линии = 100 °С – 18 °С = 82 °С.



Для самого котла не существует минимальной нагрузки. Нужно использовать горелку с максимальной глубиной регулирования.

3.2.5. Технические характеристики конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM

Типоразмер котла		Единица измерения	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кВт	145	185	240	310	400	510	640
	Частичная нагрузка	кВт	59,2	75,6	97,8	126,3	162,4	208,8	261,5
Номинальная тепловая мощность при сжигании жидкого топлива (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кВт	141,1	176,7	229,3	295,9	380,2	487	611,2
	Частичная нагрузка	кВт	55,9	71,4	92,4	119,4	153,5	197,3	247,1
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кВт	133	170	219	283	366	466	588
Номинальная тепловая мощность при сжигании жидкого топлива (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кВт	132,4	169,2	218,8	282,7	364,8	467,4	585,4
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа с Logator VM (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кВт	145	185	230	310	–	–	–
	Частичная нагрузка	кВт	51,8	66,1	83,6	110,6	–	–	–
Номинальная тепловая мощность с Logator VM (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кВт	132,7	169,2	210,7	282,8	–	–	–
	Частичная нагрузка	кВт	50,6	64,5	80,2	108,1	–	–	–
Номинальная тепловая нагрузка при сжигании газа [мощность горелки $Q_n (H_i)$]	Частичная нагрузка 40%	кВт	54,8	70,0	90,4	116,8	150,8	192,0	242,0
	Максимальная полная нагрузка	кВт	137,0	175,0	226,0	292,0	377,0	480,0	605,0
	Logator VM								
	Частичная нагрузка 35%	кВт	47,5	60,6	75,3	101,5	–	–	–
	Максимальная полная нагрузка	кВт	135,8	173,2	215	289,9	–	–	–
Номинальная тепловая нагрузка при сжигании жидкого топлива [мощность горелки $Q_n (H_i)$]	Частичная нагрузка 40%	кВт	54,3	69,3	89,8	116,0	149,5	191,6	239,9
	Максимальная полная нагрузка	кВт	135,8	173,2	224,4	289,9	373,8	478,9	599,8
Значение CO ₂	Газ	%	10	10	10	10	10	10	10
	Жидкое топливо		13	13	13	13	13	13	13
Температура дымовых газов ²⁾ (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	°C	45	45	45	45	45	45	45
	Частичная нагрузка 40%	°C	35	35	35	35	35	35	35
Температура дымовых газов ²⁾ (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	°C	74	74	74	74	74	74	74
	Частичная нагрузка 40%	°C	45	45	45	45	45	45	45
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,0552	0,0704	0,0928	0,1200	0,1528	0,1969	0,2466
	Частичная нагрузка 40%	кг/с	0,0217	0,0277	0,0360	0,0465	0,0603	0,0770	0,0958
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,0579	0,0738	0,0956	0,1235	0,1592	0,2040	0,2555
	Частичная нагрузка 40%	кг/с	0,0231	0,0295	0,0383	0,0494	0,0637	0,0816	0,1022

Типоразмер котла		Единица измерения	145	185	240 ¹⁾	310	400	510	640
Массовый поток дымовых газов с Logator VM (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,0633	0,0808	0,1010	0,1350	–	–	–
	Частичная нагрузка 35%	кг/с	0,0220	0,0283	0,0352	0,0474	–	–	–
Массовый поток дымовых газов с Logator VM (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,0633	0,0808	0,101	0,135	–	–	–
	Частичная нагрузка 35%	кг/с	0,0220	0,0283	0,0352	0,0474	–	–	–
Объем воды (приблизительно)		л	560	555	675	645	680	865	845
Объем газа		л	327	333	347	376	541	735	750
Свободный напор		Па	зависит от соответствующей горелки (50) ^{3) 4)}						
Сопrotивление по газу		мбар	1,20	1,55	2,20	2,40	3,00	3,55	4,40
Допустимая температура подающей линии ⁵⁾		°C	110	110	110	110	110	110	110
Допустимое рабочее давление		бар	4	4	5	5	5,5	5,5	5,5
Производственный идентификационный номер Prod.-Id.-Nr.		–	CE-0085 AT 0075						

Таблица 7. Технические характеристики конденсационных котлов Logano plus SB625, SB625 VM (размеры → страница 16 и далее)

- 1) Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °C) 230 кВт в комплекте с Logator VM
- 2) Расчетная температура дымовых газов в зависимости от поперечного сечения согласно стандарту DIN EN 13384 (среднее значение для модельного ряда). Полученная температура дымовых газов может отклоняться от данного значения в зависимости от настроек горелки и фактической температуры сетевой воды.
- 3) Значение в скобках отражает минимальный рекомендованный напор.
- 4) В случае Logano plus SB625 с горелкой другого производителя.
- 5) Предел безопасности (предохранительный ограничитель температуры); максимально возможная температура подающей линии = предел безопасности (STB) – 18 К (смотрите также таблицу 13, страница 33).

Пример: предел безопасности (STB) = 100; максимально возможная температура подающей линии = 100 °C – 18 °C = 82 °C.



Для самого котла не существует минимальной нагрузки. Нужно использовать горелку с максимальной глубиной регулирования.

3.2.6. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB745

Типоразмер котла		Единица измерения	800	1000	1200
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кВт	800	1000	1200
	Частичная нагрузка 30%	кВт	243	303	364
Номинальная тепловая мощность при сжигании жидкого топлива (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кВт	770	962	1155
	Частичная нагрузка 30%	кВт	233	292	351
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кВт	725	906	1090
	Частичная нагрузка 30%	кВт	240	301	362
Номинальная тепловая нагрузка [мощность горелки $Q_n (H_i)$]	Максимальная полная нагрузка	кВт	742	928	1114
	Частичная нагрузка 30%	кВт	223	278	334
Значение CO ₂	Газ/Жидкое топливо	%	10/13	10/13	10/13
Температура дымовых газов ¹⁾ (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	°C	40	40	40
	Частичная нагрузка 30%	°C	30	30	30
Температура дымовых газов ¹⁾ (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	°C	66	66	66
	Частичная нагрузка 30%	°C	36	36	36
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 50/30 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,300	0,375	0,451
	Частичная нагрузка 30%	кг/с	0,089	0,112	0,134
Массовый поток дымовых газов (при температуре сетевой воды 80/60 °C)	Полная нагрузка	кг/с	0,316	0,395	0,475
	Частичная нагрузка 30%	кг/с	0,095	0,118	0,142
Вес	Нетто	кг	1540	1792	1822
	Брутто	кг	2470	2992	3012
Объем воды (приблизительно)		л	930	1200	1190
Объем топочного газа		л	1020	1310	1320
Свободный напор (потребность для хода)		Па	зависит от соответствующей горелки (50) ²⁾		
Сопrotивление по газу		мбар	6,4	6,5	7,5
Допустимая температура подающей линии ³⁾		°C	110	110	110
Допустимое рабочее давление		бар	6	6	6
Производственный идентификационный номер Prod.-Id.-Nr.		–	CE-0085 CM 0479	CE-0085 CM 0479	CE-0085 CM 0479

Таблица 8. Технические характеристики конденсационного котла Logano plus SB745 (размеры → страница 18 и далее)

- 1) Расчетная температура дымовых газов в зависимости от поперечного сечения согласно стандарту DIN EN 13384 (среднее значение для модельного ряда). Полученная температура дымовых газов может отклоняться от данного значения в зависимости от настроек горелки и фактической температуры сетевой воды.
- 2) Значение в скобках отражает рекомендованный напор.
- 3) Предел безопасности (предохранительный ограничитель температуры); максимально возможная температура подающей линии = предел безопасности (STB) – 18 К (смотрите также таблицу 13, страница 33).

Пример: предел безопасности (STB) = 100; максимально возможная температура подающей линии = 100 °C – 18 °C = 82 °C.



Для самого котла не существует минимальной нагрузки. Нужно использовать горелку с максимальной глубиной регулирования.

3.3. Параметры отопительного котла

3.3.1. Гидравлическое сопротивление водяного контура

Гидравлическое сопротивление водяного контура - это разница давлений в присоединительных штуцерах подающей и обратной линии конденсационного котла. Оно зависит от типоразмера котла и от объемного расхода сетевой воды.

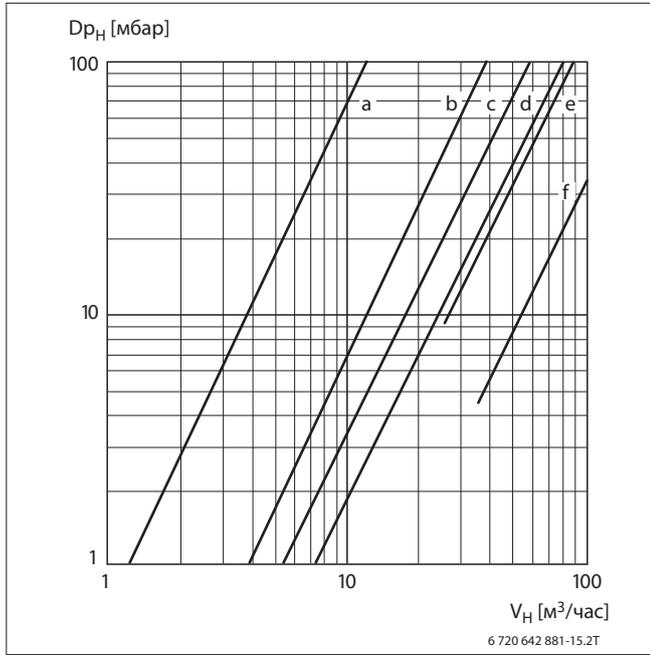


Рисунок 15. Гидравлическое сопротивление водяного контура для разных моделей котлов

- Δp_H Потеря давления в водяном контуре
 V_H Объемный расход воды
- a Logano plus SB325, типоразмеры котла от 50 до 115
 - b Logano plus SB625, SB625 VM типоразмеры котла от 145 до 185
 - c Logano plus SB625, SB625 VM типоразмеры котла от 240 до 310
 - d Logano plus SB625, SB625 VM типоразмеры котла от 400 до 640
 - e Logano plus SB745, типоразмер 800
 - f Logano plus SB745, типоразмер 1000/1200

3.3.2. Коэффициент полезного действия котла

Коэффициент полезного действия котла η_K отображает отношение выходной тепловой мощности к входной тепловой мощности в зависимости от нагрузки на котел и температуры сетевой воды в отопительном контуре.

На графике рисунка 16 показан коэффициент полезного действия конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745, работающих на газе. В случае применения в конденсационных котлах Logano plus SB325, SB625 и SB745 малосернистого жидкого топлива EL коэффициент полезного действия будет ниже на 5,5%.

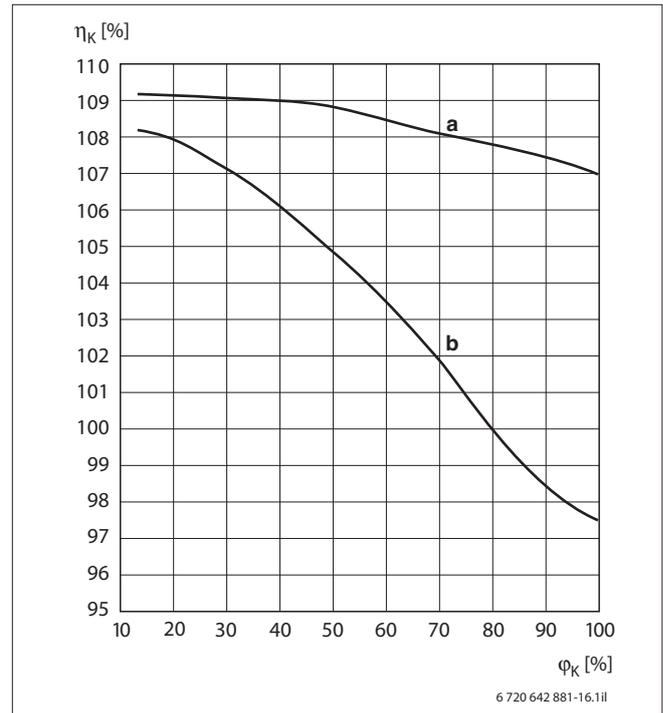


Рисунок 16. Коэффициент полезного действия котла в зависимости от нагрузки на котел (средние значения для модельного ряда Logano plus SB325, SB625 и SB745)

- ϕ_K Относительная нагрузка на котел
 η_K Коэффициент полезного действия котла
- a Кривая отопления при температуре сетевой воды 50/30 °C
 - b Кривая отопления при температуре сетевой воды 80/60 °C

3.3.3. Температура дымовых газов

Температура дымовых газов ϑ_A измеряется в дымовой трубе на выходе из котла. Она зависит от нагрузки на котел и от температуры сетевой воды в обратной линии отопительной системы.



Для наглядности приведена соответствующая температура обратной линии.

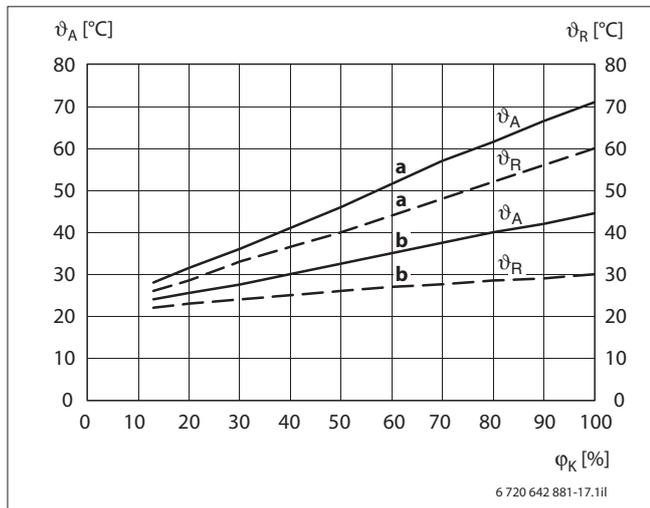


Рисунок 17. Температуры дымовых газов в зависимости от нагрузки на котел (средние значения для модельного ряда Logano plus SB325)

- ϑ_A Температура дымовых газов
- ϑ_R Температура обратной линии
- φ_K Нагрузка на котел
- a Кривая отопления при температуре сетевой воды 80/60 °C
- b Кривая отопления при температуре сетевой воды 50/30 °C

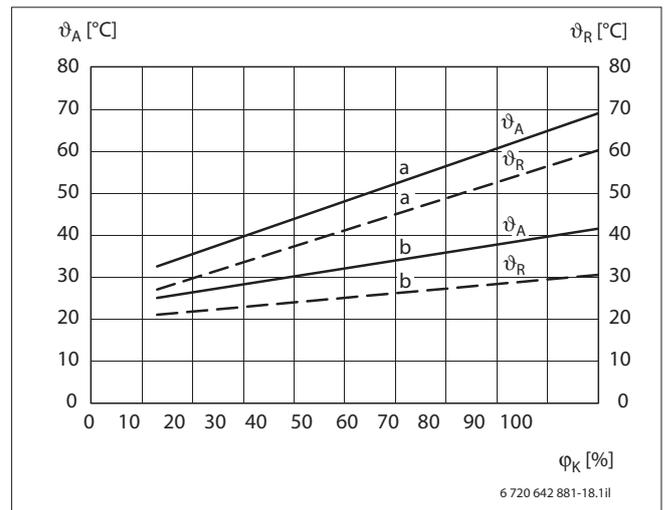


Рисунок 18. Температуры дымовых газов в зависимости от нагрузки на котел (средние значения для модельного ряда Logano plus SB625)

- ϑ_A Температура дымовых газов
- ϑ_R Температура обратной линии
- φ_K Нагрузка на котел
- a Кривая отопления при температуре сетевой воды 80/60 °C
- b Кривая отопления при температуре сетевой воды 50/30 °C

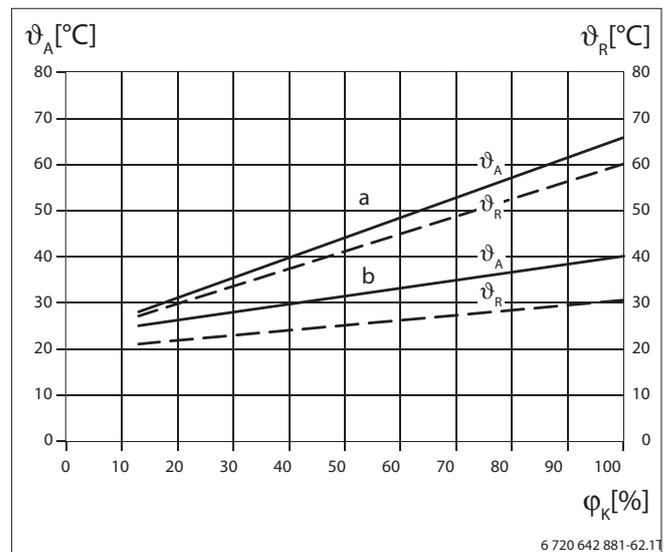


Рисунок 19. Температуры дымовых газов в зависимости от нагрузки на котел (средние значения для модельного ряда Logano plus SB745)

- ϑ_A Температура дымовых газов
- ϑ_R Температура обратной линии
- φ_K Нагрузка на котел
- a Кривая отопления при температуре сетевой воды 80/60 °C
- b Кривая отопления при температуре сетевой воды 50/30 °C

3.3.4. Потери на поддержание эксплуатационной готовности

Потери на поддержание эксплуатационной готовности q_B являются частью тепловой мощности топки, которая необходима для поддержания заданной температуры котловой воды.

Причиной этих потерь является охлаждение отопительного котла вследствие излучения и конвекции во время поддержания эксплуатационной готовности котла (при неработающей горелке).

Излучение и конвекция приводят к тому, что часть тепловой мощности постоянно уходит с поверхности отопительного котла в окружающую атмосферу. В дополнение к этим потерям через поверхность отопительный котел может терять незначительную часть тепла вследствие тяги в дымовой трубе.

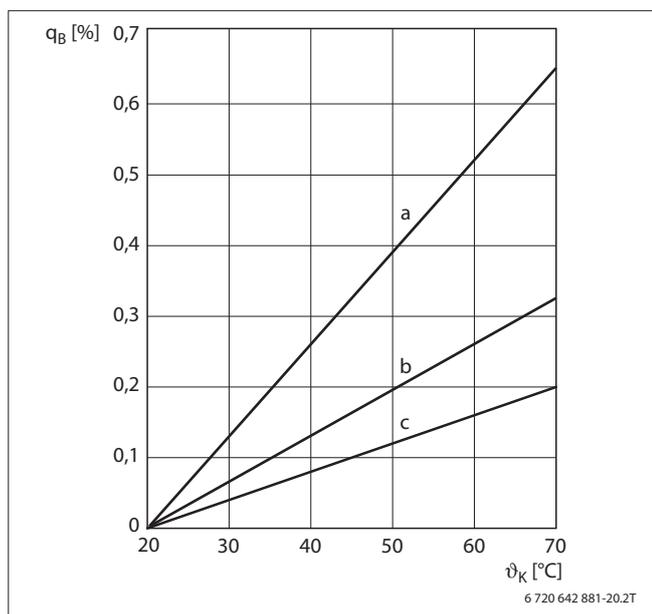


Рисунок 20. Потери на поддержание эксплуатационной готовности Logano plus SB325, SB625 и SB745 в зависимости от средней температуры котловой воды.

- q_B Потери на поддержание эксплуатационной готовности
 ϑ_K Средняя температура котловой воды
 a Logano plus SB325
 b Logano plus SB625 и SB625 VM
 c Logano plus SB745

3.4. Коэффициент перерасчета для других температур сетевой воды

В таблицах с техническими характеристиками конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 (→ страница 15 и далее) приведены значения номинальной тепловой мощности при температурах сетевой воды 50/30 °C и 80/60 °C.

Если необходимо вычислить номинальную тепловую мощность при других расчетных температурах обратной линии, должен быть учтен коэффициент перерасчета (→ рисунок 21). График действителен при разнице температур подающей и обратной линий от 10 до 25 K.

Пример

Для газового конденсационного котла Logano plus SB625 с тепловой мощностью 640 кВт при температуре сетевой воды 50/30 °C необходимо рассчитать номинальную тепловую мощность при температуре сетевой воды 70/50 °C. При температуре обратной линии 50 °C коэффициент перерасчета равен 0,935. Следовательно, номинальная тепловая мощность при 70/50 °C равна 598,4 кВт.

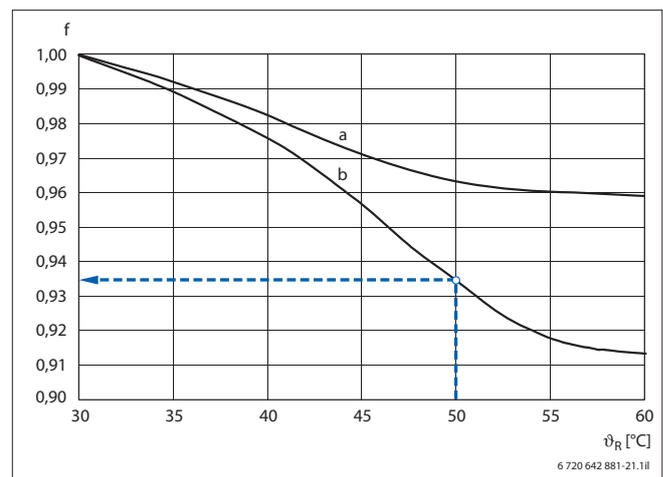


Рисунок 21. Коэффициент перерасчета при других расчетных температурах обратной линии

- f Коэффициент перерасчета
 ϑ_R Температура обратной линии
 a С дизельной горелкой
 b С газовой горелкой

4. Горелки

4.1. Выбор горелки

Для газовых конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 требуются адаптированные газовые вентиляторные горелки. Они должны иметь разрешение на допуск эксплуатации согласно стандарту EN 676 и маркировку CE. На выбор предлагаются двухступенчатые или модулированные газовые вентиляторные горелки. Предпочтение отдается модулированным горелкам. Ограничение по минимальной нагрузке на горелку не ставится.

С дизельными конденсационными котлами Logano plus SB325, SB625 и SB745 могут использоваться дизельные горелки прошедшие проверку в соответствии с EN 267 и в том случае, если производитель дает допуск на их эксплуатацию с малосернистым жидким топливом группы EL согласно DIN 51603-1 (содержание серы < 50 ppm), а также с жидким топливом EL A Bio10 согласно DIN 51603-6, и если их рабочий диапазон совпадает с техническими характеристиками отопительного котла.

При выборе горелки необходимо убедиться, что сопротивление проходу продуктов сгорания точно будет преодолено. Если на присоединительных штуцерах дымовых газов необходимо избыточное давление (определение размеров системы отвода дымовых газов), оно должно быть учтено вместе с сопротивлением проходу продуктов сгорания.

Для простоты проектирования и облегчения монтажных работ к поставке предлагается конденсационный котел SB625 (до 310 кВт) в блочном исполнении с модулированной газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM, а также котел SB325 (до 70 кВт) в блочном исполнении с дизельной «голубой» горелкой Logator BE-A производства фирмы «Будерус». Кроме того, газовые конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 можно заказать с адаптированными газовыми вентиляторными горелками марок «Вайсхаупт» и «Риелло». В объем поставки входят отопительный котел, горелка и пластина для монтажа горелки с просверленными отверстиями (для SB625/745). В случае вариантов без горелки для SB625/745 должна быть отдельно заказана пластина для монтажа горелки с просверленными отверстиями или без них.



Более точную информацию о горелках и монтажных пластинах для них можно найти в актуальном каталоге продукции «Будерус»

Дверца горелки может откидываться на левую или правую сторону. Но из-за линии подачи газа или газовой рампы в зависимости от условий монтажа она навешивается только на одну сторону. Выбор соответствующей горелки для конкретного проекта может быть детально согласован со специалистами в подразделении «Будерус» (→ на обороте).

4.2. Модулированная газовая горелка предварительного смешивания Logator VM

4.2.1. Обзор комплектации

Конденсационные котлы Logano plus SB625 VM поставляются до типоразмера 310 в комплекте с адаптированными модулированными газовыми горелками предварительного смешивания Logator VM4.0 и 5.0 (→ рисунок 22, страница 28) фирмы «Будерус».

Для всех блочных установок с Logator VM характерна заводская настройка и огневое испытание горелки. Благодаря точной настройке мощности горелки относительно типоразмера котла достигаются высокие коэффициенты использования при низких эмиссиях вредных веществ и шума. Компактная конструкция и незначительный вес горелки Logator VM обеспечивают легкость при ее монтаже и эксплуатации.

Центральным конструктивным элементом всех горелок Logator VM является топливный стержень, выполненный из металлического волокна, в зоне смешивания которого воздух для горения и горючий газ предварительно смешиваются в оптимальном соотношении, а затем равномерно распределяются по поверхности. Большая поверхность факела и равномерное распределение смеси обеспечивают спокойное протекание процесса горения при низких температурах и незначительных эмиссиях NOX. Вследствие модулирующего режима работы уровень шума настолько мал, что горелка Logator VM, особенно в режиме частичной нагрузки, едва слышна даже без кожуха. Дополнительные меры по звукоизоляции, как правило, не требуются.

Газовая горелка предварительного смешивания Logator VM стандартно для этого модельного ряда монтируется на дверце котла, которую можно открывать в целях технического обслуживания. Все функционально значимые детали легкодоступны для проведения сервисных работ. Актуальные эксплуатационные параметры и техническое состояние показывает автомат горения.

4.2.2. Logator VM4.0 и 5.0 Для Logano plus SB625 VM (до 310 кВт)

Горелка Logator VM4.0/5.0 имеет электрическое зажигание и устройство контроля пламени. Подача газа осуществляется через комбинированную газопроводную арматуру с левой стороны горелки. В состав комбинированной газопроводной арматуры входит двойной электромагнитный клапан с встроенным устройством контроля герметичности. Все основные параметры предварительно настроены производителем на сжигание природного газа E; дополнительная регулировка не требуется (технология «plug and burn»/«включай и сжигай»). Горелка Logator VM4.0/5.0 подходит для ис-

пользования природного газа E и LL. Указания по перенастройке на другие виды газа можно найти на странице 28.

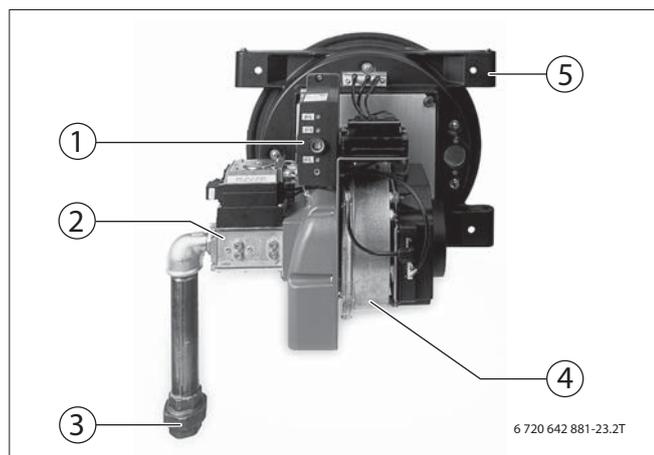


Рисунок 22. Устройство газовой горелки предварительного смешивания Logator VM4.0/5.0 фирмы «Будерус»

- ① Цифровой автомат горения
- ② Комбинированная газопроводная арматура

4.2.4. Подключение газа и технические характеристики

Все газовые горелки предварительного смешивания Logator VM предназначены для модулирующего режима работы на природном газе E и LL. На заводе производителя все горелки настроены на применение природного газа E. Для перенастройки на применение природного газа LL в горелке Logator VM4.0/5.0 нужно лишь заменить центральную форсунку подачи газа (входит в объем поставки горелки).

- ③ Подключение газа (Rp1 ½ или Rp2 для типоразмера котла 310)
- ④ Вентилятор с электронным управлением
- ⑤ Дверная петля

4.2.3. Устройство регулирования воздуха для горения в целях снижения эмиссии вредных веществ

Еще одним важным отличительным признаком всех горелок Logator VM является устройство регулирования воздуха для горения. Оно регулирует соотношение воздуха и газа с помощью пневматического устройства управления по разности давлений. При этом разность давлений между постоянным давлением создаваемым вентилятором и давлением в зоне смешивания измеряется и в случае отклонения от заданного значения автоматически регулируется за счет давления газа. Это приводит в пределах всей рабочей зоны к очень качественному процессу горения с оптимальными, постоянно высокими значениями CO₂. Устройство регулирования воздуха для горения компенсирует также обусловленные особенностями оборудования или окружающей среды колебания (например, колебания тяги в дымовой трубе).

Для подключения газопровода производитель предоставляет болтовое соединение (→ рисунок 22, [5], страница 28).

Для Logator VM4.0/5.0 газопровод подключается слева. В дальнейшем он может быть выведен в любую желаемую позицию, огибая кожух горелки (силами заказчика).

Конденсационный котел Типоразмер котла		Единица измерения	Logano plus SB625 VM			
			145	185	240	310
Номинальная тепловая мощность при сжигании газа (при температуре сетевой воды 50/30 °C)		кВт	145	185	230	310
Горелка Logator VM		–	4.0	4.0	5.0	5.0
Электрическое подключение		Вольт/Гц	230/50			
Потребляемая мощность вентилятора ¹⁾		Вт	140	160	180	200
Давление подачи газа		мбар	20	20	20	20
Область модуляции		–	1:3	1:3	1:3	1:3
Уровень звукового давления	Помещение	мин/макс дБ(А)	< 62	< 62	< 62	< 62
	Дымоход	мин/макс дБ(А)	< 91	< 91	< 91	< 91
Стандартный коэффициент эмиссии	NO _x	мг/кВтч	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40
	CO ²⁾	мг/кВтч	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5

Таблица 9. Технические характеристики газовой горелки предварительного смешивания Logator VM для блочного исполнения с Logano plus SB625 VM

- 1) При нагрузке приблизительно 50%
- 2) Среднее значение для модельного ряда

4.3. Дизельная «голубая» горелка Logatop BE-A

4.3.1. Обзор комплектации

Конденсационный котел Logano plus SB325 до типоразмера 70 кВт поставляется в блочном исполнении с одноступенчатой дизельной вентиляторной горелкой Logatop BE-A фирмы «Будерус».

Благодаря принципу «голубой» горелки с оптимизированной рециркуляцией Logatop BE-A работает с очень низкими показателями эмиссии вредных веществ и с незначительными значениями NO_x и CO не превышает предела $\text{NO}_x < 110 \text{ мг/кВтч}$, установленного законом BImSchV (Bundesimmissionsschutzverordnung – Федеральный закон об ограничении промышленных загрязнений атмосферы). Горелка прошла испытание на проверку образца и соответствующую регистрацию.

На заводе изготовителя Logatop BE-A проходит огневое испытание. Поэтому она абсолютно готова к эксплуатации и на месте может быть просто оптимизирована. Также она отличается высоким коэффициентом использования энергии и процессом горения практически без образования сажи.

Чтобы предотвратить избыточную подачу топлива и снизить эмиссию вредных веществ, горелка оснащена встроенной системой закольцовки топливной магистрали. Благодаря ее легкодоступным конструктивным элементам и байонетному креплению ее обслуживание не представляет трудностей. Керамическая труба горелки показывает высокую прочность в отношении всех видов жидкого топлива группы EL.

Горелка соответствует следующим директивам Европейского сообщества:

- Директива по машиностроению 89/37/EG
- Директива по электромагнитной совместимости EMV 89/336/EWG
- Директива по низковольтному оборудованию 73/23/EWG

Сертификация	Регистрационный номер
Сертификация TÜV (Technischer Überwachungsverein – Союз работников технического надзора) согласно стандарту EN 267	00099414001
Испытание типового образца по нормам европейского сообщества согласно директиве о коэффициенте полезного действия	CE00360305/00

Таблица 10. Сертификация

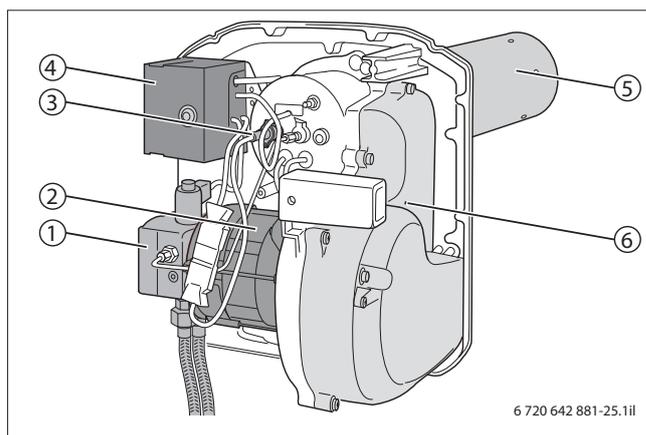


Рисунок 23. Устройство дизельной «голубой» горелки Logatop BE-A

- ① Топливный насос с магнитным клапаном и шлангами подачи жидкого топлива
- ② Двигатель горелки
- ③ Датчик пламени
- ④ Автомат горения для жидкого топлива с кнопкой подавления помех
- ⑤ Труба горелки
- ⑥ Корпус горелки

Дополнительно горелка имеет подключение для 7-полюсного штекера (за автоматом горения для жидкого топлива).

Logatop BE-A (начиная с производства 06/2010) применяется с дизельными/газовыми котлами Logano plus SB325 для сжигания малосернистого жидкого топлива EL согласно стандарту DIN 51603-1. В дальнейшем можно использовать марки дизельного топлива с максимальным подмесом биогаза 10% FAME (малосернистое жидкое топливо EL с максимальным подмесом биогаза 10% FAME согласно DIN SPEC 51603-6).

4.3.2. Принцип действия

Управление и контроль работы горелки происходит с помощью автоматов горения для жидкого топлива. После команды на разогрев, отдаваемой через электронное управление котла и отопительного контура, горелка включается, а жидкое топливо разогревается до входа в форсунку и в ней примерно до 65 °С. При холодном запуске этот процесс может длиться максимум три минуты.

По окончании предварительного зажигания магнитный клапан получает команду на подачу топлива, и топливно-воздушная смесь воспламеняется. Сразу после зажигания устанавливается горящее голубым цветом пламя. Распыляемое через форсунку жидкое топливо превращается в этой системе сжигания в пар (газообразный), смешивается с воздухом для горения до однородного состояния, а затем сжигается в трубе горелки. Датчик пламени должен подать сигнал о наличии пламени до истечения безопасного времени, в противном случае произойдет аварийное отключение.

4.3.3. Размеры и технические характеристики

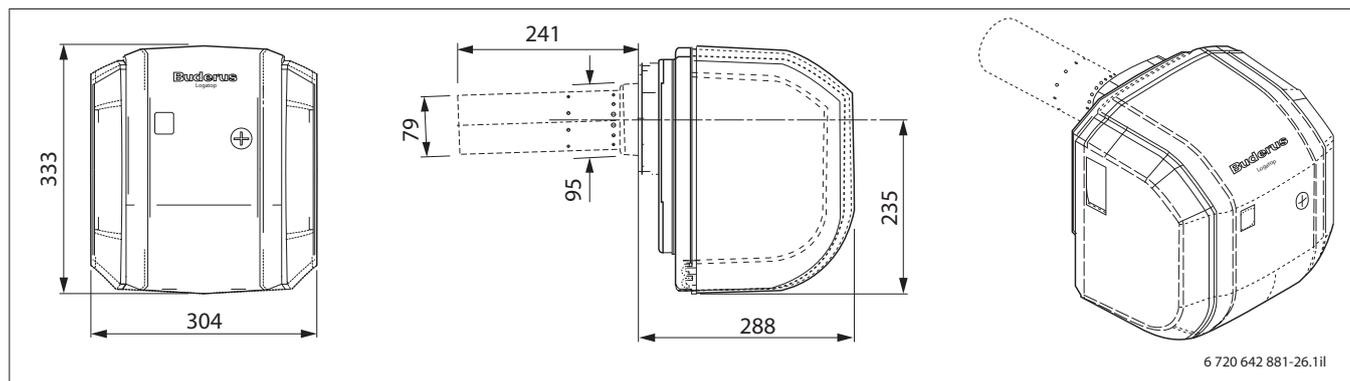


Рисунок 24. Размеры дизельной «голубой» горелки Logatop BE-A (размеры в мм)

Тип горелки	Единица измерения	BE-A 2.1-55		BE-A 2.1-68
Номинальная мощность котла	кВт	47,5-51,0	50,0-55,0	57,0-65,0
Система смешивания	–	2.1-55	2.1-55	2.1-68
Тип форсунки ¹⁾	–	Danfoss (Данфосс) 0,85 gph 80° HF 2)	Danfoss (Данфосс) 1,00 gph 80° HF	Monarch (Монарх) 1,35 gph 80° NS
Давление жидкого топлива	Бар	17,0-25,0	15,0-25,0	15,0-25,0
Расход жидкого топлива	кг/ч	4,35-4,70	4,60-5,00	5,22-5,97
Мощность горелки	кВт	51,5-55,5	54,5-59,0	62,0-70,5
Подвод всасываемого воздуха (ALF), предварительная настройка	–	1,0	1,0	0
Статичное давление вентилятора	мбар	7,5-12,0	7,5-12,0	7,5-11,0
Значение CO ₂ в кожухе горелки	%	13,5-14,0	13,5-14,0	13,0-13,5
Значение CO	ppm	< 50	< 50	< 50

Таблица 11. Заданные значения и оснащение форсунками дизельной «голубой» горелки Logatop BE-A

- 1) Рекомендация: используйте только приведенные здесь типы форсунок
- 2) Монтируются на заводе-изготовителе

4.4. Горелки других производителей

4.4.1. Требования к исполнению горелок

Для монтажа горелки необходимо соблюдать представленную производителем горелки инструкцию по установке.

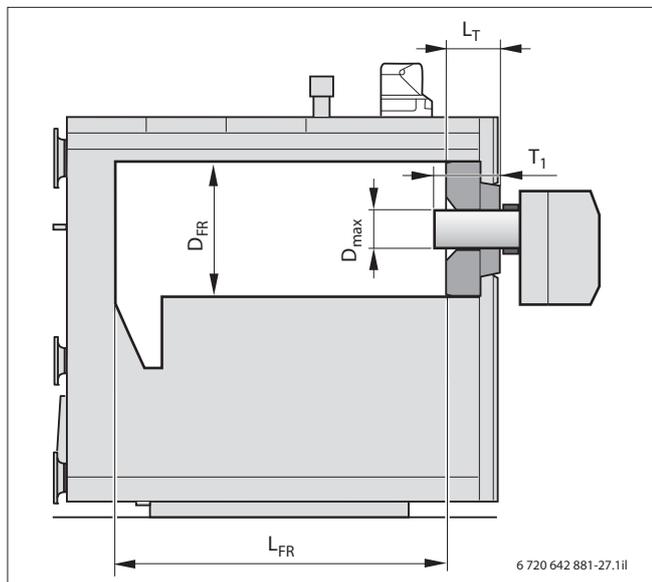


Рисунок 25. Размеры для монтажа горелки

- D_{FR} Диаметр топочной камеры
 D_{max} Максимальный диаметр трубы горелки
 L_{FR} Длина топочной камеры
 L_T Глубина дверцы
 T_1 Минимальная монтажная глубина трубы горелки

Типоразмер котла	Размеры трубы горелки		
	Минимальная монтажная глубина T_1 [мм]	Глубина дверцы [мм]	Максимальный диаметр D_{max} [мм]
50-70	45	95	109
90-115	70	120	129
145-310	185	235	247
400	185	235	279
510-640	185	235	319
800-1200	210	260	350

Таблица 12. Размеры трубы горелки для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

4.4.2. Горелки других производителей для конденсационного котла Logano plus SB325

Для конденсационных котлов Logano plus SB325 рекомендуются адаптированные и допущенные к эксплуатации газовые и дизельные вентиляторные горелки. Они устанавливаются непосредственно на подготовленную для этого дверцу горелки.

Размеры высверленных отверстий:

- до 70 кВт:
 - Диаметр окружности центров отверстий 150 мм
 - Резьбовые отверстия 4 × M8 (45°)
 - Отверстие под жаровую трубу 110 мм
- от 90 кВт:
 - Диаметр окружности центров отверстий 170 мм
 - Резьбовые отверстия 4 × M8 (45°)
 - Отверстие под жаровую трубу 130 мм

4.4.3. Горелки других производителей для конденсационных котлов Logano plus SB625 и SB745

Для конденсационных котлов Logano plus SB625 и SB745 рекомендуются адаптированные и допущенные к эксплуатации газовые и дизельные вентиляторные горелки. Монтажная пластина под горелку с соответствующими просверленными отверстиями для установки подходящей горелки поставляется в качестве дополнительного оборудования. Альтернативно заказчик может сам просверлить отверстия в отдельно поставляемой глухой монтажной пластине под горелку.

5. Предписания и условия эксплуатации

5.1. Выдержки из предписаний.

Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 фирмы «Будерус» соответствуют по своей конструкции и рабочим характеристикам требованиям технического регламента «О безопасности машин и оборудования» (постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2009г. №753) и технического регламента о безопасности аппаратов работающих на газообразном топливе (Постановление Правительства РФ от 11.02.2010 № 65). При производстве и эксплуатации установки следует соблюдать правила строительного надзора за техникой, установленные законодательством нормы и предписания местного законодательства.

Монтажные работы, подключение газа и газопроводов дымовых газов, первый ввод в эксплуатацию, подключение к электросети, а также техническое обслуживание и поддержание оборудования в исправном состоянии должны выполнять только уполномоченные специализированные фирмы.

Разрешение на эксплуатацию

Конденсационные котлы должны эксплуатироваться только со специально разработанной для соответствующего типа котла и получившей разрешение на применение системой отвода дымовых газов.

Установка с газовым конденсационным котлом должна быть представлена на рассмотрение уполномоченному предприятию по газоснабжению и получить его соответствующее разрешение.

Перед началом монтажных работ необходимо уведомить об этом уполномоченного специалиста по обслуживанию дымоходов и ответственного за утилизацию сточных вод орган. В некоторых регионах может потребоваться разрешение на установку системы отвода дымовых газов и слив конденсата в общественную канализационную сеть.

Техническое обслуживание

В соответствии с §11 Постановления об экономии энергии EnEV мы рекомендуем в целях безопасной для окружающей среды и бесперебойной эксплуатации регулярную инспекцию отопительного котла и горелки. При этом всю установку необходимо проверять на предмет ее исправного функционирования.

Мы рекомендуем эксплуатирующей организации (лицу) заключить с сервисной службой производителя или его специализированным предприятием договор на обслуживание и инспекцию. Регулярное техническое обслуживание является условием надежной и экономичной эксплуатации.

5.2. Требования к условиям эксплуатации

За счет оптимизированной техники конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 с поверхностями нагрева Kondens plus особые требования к минимальной температуре обратной линии или минимальному объемному потоку не предъявляются.

Это дает возможность для простого планирования установки и не требующего больших затрат монтажа.

Система регулирования отопительного контура с трехходовыми смесителями улучшает регулировочные характеристики, и особенно рекомендуется в установках с несколькими отопительными контурами. Нежелательно применение четырехходовых смесителей и систем впрыска, так как они уменьшают теплотворный эффект.

Дальнейшие сведения содержатся в разделе по гидравлической обвязке (→ страница 44).

5.3. Выбор и настройка горелки

Определение параметров и настройка горелки оказывают значительное влияние на срок службы отопительной установки. Каждый цикл изменения нагрузки (включение/выключение горелки) вызывает термические напряжения (нагрузки на корпус котла). Поэтому количество запусков горелки не должно превышать 15 000 в год.

Следующие рекомендации и настройки служат тому, чтобы данное условие было выполнено (смотрите также указания по настройке системы управления и по гидравлической обвязке для подключения к отопительной системе). Если Вы, тем не менее, не укладываетесь в этот показатель, свяжитесь с отделом продаж или клиентской службой «Будерус».



Показания о количестве запусков горелки можно снять с системы управления (MEC2) (→ глава 5.4, страница 33), внешнего устройства управления или в качестве альтернативы с устройства управления горелкой.

- По возможности использовать модулированные горелки.
- Выбирать горелку в соответствии с котлом и количеством потребляемого тепла, чтобы сохранить находящуюся в распоряжении область модуляции настолько большой, насколько это возможно.
- Мощность горелки настроить на минимально возможное значение.
- Горелку установить на максимальную, указанную на заводской табличке тепловую мощность топки QN (→ рисунок 26).
- Не перегружать отопительный котел!
- Учитывать колеблющиеся значения теплотворной

способности газа; осведомиться у газоснабжающего предприятия о максимальных значениях.

- Использовать только те горелки, которые соответствуют указанным видам топлива. Следить за тем, чтобы эксплуатируемая дизельная горелка подходила для малосернистого жидкого топлива (иначе не избежать коррозии из-за металлического пылеобразования Metal Dusting). Необходимо соблюдать параметры производителя горелки.
- Горелку может настраивать только квалифицированный персонал!

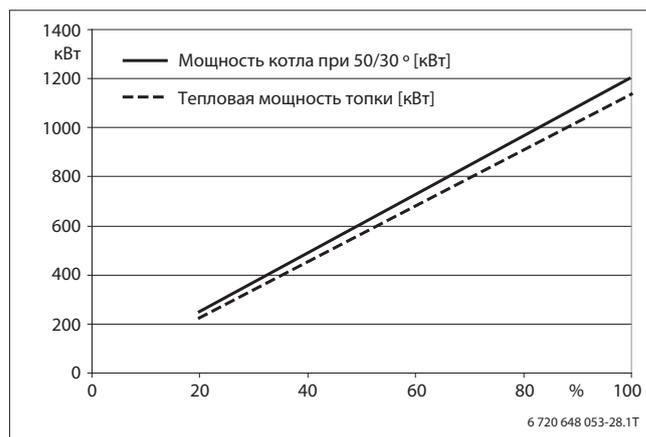


Рисунок 26. График тепловой мощности SB745-1200

5.4. Настройка системы управления



Мы рекомендуем использовать систему управления Logamatic серии 4000 фирмы «Будерус»

Цель оптимально настроенной системы управления состоит в достижении длительного срока службы горелки и в предотвращении быстрой смены температур в котле. Плавные перепады температур обеспечивают более продолжительный срок службы отопительной установки. Поэтому нельзя допускать, чтобы стратегия регулирования системы управления оказалась неэффективной из-за включения и выключения горелки регулятором температуры котловой воды.

- Необходимо соблюдать минимальную разницу между заданной температурой отключения предохранительного ограничителя температуры, регулятора температуры, максимальной температурой котловой

воды и максимальной запрашиваемой температурой (→ таблица 13).



Максимальная температура котловой воды может быть задана в системе управления (с помощью пульта МЕС) в меню «Данные котла», подменю «Максимальная температура отключения».

- Установить как можно более низкие заданные значения температуры отопительных контуров.
- Включать отопительные контуры (например, во время утреннего запуска) с интервалом в 5 минут.



Если используется система управления Logamatic 4000 фирмы «Будерус», то в обычном режиме модуляция горелки запускается только через 3 минуты. Более быстрая модуляция нежелательна.

Заданный параметр (максимальная температура)	Logamatic 4321	Logamatic 4211	
Предохранительный ограничитель температуры (STB) ¹⁾	110 °C	110 °C	↑ Минимум 18 К ↓
	↓↑ минимум 5 К ↓↑		
Регулятор температуры (TR)1)	105 °C	90 °C	
	↓↑ минимум 6 К ↓↑		
Максимальная температура котловой воды	99 °C	84 °C	
	↓↑ минимум 7 К ↓↑		
Максимальная запрашиваемая температура ²⁾ для отопительного контура НК ³⁾ и приготовления горячей воды WW ⁴⁾	92 °C	77 °C	

Таблица 13. Заданные параметры Logamatic 4321 и Logamatic 4211

- 1) Установить как можно более высокие значения на предохранительном ограничителе и регуляторе температуры, соблюдая, тем не менее, минимальную разницу в 5 К.
- 2) Максимальные запрашиваемые температуры должны всегда быть не менее чем на 7 К ниже максимальной температуры котловой воды.
- 3) Запрашиваемая температура для отопительных контуров, оснащенных исполнительным органом, складывается из заданной температуры подающей линии и параметра «Повышение температуры котла» в меню «Параметры отопительного контура».
- 4) Запрашиваемая температура для приготовления горячей воды складывается из заданной температуры горячей воды и параметра «Повышение температуры котла» в меню «Горячая вода».

Настройка регулятора температуры котловой воды и максимальной температуры котловой воды

Регулятор температуры котловой воды разработан только для того, чтобы в случае отказа электронного управления обеспечить аварийный режим работы с заданной температурой котловой воды. В нормальном

режиме функция регулятора температуры котловой воды переходит на параметр максимальной температуры котловой воды. Максимальную температуру котловой воды можно установить в системе управления в меню «Данные котла», подменю «Максимальная температура отключения».

Настройки в системе управления

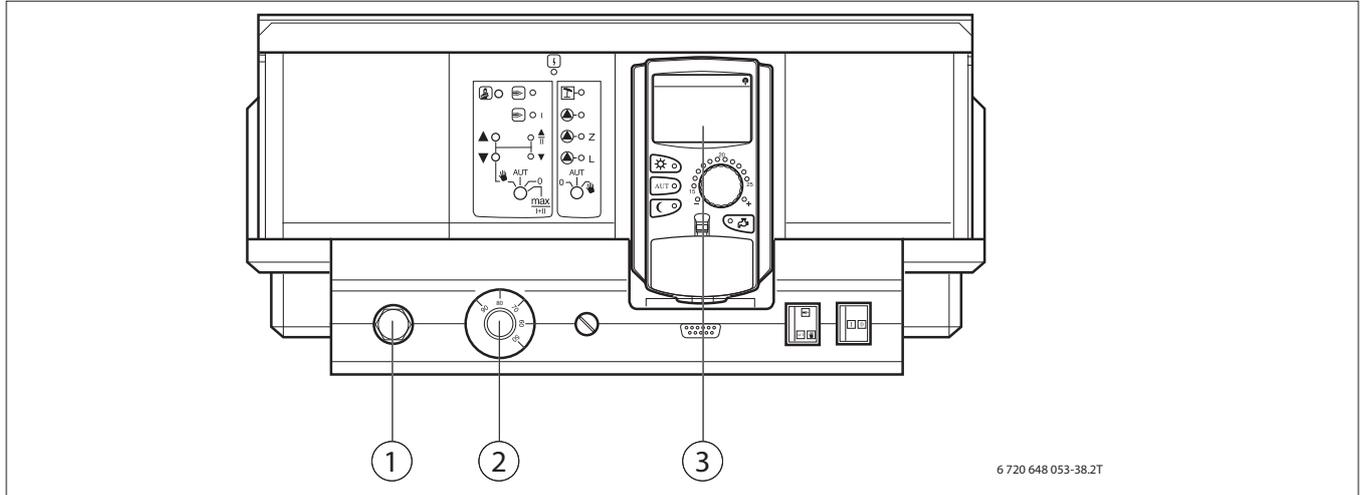


Рисунок 27. Настройки в системе управления

- ① Предохранительный ограничитель температуры
- ② Регулятор температуры
- ③ MEC2

- Задать температуры (→ таблица 13, страница 33) на предохранительном ограничителе температуры ① в системе управления и на регуляторе температуры ②
- Задать максимальную температуру котловой воды на MEC2 ③



Максимальная запрашиваемая температура является напрямую задаваемым параметром. Она складывается из заданного значения температуры и ее повышения.

Пример для приготовления горячей воды:

Сумма заданной температуры горячей воды (60 °C) и параметра «Повышение температуры котла» (20 °C) в меню «Горячая вода»:

$$60\text{ °C} + 20\text{ °C} = 80\text{ °C}$$

(максимальная запрашиваемая температура)

Пример для отопительных контуров

Сумма заданной температуры отопительного контура со смесителем, имеющим максимальную затребованную температуру (70 °C), и параметра «Повышение температуры котла» (5 °C) в меню «Параметры отопительного контура»:

$$70\text{ °C} + 5\text{ °C} = 75\text{ °C}$$

(максимальная запрашиваемая температура)



Все максимальные запрашиваемые температуры должны быть всегда на 7 К ниже заданной максимальной температуры котловой воды.

Указания по настройке систем управления других производителей



Соблюдайте условия эксплуатации, приведенные в → главе 5, страница 32.

- Отдельно поставляемая система управления (техника управления системами здания или программируемые логические контроллеры) должна обеспечивать максимальную температуру воды внутри котла, которая должна быть ниже значения предохранительного ограничителя температуры. Также необходимо убедиться, что горелку включает и выключает система электронного управления, а не регулятор котловой воды.
- Система управления должна обеспечить переход горелки перед выключением в режим малой нагрузки. Невыполнение данного условия может привести к срабатыванию предохранительной запорной арматуры (SAV) на участке регулирования давления и расхода газа.
- Регулирующее и управляющее оборудование следует выбирать таким образом, чтобы запуск из холодного состояния осуществлялся плавно и с задержкой по времени.
- По команде горелки, например, устройство с таймером должно ограничить нагрузку на горелку до ми-

нимальных значений в течение примерно 180 секунд. Благодаря этому в условиях незначительного теплотребления исключается неконтролируемое включение и выключение горелки.

- В настроенной системе управления должна быть возможность индикации количества запусков горелки.

	Единица измерения	Значение
Постоянная времени регулятора температуры, максимальное значение	с	40
Постоянная времени контроллера/ограничителя, максимальное значение	с	40
Минимальный интервал между температурами включения и выключения горелки	К	7

Таблица 14. Условия эксплуатации и постоянные времени

5.5. Гидравлическая обвязка для подключения к отопительной системе

- При разных температурах сетевой воды использовать оба штуцера обратной линии RK1 (сверху) и RK2 (снизу).
- Отопительные контуры с высокотемпературной обратной линией подключить к штуцеру RK2, отопительные контуры с низкотемпературной обратной линией подключить к штуцеру RK1.



Для оптимального коэффициента использования энергии мы рекомендуем подавать к штуцеру RK1 объемный поток > 10% от общего номинального объемного потока с температурой обратной линии ниже точки росы.



Если температура в обратной линии постоянная, для подключения использовать только штуцер обратной линии RK1.

- Ограничить разницу температур объемного потока котловой воды в подающей и обратной линиях не менее чем до 7 К.



От ограничения разницы температур в подающей и обратной линиях можно отказаться, если установка оснащена грязеуловителем.

- Правильно рассчитать параметры насоса.



Большие объемные потоки и завышение параметров насоса могут привести к накоплению шлама или образованию налетов на поверхностях теплообменника.

- Перед подключением отопительного котла смыть шлам и загрязнения в отопительной установке.

- Убедиться, что во время работы в сетевую воду не попал кислород.
- Эксплуатировать отопительный котел только в герметичных системах.

Если котел все же применяется в негерметичных отопительных системах, требуются дополнительные меры по защите от коррозии и исключению попадания шлама в котел.

Кроме того, к системе должны быть адаптированы устройства по технике безопасности (оборудование и настройки).

- Обратиться в отдел продаж или клиентскую службу производителя.

5.6. Топливо

Блочные исполнения газовых конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 сконструированы для природного газа марок E или LL.

Свойства газа должны отвечать требованиям, указанным в Рабочем листе G 260 DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches – Немецкая Ассоциация газа и воды). Сернистые и содержащие сероводород промышленные газы (например, коксовый газ, промышленный комбинированный газ) для газовых горелок не подходят.

Для настройки расхода газа необходимо установить газовый счетчик, который позволяет снимать показания также и в диапазоне малых нагрузок горелки. Это применимо также и для установок на сжиженном газе.

Блочные исполнения дизельных конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 сконструированы для малосернистого жидкого топлива EL, а также жидкого топлива EL A Bio 10 согласно стандарту DIN 51603.

Все котлы с горелками других производителей подходят для применения малосернистого жидкого топлива EL (с содержанием серы < 50 ppm) и жидкого топлива EL A Bio 10 (с содержанием биомасла (FAME) < 10%) согласно стандарту DIN 51603, а также для природного газа E или LL и сжиженного газа.



Примите во внимание сведения производителя горелки.

5.7. Водоподготовка

Необходимо следить за качеством воды, т.к. ее неудовлетворительные качества могут стать причиной образования накипи и коррозии. Исходя из этого, следует уделить особое внимание качеству воды, процессу водоподготовки и, прежде всего, постоянному контролю качества воды. Водоподготовка – важный фактор, обеспечивающий безаварийную работу отопительной системы, ее эксплуатационную готовность, срок службы и экономичность.

5.7.1. Термины

Образование накипи – образование твердых отложений на соприкасающихся с водой стенках водогрейных отопительных установок. Отложения состоят из веществ, входящих в состав воды, в основном из карбоната кальция.

Сетевая вода – вся вода водогрейной отопительной установки, служащая для отопительных целей.

Оборотная вода – вода, которой в первый раз заполняется и нагревается вся отопительная система.

Подпиточная вода – любая вода, добавляемая после первого заполнения.

Рабочая температура – температура, возникающая у штуцера подающей линии теплогенератора водогрейной отопительной установки во время ее бесперебойной работы.

Объем воды V_{\max} – это максимальный объем неочищенной оборотной и подпиточной воды за весь срок службы отопительного котла в м³.

Закрытые отопительные системы – отопительные системы, в которых исключено попадание кислорода в сетевую воду.

5.7.2. Предотвращение коррозионных повреждений

Как правило, коррозия в отопительных системах играет второстепенную роль. Причиной тому является то, что система является технически закрытой от коррозии, т.е. постоянное поступление в нее кислорода исключено.

Постоянное поступление кислорода в систему приводит к коррозии и может стать причиной сквозной кор-

розии, а также возникновения коррозионного шлама. Накопление шлама может привести даже к пробкам и, следовательно, недостаточному теплоснабжению, а также к образованию отложений (аналогичных известковым отложениям) на горячих поверхностях теплообменников.

Содержание кислорода, поступающее вместе с оборотной и подпиточной водой, как правило, небольшое, и поэтому не имеет большого значения.

Огромное значение в отношении попадания кислорода отводится, в основном, поддержанию давления и особенно функционированию, правильному определению размеров и правильной настройке (давление на входе) расширительного бака. Функционирование и давление на входе следует проверять каждый год. Если попадание кислорода в отопительную систему (например, через полимерные трубы без антидиффузионного слоя) предотвратить невозможно или система не может быть выполнена в соответствии со всеми требованиями по герметичности, необходимо принять меры по антикоррозионной защите, например, добавление разрешенных химических веществ или системное разделение отопительного контура при помощи теплообменника.

Свободный кислород можно связать, например, путем добавления вяжущих средств.

Показатель pH неочищенной сетевой воды должен составлять от 8,2 до 10,0. Необходимо следить за тем, чтобы это значение не изменилось после ввода системы в эксплуатацию, особенно после процесса расщепления кислорода и выделения извести. Мы рекомендуем проверять значение pH-показателя после нескольких месяцев работы системы в режиме отопления.

При необходимости подщелачивания воды рекомендуется добавлять, например, тринатрийфосфат.



Если в системе применяются добавки или незамерзающая жидкость (в случае разрешения «Будерус»), сетевая вода должна проходить регулярную проверку в соответствии с указаниями производителя. В случае необходимости принять меры по исправлению качества воды.

5.7.3. Предотвращение повреждений из-за образования накипи

Директива VDI (Verein Deutscher Ingenieure – Союз немецких инженеров) 2035-1 «Предотвращение повреждений в водогрейных отопительных установках из-за образования накипи», издание 12/2005 действует для установок подогрева питьевой воды согласно стандарту DIN 4753 и для водогрейных отопительных установок согласно стандарту DIN 12828 с установленной согласно предписаниям рабочей температурой до 100 °С.

Целью актуальной версии директивы VDI 2035-1 является упрощение ее применения. По этой причине рекомендованы нормативные показатели содержания образующих накипь веществ (все щелочноземельные металлы) в зависимости от диапазона мощности. Их определение основывается на практическом опыте, показывающем, что появление повреждений из-за образования накипи может зависеть от:

- от общей тепловой мощности,
- объема системы,
- суммарного количества оборотной и подпиточной воды за весь срок службы и
- конструкции котла.

Нижеприведенные данные для отопительных котлов «Будерус» базируются на многолетнем опыте и исследованиях сроков эксплуатации и определяют максимальные объемы оборотной и подпиточной воды в за-

висимости от мощности, жесткости воды и материала котла. За счет этого выполняется требование директивы VDI 2035-1 «Предотвращение повреждений в водогрейных отопительных установках из-за образования накипи».

Гарантийные иски в отношении отопительных котлов «Будерус» имеют силу только при соблюдении описанных здесь требований и предоставлении заполненного эксплуатационного журнала.

5.7.4. Требования к оборотной и подпиточной воде

В целях защиты отопительного котла на протяжении всего срока службы от повреждений из-за образования извести и обеспечить безаварийную работу необходимо ограничить общее содержание солей жесткости в оборотной и подпиточной воде отопительного контура.

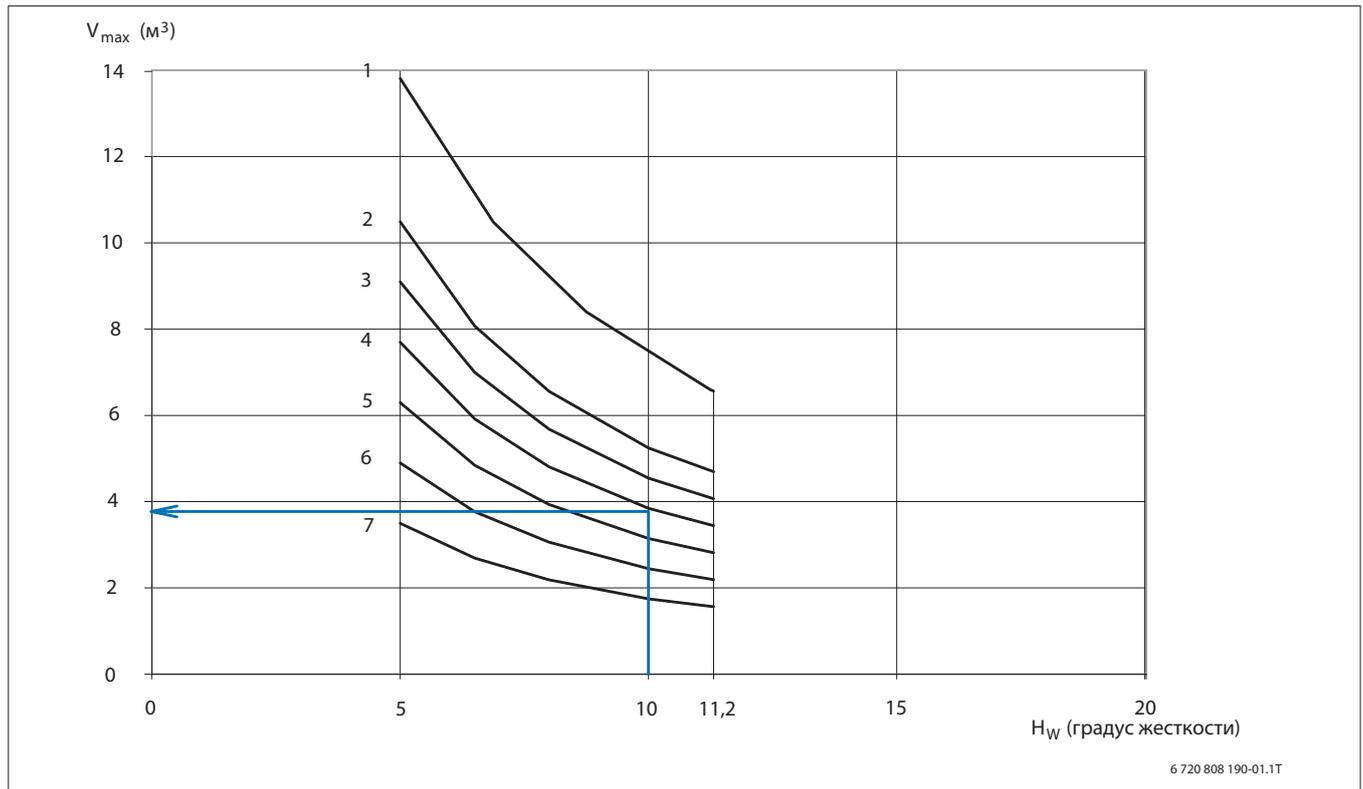
По этой причине к оборотной и подпиточной воде предъявляются требования в зависимости от общей мощности котлов и зависящего от этого объема воды в отопительной системе (→ таблица 15).

Допустимый объем воды в зависимости от качества оборотной воды можно определить более простым способом при помощи графиков на рисунке 28, страница 38 и на рисунке 29, страница 39 или при помощи расчета для получения допустимого объема оборотной и подпиточной воды (→ глава 5.7.7, страница 40).

Общая мощность в кВт	Требования по жесткости воды и объему V_{\max} оборотной и подпиточной воды
≤ 50	Требования по V_{\max} отсутствуют
> 50 до 600	Установить V_{\max} по графикам на рисунке 28, страница 38 и рисунке 29, страница 39
> 600	Обязательно требуется водоподготовка (общая жесткость согласно VDI 2035 < 0,11 градуса жесткости)
Независимо от мощности	В системах с очень большими объемами воды (> 50 л/кВт) обязательно должна проводиться водоподготовка.

Таблица 15. Требования к оборотной и подпиточной воде для Logano plus SB325, SB625 и SB745.

5.7.5. Границы рабочего диапазона для Logano plus SB325, SB625 и SB745

Рисунок 28. Объем оборотной и подпиточной воды V_{max} для Logano plus SB325 и SB625 мощностью 50-200 кВт

H_W Общая жесткость в градусах жесткости (упрощенно предполагается, что данная общая жесткость соответствует карбонатной жесткости)

V Максимально возможный объем воды за срок службы теплообменника в м³

- [1] Типоразмер котла до 200 кВт
- [2] Типоразмер котла до 150 кВт
- [3] Типоразмер котла до 130 кВт
- [4] Типоразмер котла до 110 кВт
- [5] Типоразмер котла до 90 кВт
- [6] Типоразмер котла до 70 кВт
- [7] Типоразмер котла до 50 кВт

Пример:

Исходные данные:

- Мощность котла = 105 кВт
- Объем системы = приблизительно 1,5 м³
- Общая жесткость = 10 градусов жесткости

При общей жесткости 10 градусов максимальный объем оборотной и подпиточной воды составляет примерно 3,8 м³.

Результат:

- Установка может заполняться необработанной водой.



Для областей выше кривых мощности или при жесткости воды больше 11,2 градуса жесткости необходимы меры по водоподготовке, для областей ниже кривых мощности можно заливать необработанную водопроводную воду. В случае установок с несколькими котлами (общая мощность ≤ 600 кВт) для них действительны кривые мощности для отдельного котла с наименьшей мощностью.

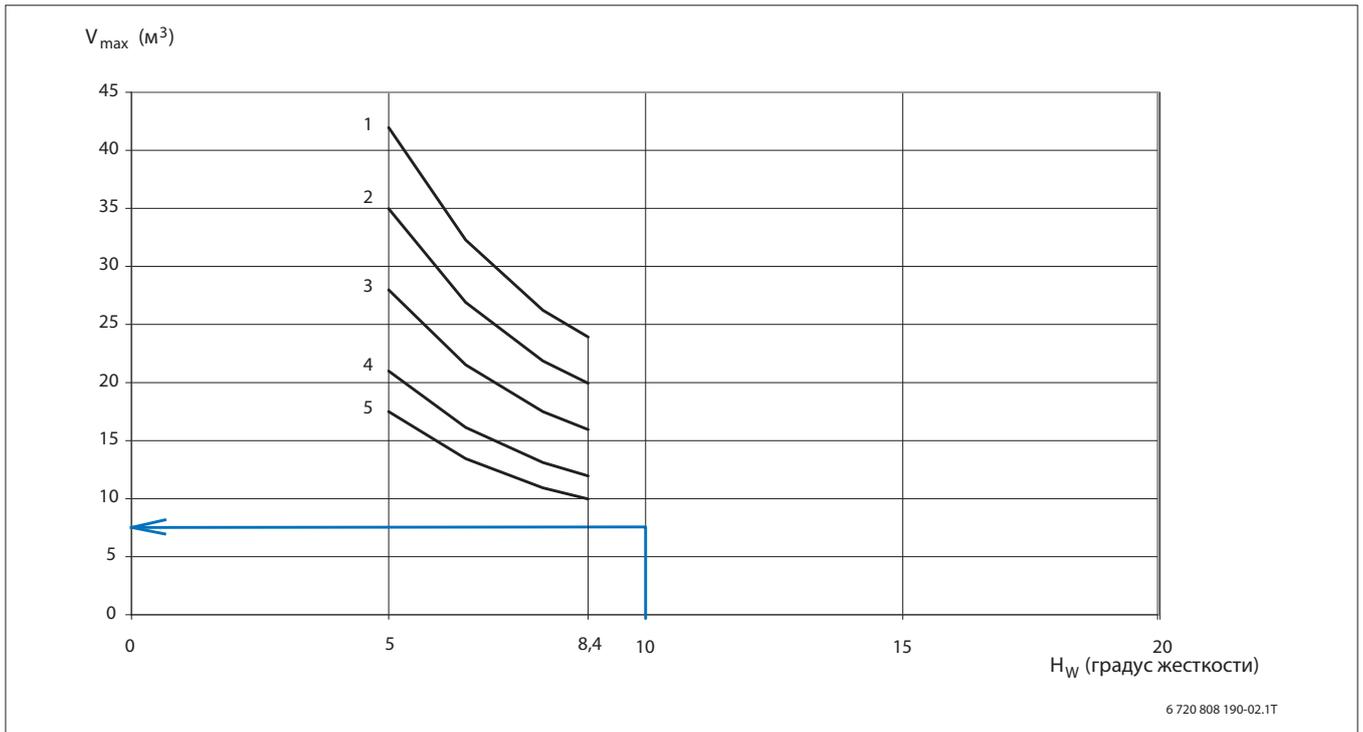


Рисунок 29. Объем оборотной и подпиточной воды V_{max} для Logano plus SB325 и SB625 мощностью 250-600 кВт

H_W Общая жесткость в градусах жесткости (упрощенно предполагается, что данная общая жесткость соответствует карбонатной жесткости)

V Максимально возможный объем воды за срок службы теплообменника в м³

- [1] Типоразмер котла до 600 кВт
- [2] Типоразмер котла до 500 кВт
- [3] Типоразмер котла до 400 кВт
- [4] Типоразмер котла до 300 кВт
- [5] Типоразмер котла 201-250 кВт



Для областей выше кривых мощности или при жесткости воды больше 8,4 градуса жесткости необходимы меры по водоподготовке, для областей ниже кривых мощности можно заливать необработанную водопроводную воду. В случае установок с несколькими котлами (общая мощность ≤ 600 кВт) для них действительны кривые мощности для отдельного котла с наименьшей мощностью.

Пример:

Исходные данные:

- Мощность котла = 295 кВт
- Объем системы = приблизительно 7,5 м³
- Общая жесткость равна 10 градусам жесткости

При общей жесткости выше 8,4 градусов вода должна быть предварительно подготовлена к использованию в системе.

Результат:

Установка должна заполняться подготовленной водой.

5.7.6. Учет расхода оборотной и подпиточной воды

Для отопительных систем мощностью > 50 кВт директива VDI 2035-1 предписывает установку счетчика расхода воды и ведение эксплуатационного журнала.

Эксплуатационный журнал находится среди технической документации, поставляемой с отопительными котлами «Будерус». Гарантийные иски в отношении отопительных котлов «Будерус» имеют силу только при соблюдении описанных здесь требований и предоставлении заполненного эксплуатационного журнала.

5.7.7. Расчет допустимого объема оборотной и подпиточной воды

В зависимости от общей мощности котлов и зависящего от этого объема воды в отопительной установке к оборотной и подпиточной воде предъявляются требования.

Максимальное количество оборотной воды, которую можно использовать без предварительной обработки, рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{Q}{Ca(HCO_3)_2}$$

Формула 3. Расчет максимального объема воды, не требующей предварительной обработки

$Ca(HCO_3)_2$	Концентрация гидрокарбоната кальция в моль/м ³
Q	Мощность котла в кВт (в случае установок с несколькими котлами мощность самого маленького котла)
V_{\max}	Максимальный объем необработанной оборотной и подпиточной воды за весь срок службы отопительного котла в м ³

Пример

Расчет максимально допустимого объема оборотной и подпиточной воды V_{\max} для отопительной установки с общей мощностью котлов 150 кВт. Анализируемые значения карбонатной и кальциевой жесткости приведены в старых единицах измерения – градусах жесткости.

Карбонатная жесткость: 10,7 градуса жесткости.

Кальциевая жесткость: 8,9 градуса жесткости.

На основе карбонатной жесткости рассчитываем:

$$Ca(HCO_3)_2 = 10,7 \text{ }^\circ\text{Ж} \times 0,179 = 1,91 \text{ моль/м}^3$$

На основе кальциевой жесткости рассчитываем:

$$Ca(HCO_3)_2 = 8,9 \text{ }^\circ\text{Ж} \times 0,179 = 1,59 \text{ моль/м}^3$$

Меньшее из двух полученных из карбонатной и кальциевой жесткости значений является определяющим для расчета максимально допустимого объема воды V_{\max} :

$$V_{\max} = 0,0626 \times \frac{150 \text{ кВт}}{1,59 \text{ моль/м}^3} = 5,9 \text{ м}^3$$

5.7.8. Дополнительная антикоррозийная защита

Повреждения вследствие коррозии появляются, если происходит постоянное проникновение кислорода в сетевую воду. Это возможно, например, при использовании системы отопления пола с полимерными трубами, не защищенными от проникновения кислорода.

Если отопительная установка не может быть выполнена в соответствии со всеми требованиями по герметичности, необходимы дополнительные меры по антикоррозийной защите. Для этого подходят такие меры как

умягчение воды, вещества для связывания кислорода или химикаты, образующие защитный слой на поверхности материалов (например, в системе отопления полов с полимерными трубами). В этом случае у изготовителя химических добавок необходимо потребовать документ, в котором засвидетельствованы их эффективность и безопасность по отношению к различным частям и материалам отопительной системы.

Если не удастся предотвратить попадание кислорода в отопительную систему, рекомендуется системное разделение отопительного контура при помощи теплообменника. Дальнейшие указания даны также в директиве VDI 2035-2.



Не допускается использование химических добавок, не имеющих свидетельства производителя об их безопасности.

Применение незамерзающих жидкостей

Незамерзающие жидкости на основе гликоля применяются в отопительных системах на протяжении десятилетий (например, «Антифроден N»).

Не запрещается применение других незамерзающих жидкостей, если они обладают теми же свойствами, что и «Антифроден N».

Необходимо следовать предписаниям производителя незамерзающей жидкости. Соблюдать указанное производителем соотношение компонентов смеси.

Удельная теплоемкость антифриза (например, «Антифроден N») ниже удельной теплоемкости воды.

5.8. Воздух для горения

Необходимо следить за тем, чтобы в воздухе для горения не было высокого содержания пыли или галогенных соединений. В противном случае существует опасность повреждения топочной камеры и дополнительных поверхностей нагрева.

Галогенные соединения оказывают сильное коррозионное воздействие. Они содержатся в аэрозольных баллонах, разбавителях, а также в моющих, обезжиривающих и растворяющих средствах.

Подача воздуха для сжигания топлива должна быть организована таким образом, чтобы не допустить попадания в него, например, вытяжного воздуха от химчисток или лакокрасочных производств. К системе подачи воздуха для горения в котельной предъявляются специальные требования (→ страница 66).

6. Управление системы отопления

6.1. Системы управления Logamatic 4000

Для работы конденсационных котлов необходима система управления. Системы управления «Будерус» построены по модульному принципу. Благодаря этому возможна согласованная и не требующая больших затрат подгонка ко всем программным приложениям и ступеням проектируемой отопительной системы.

Система управления Logamatic 4000 подходит для большинства отопительных котлов «Будерус». В базовой комплектации и с дополнительными модулями она предлагает множество функций управления.

Подробная информация содержится в документации для проектирования «Модульная система управления Logamatic 4000» для напольных отопительных котлов и «Шкаф управления Logamatic 4411».

6.1.1. Система управления Logamatic 4211

Система управления Logamatic 4211 применяется для установок с одним котлом. Она рассчитана для работы с низкотемпературными и конденсационными котлами с двухступенчатой или модулированной горелкой. В базовую комплектацию системы входит функция управления отопительным контуром без смесителя, а также функция приготовления горячей воды с управлением циркуляционным насосом. С дополнительными модулями расширения функций возможно регулирование до четырех отопительных контуров со смесителем.

6.1.2. Система управления Logamatic 4212

Система управления Logamatic 4212 является аналоговой системой управления и предназначена для работы с котлом с постоянной температурой котловой воды. Через систему управления Logamatic 4212 горелке передаются команды включения от системы вышестоящего регулирования (например, Logamatic 4411, устройства прямого цифрового управления (Direct Digital Control), техника управления системами здания). В базовую комплектацию входит предохранительное оборудование для регулирования работы двухступенчатой горелки. Дополнительный модуль ZM427 дает возможность регулировки отопительного контура с исполнительным органом или разблокировки ступеней горелки с помощью вышестоящей системы регулирования через беспотенциальные контакты.

6.1.3. Системы управления Logamatic 4321 и 4322

Система управления Logamatic 4321 рассчитана для регулирования низкотемпературного или конденсационного режима работы установки с одним котлом с максимум восемью отопительными контурами со смесителем. Для установок с двумя и тремя котлами требуются система управления Logamatic 4321 в качестве ведущей системы управления для первого отопительного котла и система управления Logamatic 4322 в качестве ведомой системы управления для второго и

третьего отопительных котлов. С соответствующими функциональными модулями комбинация этих систем управления регулирует максимум 22 отопительных контура с исполнительным органом.

Прочие преимущества систем Logamatic 4321 и 4322:

- Управление модулированными горелками в зависимости от их мощности.
- Управление горелкой с помощью 3-позиционного ступенчатого регулятора или сигнала 0-10 В обеспечивает оптимальную экономию энергии.
- Регулирование частоты вращения двигателя модулированного насоса котлового контура через сигнал 0-10 В гарантирует экономный энергетический режим работы насоса.

6.1.4. Шкаф управления Logamatic 4411

Шкаф управления Logamatic 4411 фирмы «Будерус» является универсальным решением в области современной техники регулирования для системных отопительных установок, требующих заточенных под специфику оборудования систем управления. Оказывающее клиентскую поддержку подразделение (→ на обороте) проконсультирует на стадии инженерной разработки и организует поставку соответствующего, оптимально адаптированного системного решения для каждого отдельного случая. Это относится также к устройствам прямого цифрового управления (Direct Digital Control) и технике управления системами здания.

6.2. Система дистанционного управления Logamatic

Система дистанционного управления Logamatic – идеальное дополнение ко всем системам управления «Будерус». Она состоит из нескольких компонентов программного и аппаратного обеспечения и предоставляет оператору отопительной установки возможности еще более качественного обслуживания клиентов и оказания сервисных услуг за счет эффективного дистанционного контроля. Она может использоваться в арендованных домах, пансионатах, средних и больших системах отопления. Система дистанционного управления Logamatic предназначена для дистанционного наблюдения, дистанционного расчета параметров и диагностики неисправностей в отопительных системах. Она предлагает оптимальные условия для концепции теплоснабжения, а также договоров на техническое обслуживание и инспекцию.

Подробная информация содержится в документации для проектирования «Система дистанционного управления Logamatic».

7. Приготовление горячей воды

7.1. Системы приготовления горячей воды

Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 могут использоваться также для приготовления горячей воды. Предназначенный для этого бак-накопитель горячей воды может быть вертикального и горизонтального исполнения разных размеров. В зависимости от схемы применения он может иметь внутренний или внешний теплообменник. Оптимальными для подготовки горячей воды в комбинации с конденсационным котлом являются системы загрузки бака-

накопителя. В программе поставок «Будерус» есть системы загрузки бака-водонагревателя Logalux LAP (ставится на бак сверху) и Logalux SLP (боковая система загрузки с пластинчатым теплообменником) разной производительности.

При соответствующем выборе размеров внешнего теплообменника с низкими температурами обратной линии можно достичь высокого коэффициента использования. Рекомендованная расчетная температура обратной линии должна составлять максимум 40 °C (→ рисунок 30).

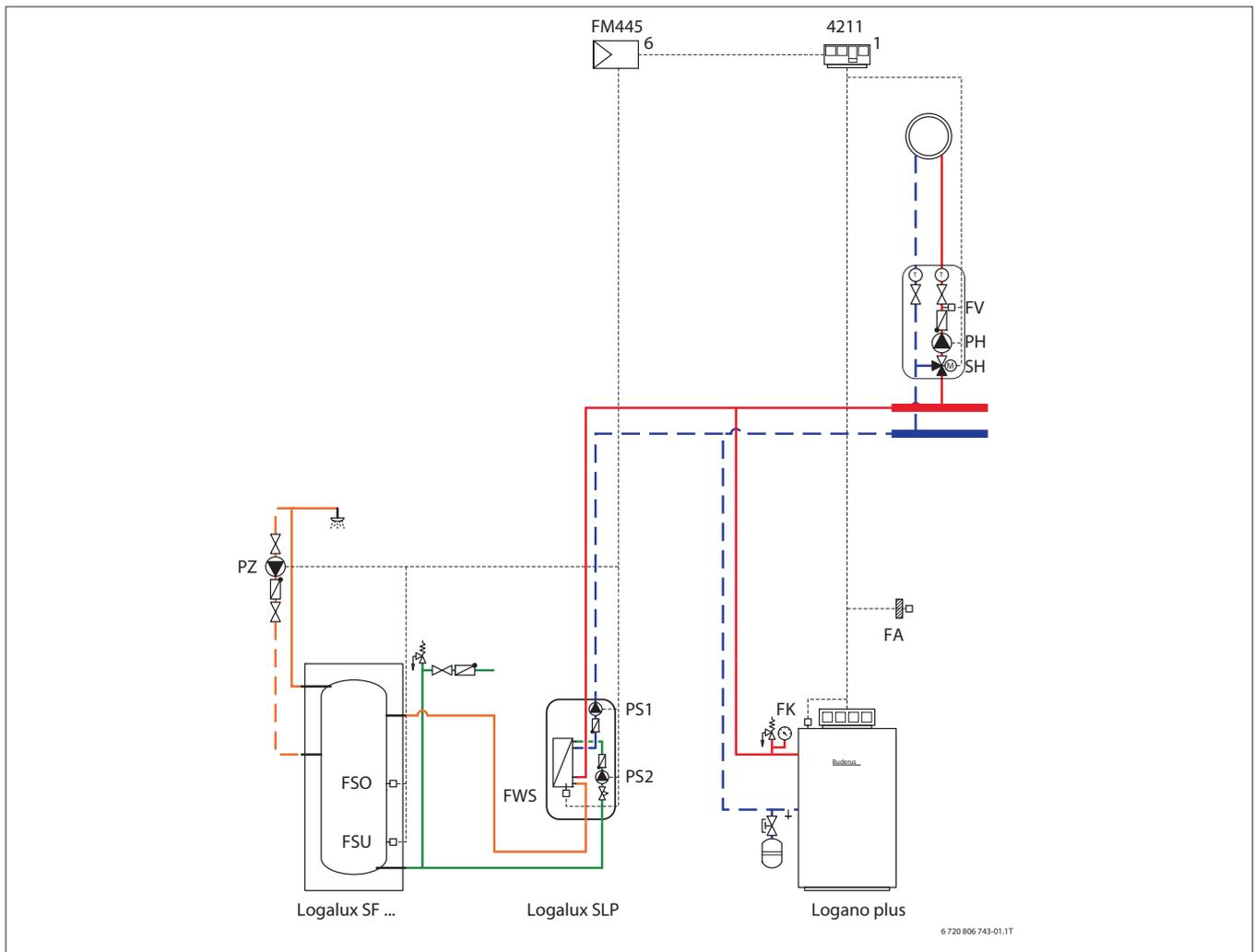


Рисунок 30. Система загрузки бака-накопителя для приготовления горячей воды с высоким коэффициентом использования при низкой температуре обратной линии

- [1] Модуль на теплогенераторе
- [6] Модуль в системе управления Logamatic 4211
- FA Датчик температуры внешней среды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- FSO Датчик температуры горячей воды в верхней части бака-накопителя
- FSU Датчик температуры горячей воды в нижней части бака-накопителя

- FWS Датчик температуры горячей воды со вторичной стороны теплообменника
- PS1 Загрузочный насос (насос первичного контура)
- PS2 Загрузочный насос (насос вторичного контура)
- PH Насос отопительного контура
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура

7.2. Регулирование температуры горячей воды

Температура горячей воды устанавливается и регулируется либо модулем в устройстве управления системы Logamatic 4000 (например, функциональным модулем FM445 для систем загрузки бака-накопителя), либо отдельной системой управления приготовлением горячей воды.

Более подробная информация по данному вопросу содержится в документации для проектирования «Определение размера и выбор баков-водонагревателей», а также «Модульная система управления Logamatic 4000».

8. Примеры установок

8.1. Указания для всех примеров установок

Приведенные в этой главе примеры установок показывают возможности гидравлической обвязки конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745.

Подробная информация о количестве, оснащению и регулированию отопительных контуров, а также по монтажу баков-накопителей горячей воды и других потребителей содержится в соответствующей документации для проектирования.

Рекомендации для каждого примера установки не являются обязательными к их исполнению в отопительной сети. На практике следует соблюдать действующие технические правила.

Информацию по различным вариантам отопительных установок и помощь в проектировании можно получить у сотрудников подразделения «Будерус».

8.1.1. Гидравлическая обвязка

Второй штуцер обратной линии

Отопительные установки с мощностью более 50 кВт зачастую состоят из нескольких отопительных контуров с разными температурами сетевой воды. Как правило, все отопительные контуры сводятся в одной общей обратной линии. В результате смешанная вода имеет температуру, значение которой выше, чем температура самой низкотемпературной обратной линии. Вследствие повышенной температуры обратной линии уменьшается коэффициент использования установки.

В целях предотвращения нежелательного повышения температуры обратного потока конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 оснащены вторым дополнительным штуцером обратной линии. В гидравлическом отношении установка оптимизирована посредством раздельного подключения низкотемпературных и высокотемпературных отопительных контуров.

Обратный поток направляется от низкотемпературных отопительных контуров через штуцер низкотемпературной обратной линии (RK 1) в самую холодную зону конденсационного котла, в которой происходит максимальное образование конденсата. Отопительные контуры с высокими температурами обратной линии, как при приготовлении горячей воды или в вентиляционных установках, подключаются ко второму штуцеру обратной линии (RK 2). В целях высокого использования энергии объемный поток, проходящий через штуцер низкотемпературной обратной линии RK 1, должен составлять более 10% от общего объемного потока. Благодаря такой оптимизации коэффициент использования может повышаться и далее. Как следствие возможна дополнительная экономия расходов на электроэнергию и топливо.

Насосы отопительного контура

Выбор насосов для систем центрального отопления должен производиться в соответствии с общепринятыми техническими правилами, например, в соответствии с Постановлением об экономии энергии (EnEV).

Для котлов мощностью более 25 кВт потребление электрической мощности насосов должно автоматически подстраиваться, не менее чем в три этапа под необходимый для данного режима эксплуатации напор.

Следует принимать меры для предотвращения подмешивания воды подающей линии в обратный поток (например, при помощи сливного клапана или гидравлической стрелки), чтобы достичь как можно более высокого коэффициента использования.

Грязеуловители

Образование отложений в отопительной системе может привести к локальным перегревам, к появлению шумов и возникновению коррозии. На возникшие вследствие этого повреждения котла гарантийные обязательства не распространяются.

Для удаления грязи и шлама нужно тщательно промыть отопительную систему перед монтажом или пуском в эксплуатацию котла, устанавливаемого в существующую систему. Кроме того, рекомендуется дополнительно устанавливать грязеуловители или шламоотделитель.

Грязеуловители задерживают загрязнения и тем самым предотвращают повреждения регулирующих устройств, трубопроводов и котлов. Их нужно устанавливать вблизи от самой низкой отметки уровня отопительной системы и обеспечить легкий доступ к ним. Очищать грязеуловители нужно во время каждого технического обслуживания отопительной установки.

8.1.2. Регулирование

Регулирование рабочих температур с помощью системы управления Logamatic фирмы «Будерус» должно происходить в зависимости от наружной температуры. Регулирование в зависимости от комнатной температуры также возможно для отдельных отопительных контуров (при установке в контрольном помещении датчика комнатной температуры). При этом управление исполнительными органами и насосами отопительных контуров постоянно осуществляется при помощи системы управления Logamatic. Количество и исполнение регулируемых отопительных контуров зависит от выбора и комплектации системы управления.

Система управления Logamatic может также принимать на себя управление горелками:

- двухступенчатыми или модулированными (в установках с одним котлом)
- четырехступенчатыми или модулированными (в установках с двумя котлами)
- шестиступенчатыми или модулированными (в установках с тремя котлами)

Регулирование и электрическое подключение горелок и насосов трехфазного тока выполняется силами заказчика.

Подробная информация содержится в документации для проектирования систем управления.

8.1.3. Приготовление горячей воды

Регулирование температуры горячей воды при помощи системы управления Logamatic предлагает специальные функции, как например, управление циркуляционным насосом или проведение термической дезинфекции для предотвращения роста легионелл.

В случае подключения бака косвенного нагрева ГВС к обратной линии с высокой температурой, рекомендуется параллельный режим работы ГВС совместно с низкотемпературными контурами (теплые полы) без установки приоритета ГВС (в случае достаточной мощности котла). Благодаря этому можно повысить коэффициент использования и сэкономить до 4% расходов на электроэнергию и топливо. Системы загрузки бака-накопителя с внешним теплообменником должны подключаться к низкотемпературной обратной линии из-за быстрого охлаждения сетевой воды (→ рисунок 30, страница 42).

Максимальный коэффициент полезного действия конденсационного котла достигается при низких температурах сетевой воды. Поэтому для достижения максимальной эффективности при приготовлении горячей воды, для которого требуются высокие температуры подающей линии рекомендуется использование отдельного отопительного котла с адаптированной мощностью. Если система приготовления горячей воды подключается к отопительному котлу, бак-водонагреватель должен подбираться таким образом, чтобы минимальная тепловая мощность котла (зависит от горелки) не превышала пропускную мощность теплообменника горячего водоснабжения.

Слишком большая мощность котла в сравнении с передаваемой мощностью змеевика является причиной слишком частого запуска горелки.

Более подробная информация по данному вопросу приведена в документации по проектированию «Определение типоразмера и выбор бойлерных водонагревателей» и «Модульная система регулирования Logamatic 4000».

8.2. Комплектация предохранительными приборами согласно стандарту DIN EN 12828

8.2.1. Требования

Рисунки и соответствующие указания по проектированию в примерах систем отопления не претендуют на всю полноту их исполнения. Пример системы отопления носит рекомендательный, но не обязательный характер для определенного исполнения тепловой сети. На практике следует соблюдать действующие технические правила. Установку предохранительных приборов следует выполнять в соответствии с региональными предписаниями.

Приоритетными рекомендациями для комплектации предохранительными приборами при предохранительных температурах максимум до 110 °C являются нормы EN 12828.

Схемы на рисунках 31 и 32 можно использовать в качестве помощи при проектировании.

8.2.2. Предохранительное устройство уровня воды

Согласно стандарту DIN EN 12828 в качестве альтернативы предохранительному устройству уровня воды можно установить ограничитель минимального давления. Следующей, выгодной по цене заменой для предохранительного устройства уровня воды является предлагаемое фирмой «Будерус» реле минимального давления воды. Оно может применяться для котлов мощностью ≤ 300 кВт по согласованию с производителем. Для котлов мощностью более 300 кВт также по выгодной цене «Будерус» предлагает в качестве альтернативы предохранительному устройству уровня воды ограничитель уровня воды (→ страница 70).

Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 стандартно для своего модельного ряда оснащены специальным штуцером для возможности подключения и легкой установки этих доступных по цене предохранительных устройств.

Более подробная информация в главе 9.5.

8.2.3. Поддержание давления

Установка должна быть оборудована расширительным баком. Расчет производится в соответствии с действующими нормами и предписаниями. Необходимо принять меры для предотвращения гидравлических ударов, оборудовав каждый теплогенератор дополнительным мембранным расширительным баком. Дальнейшую информацию можно найти в информационном бюллетене № 30 Федерального промышленного союза немецких производителей и в Рабочем листе K4 каталога «Будерус» «Большие теплогенераторы / Применение».

8.2.4. Расположение предохранительных приборов согласно стандарту DIN EN 12828; рабочая температура $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура отключения (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Отопительный котел $\leq 300\text{ кВт}$; рабочая температура $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура отключения (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ – непосредственный нагрев

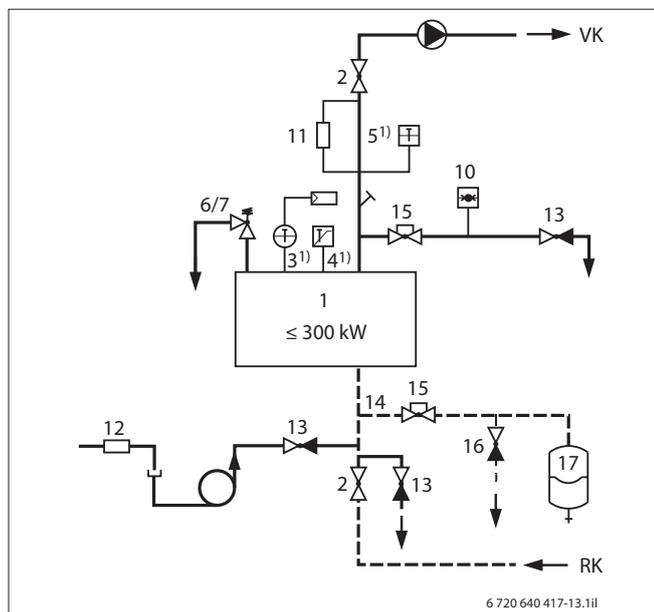


Рисунок 31. Комплектация предохранительными приборами по DIN EN 12828 для отопительного котла $\leq 300\text{ кВт}$ с предохранительным ограничителем температуры (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Отопительный котел $> 300\text{ кВт}$; рабочая температура $\leq 105\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура отключения (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ – непосредственный нагрев

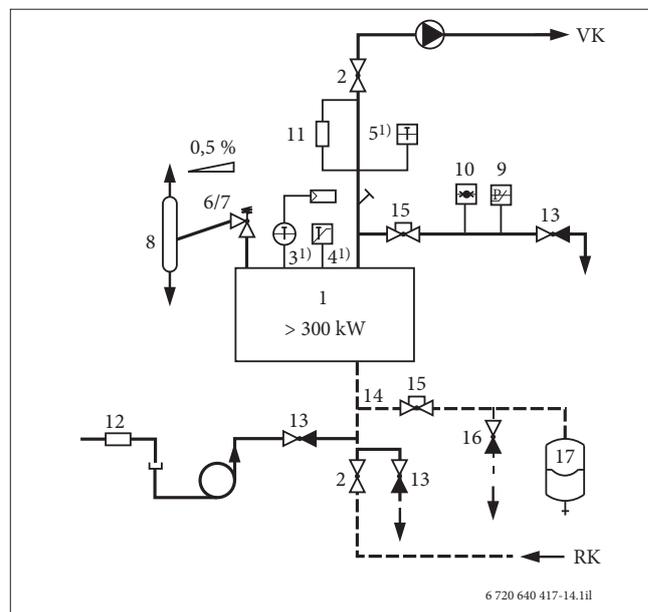


Рисунок 32. Комплектация предохранительными приборами по DIN EN 12828 для отопительного котла $> 300\text{ кВт}$ с предохранительным ограничителем температуры (STB) $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Рисунки показывают в виде схемы комплектацию предохранительными приборами по DIN EN 12828 для приведенных здесь вариантов установок – без требования полного соответствия. На практике следует соблюдать действующие технические правила.

Пояснения к рисунку 31 и рисунку 32:

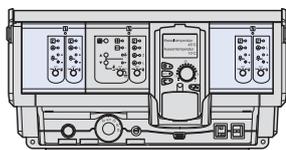
- [RK] Обратная линия
- [VK] Подающая линия
- [1] Теплогенератор
- [2] Запорный клапан подающей/обратной линии
- [3] Регулятор температуры (TR)
- [4] Предохранительный ограничитель температуры (STB)
- [5] Термометр
- [6] Мембранный предохранительный клапан MSV 2,5 бар / 3,0 бар или
- [7] Пружинный предохранительный клапан HFS $\geq 2,5\text{ бар}$
- [8] Декомпрессионная емкость (ЕТ); в установках мощностью $> 300\text{ кВт}$ не требуется, если вместо него на каждом котле предусмотрен предохранительный ограничитель температуры или заменяющее его устройство, получившее от производителя допуск к применению

- [9] Ограничитель максимального давления
 - [10] Манометр
 - [11] Предохранительное устройство уровня воды; в установках мощностью $\leq 300\text{ кВт}$ не требуется, если вместо него на каждом котле предусмотрен предохранительный ограничитель температуры или заменяющее его устройство, получившее от производителя допуск к применению
 - [12] Клапан обратного течения
 - [13] Устройство для наполнения и слива котла (KFE)
 - [14] Расширительная линия
 - [15] Запорная арматура с защитой от случайного закрытия, например, опломбированный колпачковый вентиль
 - [16] Линия слива перед расширительным баком
 - [17] Мембранный расширительный бак (согласно стандарту DIN EN 13831)
- 1) Максимально достигаемая температура подающей линии в комбинации с системами управления Logamatic примерно на 18 К ниже температуры отключения (STB).

8.3. Выбор относящегося к управлению оборудования

Система управления Logamatic 4211

Возможная полная комплектация (дополнительная комплектация показана голубым цветом)



6 720 640 417-43.1il

Logamatic 4211¹⁾ для установок с одним котлом, с регулятором температуры котловой воды TR (90 °C) и регулируемым предохранительным ограничителем температуры STB (100/110/120 °C); для управления одноступенчатой, двухступенчатой или модулированной горелкой. Подключение максимум двух функциональных модулей.

Базовая комплектация

Оснащение предохранительными приборами

CM421 – модуль-контроллер

ZM422 – центральный модуль для котлов с управлением горелкой, отопительного контура без смесителя и контура горячего водоснабжения²⁾ с циркуляционным насосом (органы индикации, управления и силовые блоки для CM421)

MEC2 – цифровой пульт управления для настройки и контроля системы управления; встроенный датчик комнатной температуры

Дополнительная комплектация

FM442 – функциональный модуль для двух отопительных контуров со смесителем; включая комплект датчиков FV/FZ (максимум два модуля на каждую систему управления Logamatic 4211)

FM445 – функциональный модуль²⁾ для приготовления горячей воды через функцию системы загрузки для управления двумя загрузочными насосами и одним циркуляционным насосом; включая комплект подключения бака-накопителя LAP/LSP с датчиками температуры горячей воды (максимум один модуль на систему управления)

Кабель горелки второй ступени

Комплект для монтажа в помещении с настенным держателем для MEC2 и дисплеем котла

Онлайн-кабель с держателем для MEC2 и соединительным штекером

BFU – пульт дистанционного управления с датчиком комнатной температуры для регулирования отопительного контура из жилого помещения

BFU/F – пульт дистанционного управления аналогичный BFU, но со встроенным радиоприемником

Отдельный датчик комнатной температуры для пульта дистанционного управления BFU и BFU/F

Комплект датчиков FV/FZ с датчиком температуры подающей линии для отопительных контуров со смесителем или дополнительный датчик температуры для функций котлового контура; включая соединительный штекер и дополнительное оснащение

FG – датчик температуры дымовых газов для цифровой индикации температуры дымовых газов; в гильзе из нержавеющей стали; устойчивое к избыточному давлению исполнение

Система управления Logamatic 4211

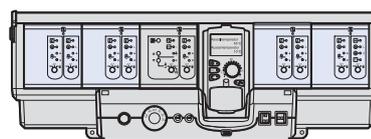
Погружная гильза R ½, длина 100 мм для круглого датчика Logamatic

Таблица 16. Возможная комплектация системы управления Logamatic 4211

- 1) Максимальное температурное требование системы равно 77 °C
- 2) В случае приготовления горячей воды через функцию системы загрузки бака-накопителя при помощи функционального модуля FM445 функция приготовления горячей воды на центральном модуле ZM422 недоступна.

Система управления Logamatic 4321

Возможная полная комплектация (дополнительная комплектация показана голубым цветом)



6 720 640 417-42.1il

Logamatic 4321¹⁾ для установок с одним котлом, с регулятором температуры котловой воды TR (90/105 °C) и регулируемым предохранительным ограничителем температуры STB (100/110/120 °C); для управления одноступенчатой, двухступенчатой или модулированной горелкой. Включая кабель горелки второй ступени, датчики температуры котловой воды и наружной температуры. Подключение максимум четырех функциональных модулей.

Базовая комплектация

Оснащение предохранительными приборами

CM431 – модуль-контроллер

ZM432 – центральный модуль для котлов с управлением горелкой и функций отопительного контура, ручное управление

MEC2 – цифровой пульт управления для настройки и контроля системы управления; встроенный датчик комнатной температуры

Дополнительная комплектация

FM441 – функциональный модуль²⁾ для одного отопительного контура со смесителем и контура горячего водоснабжения с циркуляционным насосом; включая датчик температуры горячей воды (максимум один модуль на систему управления)

FM442 – функциональный модуль для двух отопительных контуров со смесителем; включая комплект датчиков FV/FZ (максимум четыре модуля на каждую систему управления Logamatic 4321)

FM445 – функциональный модуль²⁾ для приготовления горячей воды через функцию системы загрузки для управления двумя загрузочными насосами и одним циркуляционным насосом; включая комплект подключения бака-накопителя LAP/LSP с датчиками температуры горячей воды (максимум один модуль на систему управления)

Комплект для монтажа в помещении с настенным держателем для MEC2 и дисплеем котла

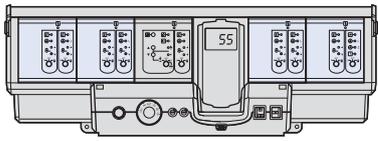
Онлайн-кабель с держателем для MEC2 и соединительным штекером

BFU – пульт дистанционного управления с датчиком комнатной температуры для регулирования отопительного контура из жилого помещения

Система управления Logamatic 4321
BFU/F – пульт дистанционного управления аналогичный BFU, но со встроенным радиоприемником
Отдельный датчик комнатной температуры для пульта дистанционного управления BFU и BFU/F
Комплект датчиков FV/FZ с датчиком температуры подающей линии для отопительных контуров со смесителем или дополнительный датчик температуры для функций котлового контура; включая соединительный штекер и дополнительное оснащение
FG – датчик температуры дымовых газов для цифровой индикации температуры дымовых газов; в гильзе из нержавеющей стали; устойчивое к избыточному давлению исполнение
Погружная гильза R ½ , длина 100 мм для круглого датчика Logamatic

Таблица 17. Возможная комплектация системы управления Logamatic 4321

- 1) Для температур котловой воды выше 80 °С предохранительный ограничитель температуры STB установить на 110 °С.
- 2) Приготовление горячей воды возможно либо через функцию системы загрузки бака-накопителя при помощи функционального модуля FM445, либо через функцию бака-накопителя горячей воды при помощи функционального модуля FM441.

Система управления Logamatic 4322
Возможная полная комплектация (дополнительная комплектация показана голубым цветом)

Logamatic 4322¹⁾ в качестве ведомой системы управления для второго и третьего котлов установки с несколькими котлами, с регулятором температуры котловой воды TR (90/105 °С) и регулируемым предохранительным ограничителем температуры STB (100/110/120 °С); для управления одноступенчатой, двухступенчатой или модулированной горелкой. Включая кабель горелки второй ступени и датчик температуры котловой воды. Подключение максимум четырех функциональных модулей.
Базовая комплектация
Оснащение предохранительными приборами
SM431 – модуль-контроллер
ZM432 – центральный модуль для котлов с управлением горелкой и функций отопительного контура, ручное управление
Дисплей котла для отображения в системе управления температуры котловой воды
Дополнительная комплектация
MEC2 – цифровой пульт управления вместо дисплея котла для настройки и контроля системы управления; встроенный датчик комнатной температуры
FM441 – функциональный модуль ²⁾ для одного отопительного контура со смесителем и контура горячего водоснабжения с циркуляционным насосом; включая датчик температуры горячей воды (максимум один модуль на систему управления)

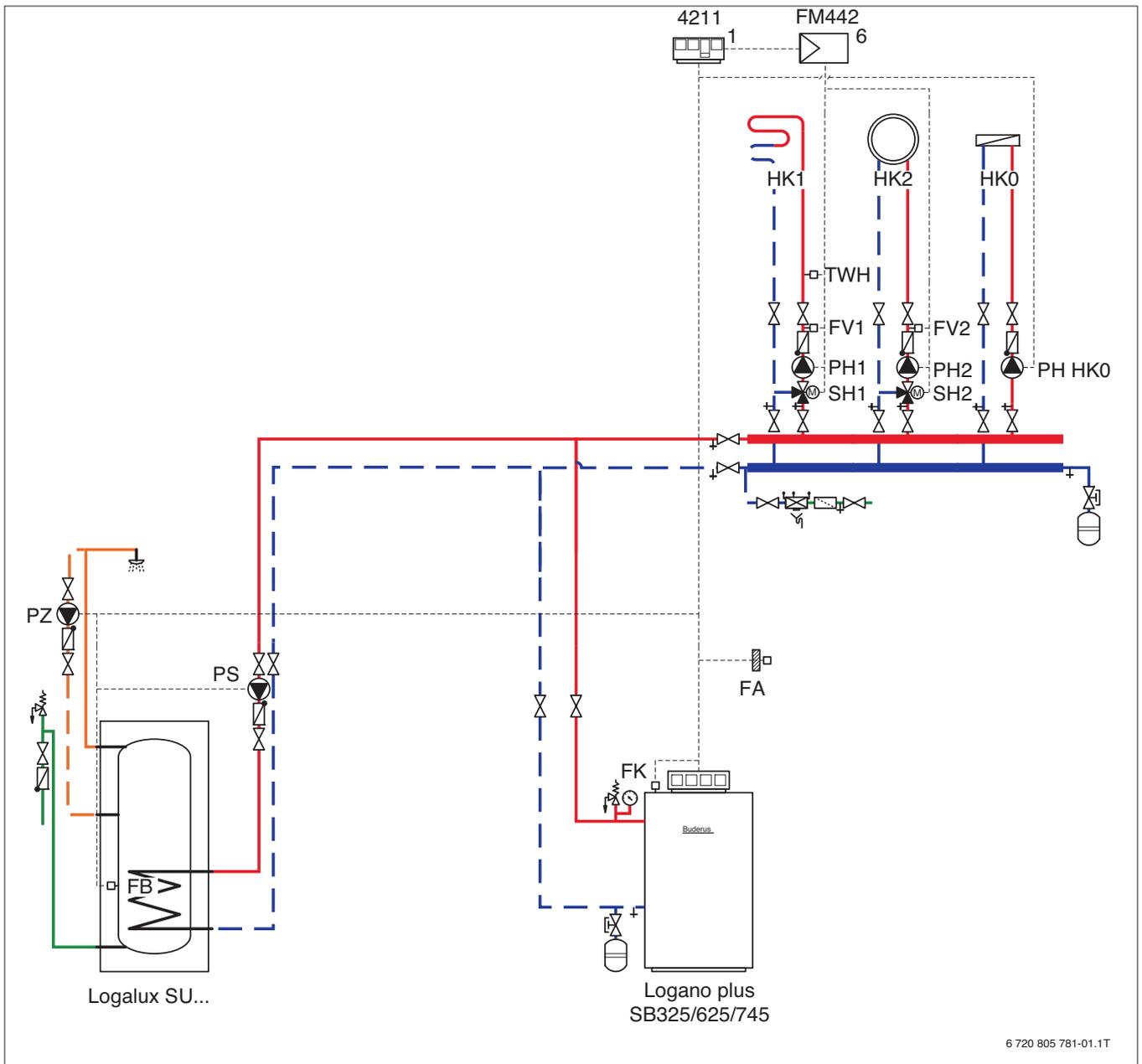
Система управления Logamatic 4322
FM442 – функциональный модуль для двух отопительных контуров со смесителем; включая комплект датчиков FV/FZ (максимум четыре модуля на каждую систему управления Logamatic 4322)
FM445 – функциональный модуль ²⁾ для приготовления горячей воды через функцию системы загрузки для управления двумя загрузочными насосами и одним циркуляционным насосом; включая комплект подключения бака-накопителя LAP/LSP с датчиками температуры горячей воды (максимум один модуль на систему управления)
Онлайн-кабель с держателем для MEC2 и соединительным штекером
BFU – пульт дистанционного управления с датчиком комнатной температуры для регулирования отопительного контура из жилого помещения
BFU/F – пульт дистанционного управления аналогичный BFU, но со встроенным радиоприемником
Отдельный датчик комнатной температуры для пульта дистанционного управления BFU и BFU/F
Комплект датчиков FV/FZ с датчиком температуры подающей линии для отопительных контуров со смесителем или дополнительный датчик температуры для функций котлового контура; включая соединительный штекер и дополнительное оснащение
FA – Дополнительный датчик наружной температуры
FG – датчик температуры дымовых газов для цифровой индикации температуры дымовых газов; в гильзе из нержавеющей стали; устойчивое к избыточному давлению исполнение
Погружная гильза R ½ , длина 100 мм для круглого датчика Logamatic

Таблица 18. Возможная комплектация системы управления Logamatic 4322

- 1) Для температур котловой воды выше 80 °С предохранительный ограничитель температуры STB установить на 110 °С.
- 2) Приготовление горячей воды возможно либо через функцию системы загрузки бака-накопителя при помощи функционального модуля FM445, либо через функцию бака-накопителя горячей воды при помощи функционального модуля FM441.

Подробная информация содержится в документации для проектирования «Модульная система управления Logamatic 4000»

8.4. Установка с одним конденсационным котлом: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии



6 720 805 781-01.1T

Рисунок 33. Пример установки для конденсационного котла Logano plus SB325, SB625 или SB745; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4211
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема!
Указания по всем примерам установок →
страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

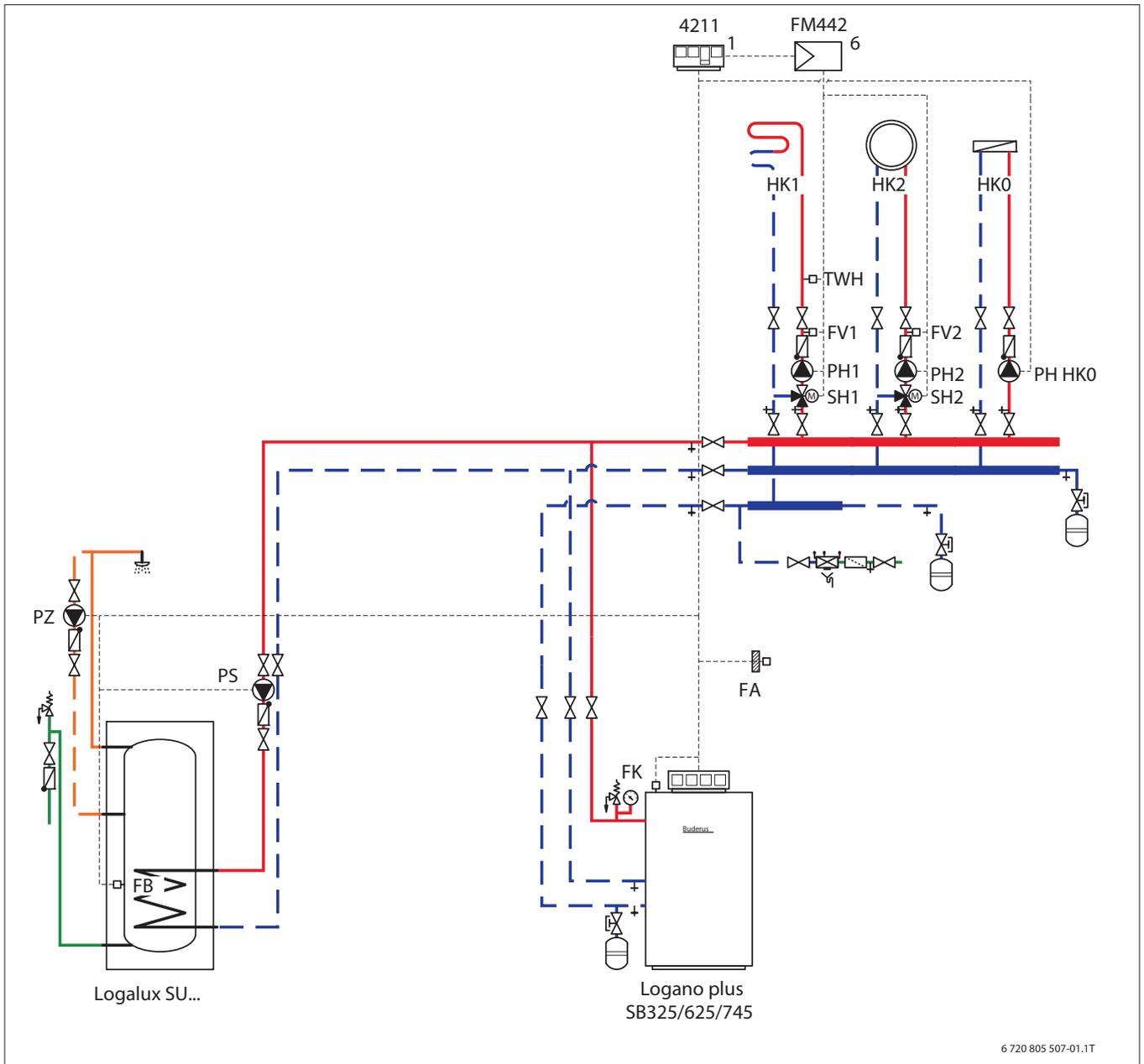
Описание принципа действия

Исполнительные органы и насосы отопительного контура всегда регулируются системой управления Logamatic. В качестве альтернативы также возможно регулирование отопительного контура с помощью устройства других производителей (например, в случае модернизации установки, когда реконструируется только котел, а существующая система регулирования продолжает использоваться).



Система управления Logamatic 4211 оснащена датчиком температуры с рабочим диапазоном до 90 °С. Поэтому максимальная запрашиваемая температура отопительного контура и контура горячего водоснабжения (включая повышение температуры котловой воды) должно составлять 77 °С. Если максимальная запрашиваемая температура выше, необходимо использовать систему управления Logamatic 4321.

8.5. Установка с одним конденсационным котлом: низкотемпературные и высокотемпературные отопительные контуры, бак-накопитель на высокотемпературной обратной линии



6 720 805 507-01.1T

Рисунок 34. Пример установки для конденсационного котла Logano plus SB325, SB625 или SB745; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4211
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

Описание принципа действия

Оптимальное использование тепла конденсации в сочетании с высокотемпературными отопительными контурами достигнуто путем разделения обратных потоков водяного контура.

Исполнительные органы и насосы отопительного контура всегда регулируются системой управления Logamatic. В качестве альтернативы также возможно регулирование отопительного контура с помощью устройства других производителей (например, в случае модернизации установки, когда реконструируется только котел, а существующая система регулирования продолжает использоваться).



Штуцер низкотемпературной обратной линии RK1 находится в Logano plus SB325 и SB625 в нижней части задней стенки, а в Logano plus SB745 в середине задней стенки.



Система управления Logamatic 4211 оснащена датчиком температуры с рабочим диапазоном до 90 °C. Поэтому максимальная запрашиваемая температура отопительного контура и контура горячего водоснабжения (включая повышение температуры котловой воды) должно составлять 77 °C. Если максимальная запрашиваемая температура выше, необходимо использовать систему управления Logamatic 4321.

8.6. Установка с одним конденсационным котлом: низкотемпературные и высокотемпературные отопительные контуры, система загрузки бака-накопителя на низкотемпературной обратной линии

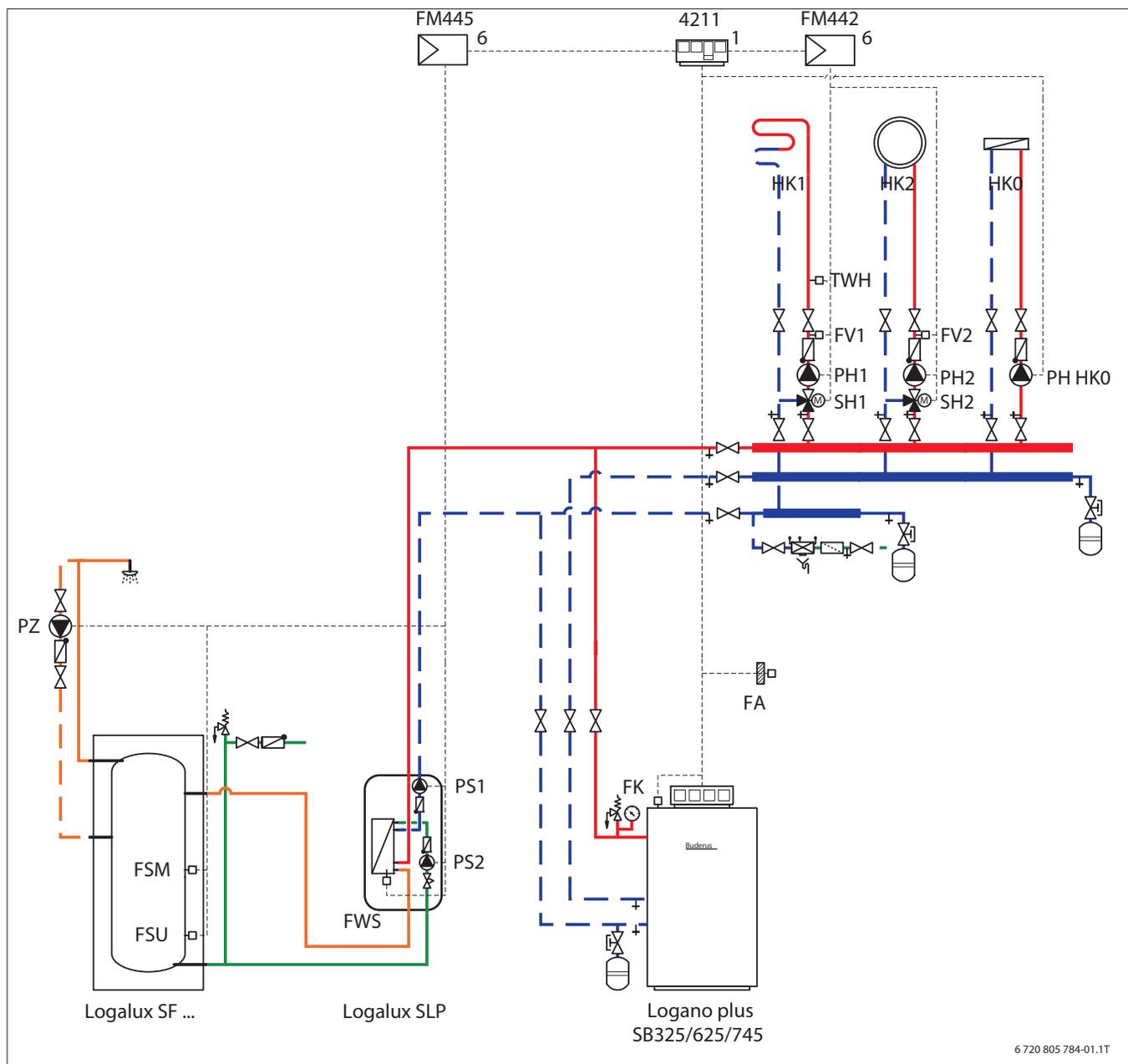


Рисунок 35. Пример установки для конденсационного котла Logano plus SB325, SB625 или SB745; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4211
- FA Датчик наружной температуры
- FK Датчик температуры котловой воды
- FSM Датчик температуры горячей воды в средней части бака-накопителя
- FSU Датчик температуры горячей воды в нижней части бака-накопителя
- FWS Датчик температуры горячей воды со вторичной стороны теплообменника
- FV Датчик температуры подающей линии
- HK Отопительный контур

- PH Насос отопительного контура
- PS1 Загрузочный насос (насос первичного контура)
- PS2 Загрузочный насос (насос вторичного контура)
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема! Указания по всем примерам установок → страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

Описание принципа действия

Оптимальное использование тепла конденсации в сочетании с высокотемпературными отопительными контурами достигнуто путем разделения обратных потоков водного контура.

Исполнительные органы и насосы отопительного контура всегда регулируются системой управления Logamatic. В качестве альтернативы также возможно регулирование отопительного контура с помощью устройства других производителей (например, в случае модернизации установки, когда реконструируется только котел, а существующая система регулирования продолжает использоваться).

Приготовление горячей воды осуществляется через систему загрузки, которая регулируется модулем FM445. В целях оптимального использования электроэнергии обратный поток подводится к штуцеру низкотемпературной обратной линии RK 1.



Штуцер низкотемпературной обратной линии RK1 находится в Logano plus SB325 и SB625 в нижней части задней стенки, а в Logano plus SB745 в середине задней стенки.



Система управления Logamatic 4211 оснащена датчиком температуры с рабочим диапазоном до 90 °C. Поэтому максимальная запрашиваемая температура отопительного контура и контура горячего водоснабжения (включая повышение температуры котловой воды) должно составлять 77 °C. Если максимальная запрашиваемая температура выше, необходимо использовать систему управления Logamatic 4321.

8.7. Установка с двумя конденсационными котлами с параллельным включением: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии

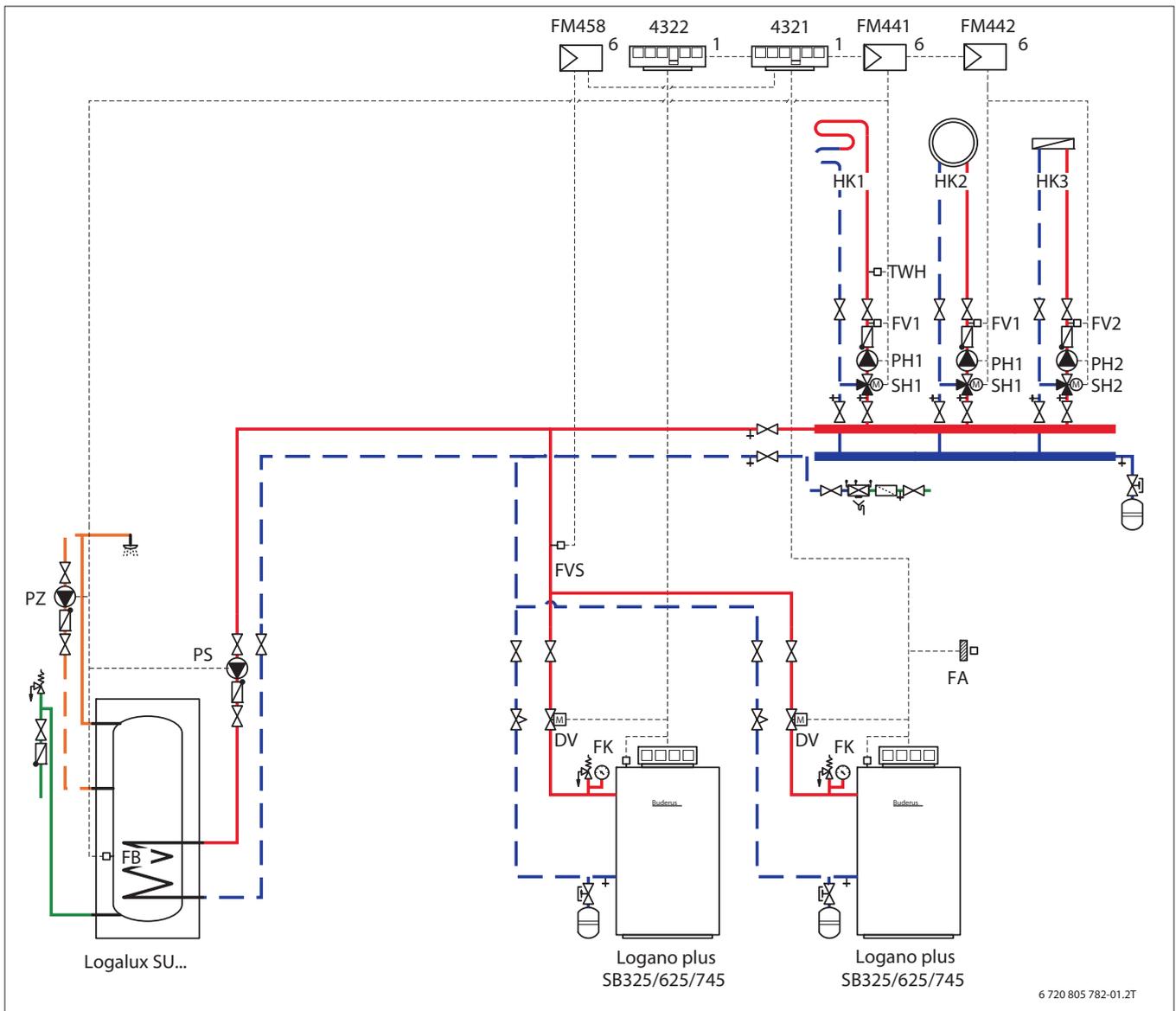


Рисунок 36. Пример установки для двух конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 или SB745; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4321
- DV Дроссельный клапан
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- FVS Стратегический датчик
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема!
Указания по всем примерам установок →
страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

Описание принципа действия

Оба конденсационных котла могут гидравлически запереться. Последовательность включения котлов зависит от нагрузки и времени. В случае падения температуры подающей линии ниже заданного значения.

Ведомый котел остается гидравлически запертым соответствующим дроссельным клапаном DV до тех пор, пока он не включится.

При увеличении теплотребности ведомый котел автоматически подключается через соответствующий дроссельный клапан DV. В случае снижения нагрузки процесс выключения происходит в обратной последовательности.

Специальные указания по проектированию

- Можно установить ручную или автоматическую смену последовательности включения котлов.
- Рекомендуется распределить общую тепловую мощность в соотношении 50 % на каждый котел.
- Выполнить схему подключений таким образом, чтобы была возможность независимого друг от друга отключения котлов, чтобы на время технического обслуживания обеспечить аварийное теплоснабжение.
- Трубную разводку котлов выполнить по «системе Тихельмана». В случае неблагоприятной трубной трассы или неравного распределения мощности требуется установка регулирующих клапанов.

8.8. Установка с двумя котлами: конденсационным котлом и отопительным котлом Ecostream с последовательным включением: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии

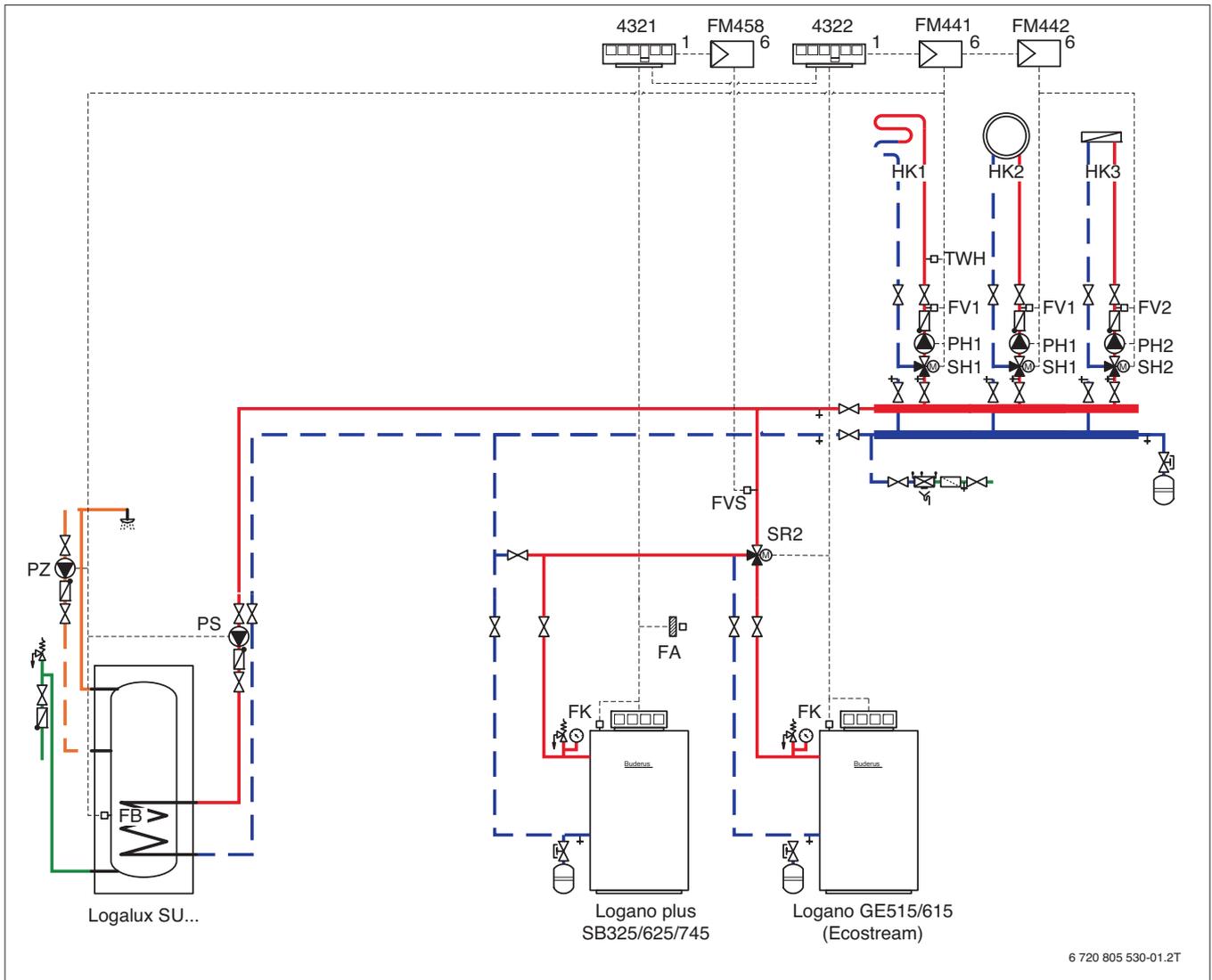


Рисунок 37. Пример установки для конденсационного котла Logano plus SB325, SB625 или SB745 и отопительного котла Ecostream с последовательным включением; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4321/4322
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- FVS Стратегический датчик
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- SR2 Исполнительный орган для повышения температуры обратной линии
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема!
Указания по всем примерам установок → страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 (ведущий котел)
- Отопительный котел Ecostrem Logano
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

Описание принципа действия

Последовательность включения котлов зависит от нагрузки и времени. В случае падения температуры подающей линии ниже заданного значения включается ведущий котел. При увеличении теплопотребности ведомый котел автоматически подключается через исполнительный орган для повышения температуры обратной линии SR2.

Когда рабочая температура подающей линии в ведущем котле достигнута, весь объемный поток проходит через отопительный котел Ecostream. В случае снижения нагрузки выключение происходит в обратной последовательности.

Специальные указания по проектированию

- Смена последовательности включения котлов невозможна.
- Параметры насосов отопительного контура рассчитываются в соответствии с максимальными потерями давления в отопительном и котловом контурах. Сопротивления в обоих отопительных котлах должны быть преодолены.
- Чтобы удерживать малые значения сопротивлений водяного контура, при расчете отопительного контура необходимо по возможности соблюдать разницу температур подающей и обратной линии минимум 20 К.
- Рекомендуется распределить общую тепловую мощность в соотношении 50 % на каждый котел.
- Выполнить схему подключений таким образом, чтобы была возможность независимого друг от друга отключения котлов, чтобы на время технического обслуживания обеспечить аварийное теплоснабжение.
- Оптимальное использование тепла конденсации в сочетании с высокотемпературными отопительными контурами может быть достигнуто путем разделения обратных потоков водяного контура. Система загрузки бака-накопителя в этих случаях должна подключаться к низкотемпературным обратным линиям.

8.9. Установка с двумя котлами: конденсационным котлом и отопительным котлом с последовательным включением: отопительные контуры и бак-накопитель на низкотемпературной обратной линии

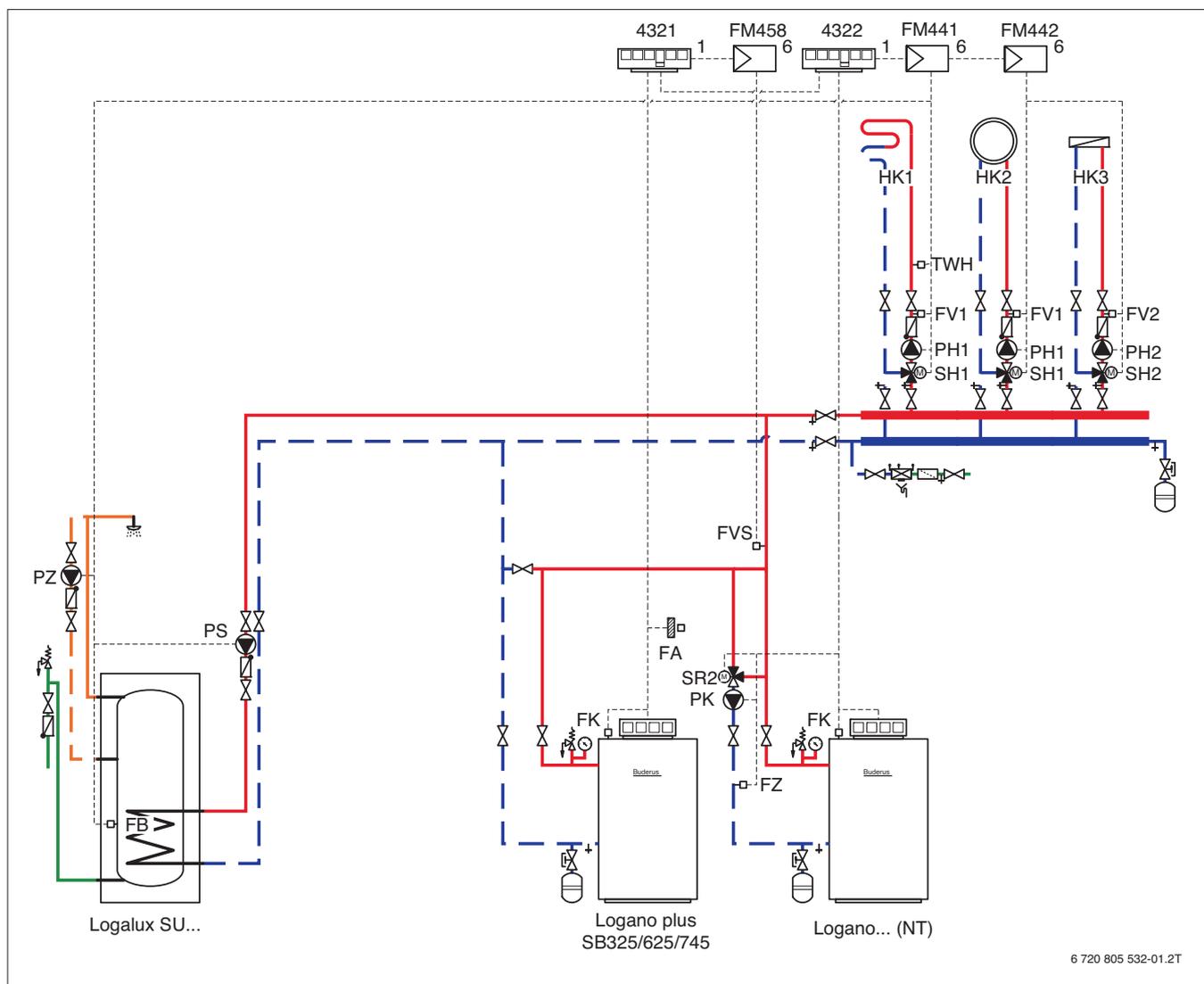


Рисунок 38. Пример установки для конденсационного котла Logano plus SB325, SB625 или SB745 и отопительного котла с последовательным включением; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4321/4322
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- FVS Стратегический датчик
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- SR2 Исполнительный орган для повышения температуры обратной линии
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема!
Указания по всем примерам установок →
страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 (ведущий котел)
- Отопительный котел Logano
- Отопительный котел Logano Ecostream при больших сопротивлениях установки со стороны водяного контура (альтернатива для примера установки на странице 57)
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic

Описание принципа действия

Последовательность включения котлов зависит от нагрузки и времени. В случае падения температуры подающей линии ниже заданного значения включается ведущий котел. При увеличении теплопотребности ведомый котел автоматически включается подключается через исполнительный орган для повышения температуры обратной линии SR2 и насосом котлового контура РК.

Когда достигается минимальная температура обратной линии или рабочая температура подающей линии в ведущем котле, весь объемный поток проходит через отопительный котел. В случае снижения нагрузки процесс выключения происходит в обратной последовательности.

Специальные указания по проектированию

- Смена последовательности включения котлов невозможна.
- Параметры насосов отопительного контура рассчитываются в соответствии с максимальными потерями давления в отопительном и котловом контурах. Дополнительный насос котлового контура РК преодолевает сопротивление ведомого котла со стороны водяного контура при максимальном расчетном объемном потоке котловой воды.
- Рекомендуется распределить общую тепловую мощность в соотношении от 50 % до 60 % на конденсационный котел и от 40 % до 50 % на отопительный котел.
- Выполнить схему подключений таким образом, чтобы была возможность независимого друг от друга отключения котлов, чтобы на время технического обслуживания обеспечить аварийное теплоснабжение.
- Оптимальное использование тепла конденсации в сочетании с высокотемпературными отопительными контурами может быть достигнуто путем разделения обратных потоков водяного контура. Система загрузки бака-накопителя в этих случаях должна подключаться к низкотемпературным обратным линиям.

8.10. Установка с двумя конденсационными котлами с параллельным включением и гидравлической стрелкой

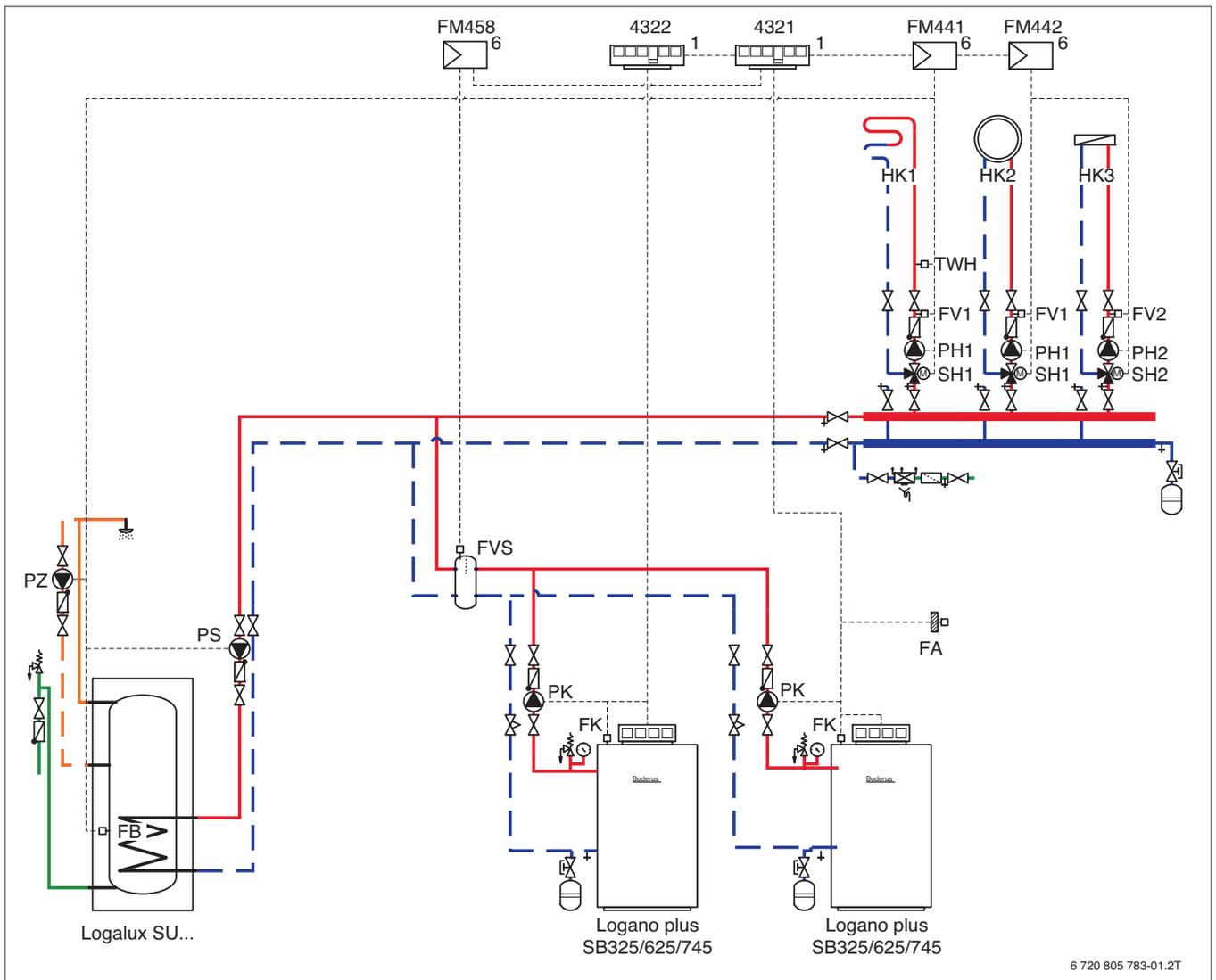


Рисунок 39. Пример установки для двух конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 или SB745 с параллельным включением; количество и исполнение отопительных контуров зависит от системы управления

- [1] Система управления на теплогенераторе
- [6] Модуль системы управления 4321
- FA Датчик наружной температуры
- FB Датчик температуры горячей воды
- FK Датчик температуры котловой воды
- FV Датчик температуры подающей линии
- FVS Стратегический датчик
- HK Отопительный контур
- PH Насос отопительного контура
- PS Загрузочный насос
- PZ Циркуляционный насос
- SH Исполнительный орган отопительного контура
- TWH Реле температуры подающей линии



На рисунке представлена только схема!
Указания по всем примерам установок →
страница 44.

Область применения

- Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745
- Система регулирования котлового и отопительного контуров Logamatic 4321/4322

Описание принципа действия

Последовательность включения котлов зависит от нагрузки и времени. В случае падения температуры подающей линии ниже заданного значения на стратегическом датчике в гидравлической стрелке или общей подающей линии включается ведущий котел. Ведомый котел гидравлически закрыт обратным клапаном в подающей линии. При увеличении теплопотребности ведомый котел автоматически включается. В случае снижения нагрузки процесс выключения происходит в обратной последовательности.

Специальные указания по проектированию

- Можно установить ручную или автоматическую смену последовательности включения котлов.
- Установка насоса котлового контура РК в комплексе с гидравлической выравнивающей линией целесообразна в случае нескольких тепловых пунктов или их большой удаленности друг от друга. Под гидравлическим выравниванием подразумевается гидравлическая стрелка или, в качестве альтернативы, безнапорный распределитель с байпасом и обратным клапаном.
- Гидравлическая стрелка подходит также для удаления шлама.
- Возможно снижение эксплуатационных расходов за счет увеличенного использования теплоты конденсации дымовых газов, а также экономия электроэнергии благодаря функции регулирования потока Flow-Control. (Регулирование частоты вращения двигателя модулированных насосов котлового контура через сигнал 0-10 В в целях исключения подмешивания воды в гидравлической стрелке из подающей линии котла в обратную: требуется насос с интерфейсом напряжения 0-10 В.

9. Монтаж

9.1. Транспортировка и ввод в помещение

9.1.1. Вид поставки и варианты транспортировки

Конденсационный котел	Logano plus SB325 BE-A с дизельной вентиляторной горелкой Logator BE-A фирмы «Будерус»	Logano plus SB325	Logano plus SB325 с вентиляторной горелкой «Вайсхаупт» и «РИЕЛЛО»
Котельный блок	Транспортная единица	Транспортная единица	Транспортная единица
Обшивка котла и теплоизоляция	Картонный ящик	Картонный ящик	Транспортная единица
Газовая горелка предварительного смешивания Logator VM	—	—	—
Дизельная вентиляторная горелка Logator BE-A	Картонный ящик	—	—
Передняя стенка	—	Картонный ящик	—
Вентиляторная горелка	—	—	Картонный ящик
Техническая документация	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман

Таблица 19. Вид поставки конденсационного котла Logano plus SB325

Конденсационный котел	Logano plus SB625 VM с газовой горелкой предварительного смешивания Logator VM фирмы «Будерус»	Logano plus SB625	Logano plus SB625 с вентиляторной горелкой «Вайсхаупт» и «РИЕЛЛО»	Logano plus SB745 ¹⁾	Logano plus SB745 с вентиляторной горелкой «Вайсхаупт» и «РИЕЛЛО»
Котельный блок	Транспортная единица	Транспортная единица	Транспортная единица	Транспортная единица	Транспортная единица
Обшивка котла и теплоизоляция	Транспортная единица	Транспортная единица	Транспортная единица	Составная часть котельного блока ²⁾	Составная часть котельного блока ²⁾
Кожух горелки	Картонный ящик	—	—	—	—
Газовая горелка предварительного смешивания Logator VM	Картонный ящик	—	—	—	—
Дизельная вентиляторная горелка Logator BE-A	—	—	—	—	—
Передняя стенка	—	—	—	Картонный ящик	Картонный ящик
Вентиляторная горелка	—	—	Картонный ящик ³⁾	—	Картонный ящик
Техническая документация	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман	Полиэтиленовый карман
Пластина под горелку	—	—	Картонный ящик	—	Картонный ящик

Таблица 20. Вид поставки конденсационного котла Logano plus SB625 и SB745

- 1) Для Logano plus SB745 в комплект поставки входят звукопоглощающие полосы для погашения корпусного шума.
- 2) Logano plus SB745 поставляется с установленной на заводе теплоизоляцией и обшивкой.
- 3) В случае «Риелло» пластина под горелку установлена на самой горелке.

Котельный блок может транспортироваться на его опорной раме, например, с помощью роликов.

Для транспортировки котельного блока Logano plus SB325, SB625 и SB745 с помощью крана сверху на котле прикреплены транспортные проушины (→ рисунок 40, рисунок 41 и рисунок 42).

На опорной раме котельного блока Logano plus SB745 имеются специальные отверстия для транспортировки с помощью вилочного погрузчика или подъема автомобильным домкратом.

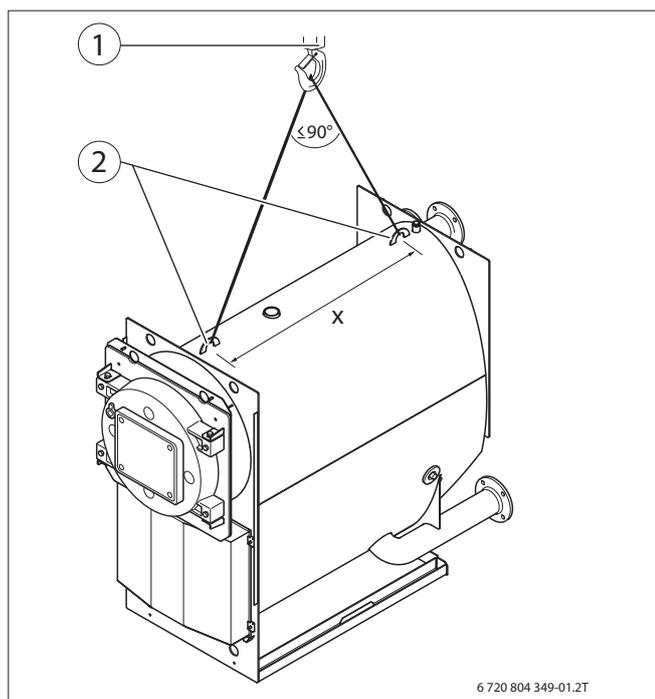


Рисунок 40. Logano plus SB325 – транспортировка при помощи крана

- [1] Крюк крана с предохранителем
- [2] Транспортные проушины

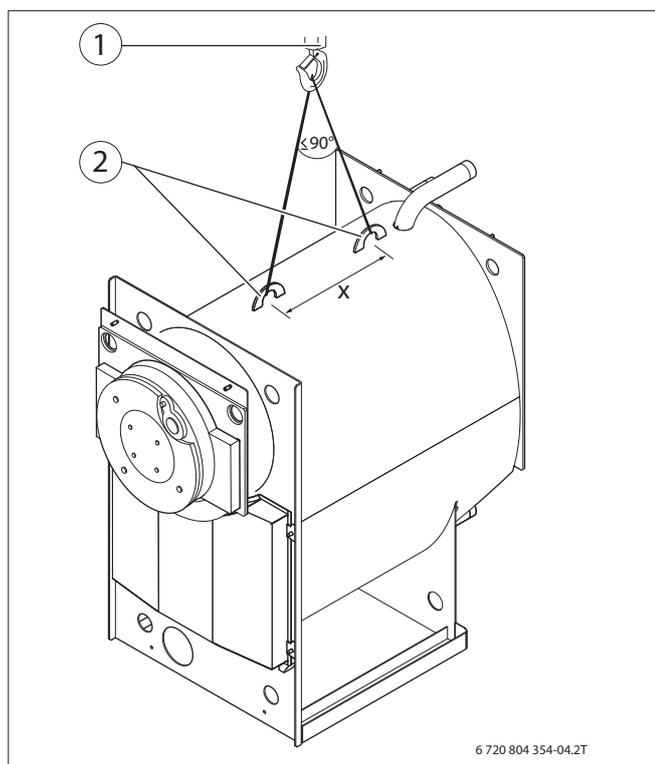


Рисунок 41. Logano plus SB625 – транспортировка при помощи крана

- [1] Крюк крана с предохранителем
- [2] Транспортные проушины

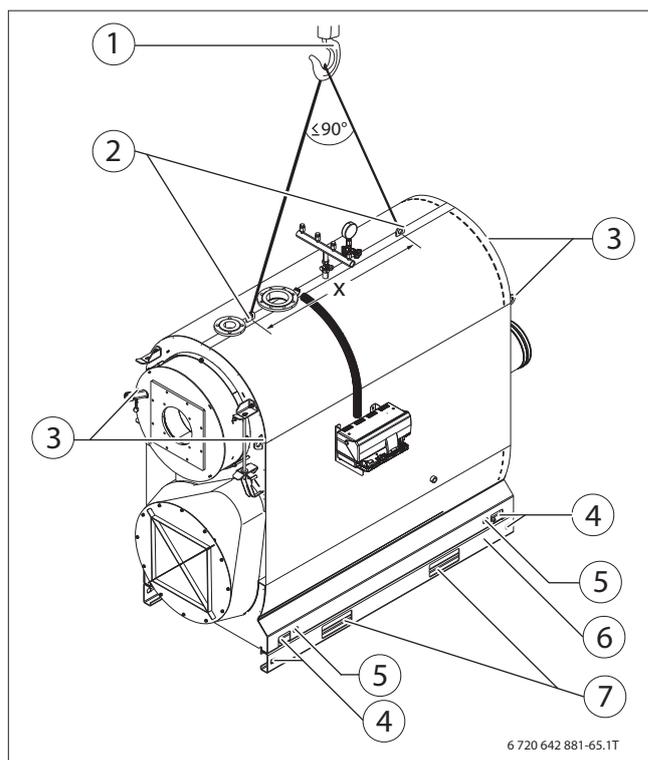


Рисунок 42. Logano plus SB745 – транспортировка при помощи крана

- [1] Крюк крана
- [2] Транспортные проушины
- [3] Страховочные проушины (не предназначены для транспортировки)
- [4] Опорные точки для подъема автомобильным домкратом
- [5] Точки крепления строп
- [6] Балка опорной рамы
- [7] Опорные точки для подъема вилочным погрузчиком

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus SB325			
		50	70	90	115
X	мм	368	368	368	368

Таблица 21. Расстояния между транспортными проушинами конденсационного котла Logano plus SB325

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus SB625						
		145	185	240	310	400	510	640
X	мм	1112	1112	1138	1138	1141	1195	1195

Таблица 22. Расстояния между транспортными проушинами конденсационного котла Logano plus SB625

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus S745		
		800	1000	1200
X	мм	1075	1255	1255

Таблица 21. Расстояния между транспортными проушинами конденсационного котла Logano plus SB745

9.1.2. Минимальные размеры проема для ввода котла в помещение

Минимальные размеры проема для ввода котла в помещение, приведенные в таблицах 24-26, соответствуют отгрузочному состоянию конденсационного котла за вычетом размеров дверцы горелки и штуцера от-

вода дымовых газов. Дверца горелки и штуцер отвода дымовых газов (для Logano plus SB325/615) могут быть демонтированы в случае недостаточных размеров проема. Минимальные значения ширины и высоты соответствуют размерам котла без теплоизоляции и обшивки.

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus SB325			
		50	70	90	115
Минимальная длина	мм	1115	1115	1115	1115
Минимальная ширина	мм	680	680	680	680
Минимальная высота	мм	1215	1215	1215	1215
Минимальный вес	кг	294	300	314	321

Таблица 24. Минимальные размеры проема для конденсационного котла Logano plus SB325

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus SB625						
		145	185	240	310	400	510	640
Минимальная длина	мм	1735	1735	1760	1760	1760	1895	1895
Минимальная ширина	мм	720	720	790	790	790	920	920
Минимальная высота	мм	1340	1340	1370	1370	1570	1730	1730
Минимальный вес	кг	615	620	685	705	953	1058	1079

Таблица 25. Минимальные размеры проема для конденсационного котла Logano plus SB625

Конденсационный котел Типоразмер котла	Единица измерения	Logano plus S745		
		800	1000	1200
Минимальная длина	мм	2405	2455	2455
Минимальная ширина	мм	960	1040	1040
Минимальная высота	мм	1874	2052	2052
Минимальный вес	кг	1510	1760	1790

Таблица 26. Минимальные размеры проема для конденсационного котла Logano plus SB745

9.2. Помещения для установки котла

9.2.1. Подача воздуха для горения

Исполнение помещений котельной и установка газового и дизельного котлов осуществляется в соответствии с региональными постановлениями в области строительства и теплотехники отдельных федеральных земель.

Необходимо обеспечить достаточный приток свежего воздуха. Мы рекомендуем размеры для отверстий по-

дачи воздуха в свету согласно следующей таблице. В каждом случае данные действительны для одного котла.

При определении размеров отверстий следует учитывать другие потребители приточного воздуха (например, компрессоры).



Конденсационные котлы Logano plus SB325, SB625 и SB745 допущены к эксплуатации только с забором воздуха из помещения.

Конденсационный котел	Единица измерения	Logano plus SB325			
Типоразмер котла		50	70	90	115
Поперечное сечение отверстия в свету в см ²	см ²	300	350	400	465

Таблица 27. Размер отверстий подачи воздуха для горения в свету для конденсационного котла Logano plus SB325

Конденсационный котел	Единица измерения	Logano plus SB625						
Типоразмер котла		145	185	240	310	400	510	640
Поперечное сечение отверстия в свету в см ²	см ²	540	640	700	775	1175	1450	1775

Таблица 28. Размер отверстий подачи воздуха для горения в свету для конденсационного котла Logano plus SB625

Конденсационный котел	Единица измерения	Logano plus S745		
Типоразмер котла		800	1000	1200
Поперечное сечение отверстия в свету в см ²	см ²	2175	2675	3175

Таблица 29. Размер отверстий подачи воздуха для горения в свету для конденсационного котла Logano plus SB745

Основные требования

- Отверстия для подачи воздуха для горения не должны закрываться или загромождаться какими-либо предметами, так как специальные устройства безопасности гарантируют стабильную работу установки по сжиганию топлива только при свободном сечении потока приточного воздуха.
- Необходимое поперечное сечение не должно уменьшаться вследствие установки заслонок или решеток.
- Достаточная подача воздуха для горения может быть осуществлена и другим способом.
- Для топочных устройств на сжиженном газе должны соблюдаться специальные требования.

9.2.2. Установка топочных устройств

Газовые топочные устройства с общей номинальной тепловой мощностью выше 100 Вт разрешены к установке только в помещениях:

- которые не используются для других целей,
- которые не имеют смежных проемов с другими помещениями, кроме дверных проемов,
- двери которых герметичны и могут автоматически закрываться **или**
- которые могут проветриваться.

Горелки и устройства подачи топлива в топочных установках должны в любое время отключаться установленным за пределами помещения выключателем (аварийным выключателем). Рядом с аварийным выключателем должна находиться табличка с надписью «АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ – ПОДАЧИ ТОПЛИВА».

Отступая от данных условий, топочные установки можно установить и в других помещениях, если:

- они соответствуют назначению, и может быть обеспечена безопасная работа топочных установок **или**
- котельная устраивается в отдельно стоящем здании, служащем только для эксплуатации топочных устройств, а также хранения топлива.

Топочные устройства с забором воздуха из помещений не разрешено устанавливать:

- на лестничных клетках, кроме жилых зданий, имеющих максимум две квартиры
- в открытых для общего пользования коридорах, расположенных на пути к аварийным выходам и
- в гаражах.

Помещения с вытяжными установками

Топочные устройства с забором воздуха из помещения разрешено устанавливать в помещениях с вытяжными установками только в том случае, если

- предохранительные устройства исключают одновременную работу топочных устройств и вытяжных установок
- отвод дымовых газов контролируется предохранительным устройством или
- дымовые газы отводятся по вытяжным установкам или исключено возникновение опасного разрежения из-за этих установок.

Термическое запорное устройство

Газовые топки или линия подачи топлива непосредственно перед этими газовыми топками должны быть оснащены термическим запорным устройством (ТАЕ) (→ страница 81).

9.3. Установочные размеры

Кирпичный или бетонный фундамент котла должен быть от 5 до 10 см в высоту для обеспечения отвода конденсата, соответствовать размерам котла и из соображений звукоизоляции не располагаться непосредственно у боковых стен помещения для установки котла. Для проведения мер по звукоизоляции (→ страница 75 и далее) должно быть запланировано дополнительное свободное пространство. Для облегчения монтажных, сервисных работ и работ по техническому обслуживанию следует соблюдать приведенные значения расстояния от стен.

Топки и линии отвода дымовых газов (при температурах дымовых газов до 160 °С) должны находиться на достаточном расстоянии или быть отгорожены от деталей из воспламеняющихся материалов и встроенной мебели, чтобы при номинальной тепловой мощности температура их поверхностей не превышала 85 °С. Следует соблюдать приведенные минимальные размеры.

9.3.1. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB325

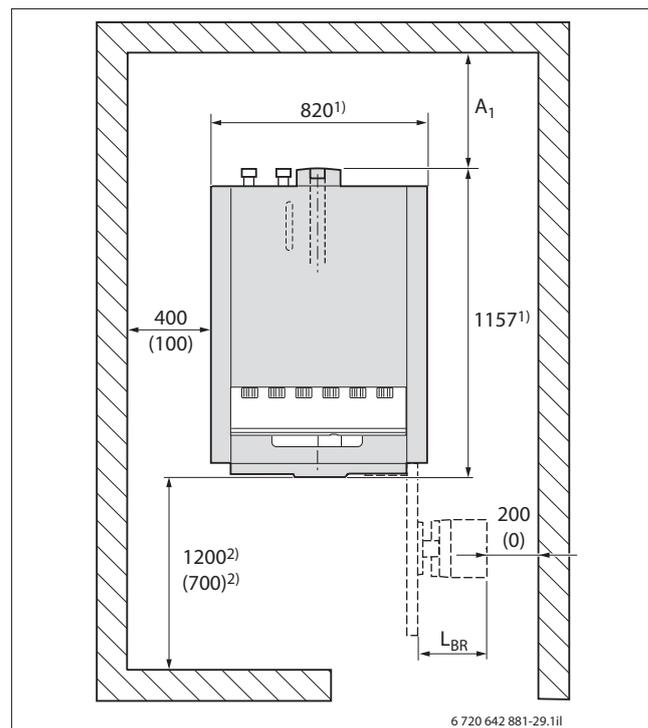


Рисунок 43. Установочные размеры конденсационных котлов Logano plus SB325 (размеры в мм, значения в скобках – минимальные промежуточные расстояния)

- ① Размеры проема для ввода котла в помещение меньше (→ таблица 24 на странице 65)
- ② Размер дополнительно зависит от длины горелки LBR

Размер котла	Расстояние A1, мм
50	700 (400)
70	700 (400)
90-115	760 (460)

Таблица 30. Рекомендованные расстояния от стены для установки конденсационных котлов Logano plus SB325 (минимальные значения в скобках)

9.3.2. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB625

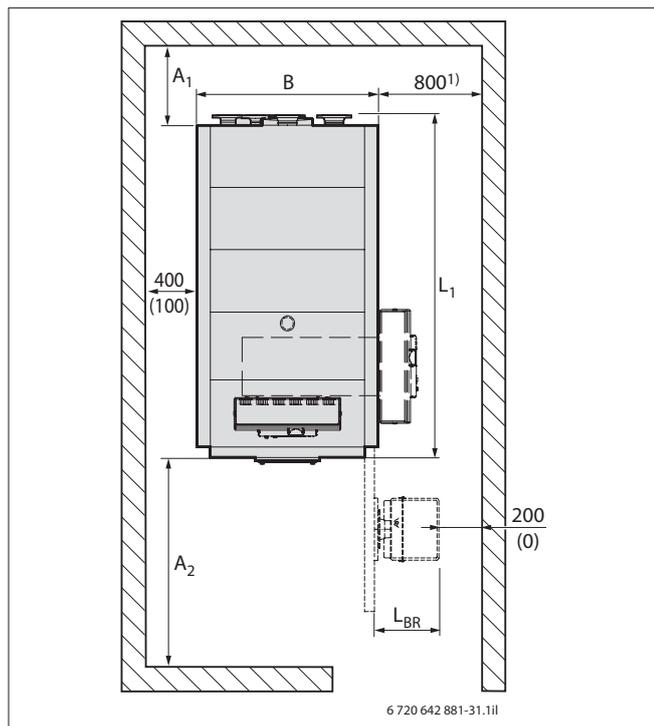


Рисунок 44. Установочные размеры конденсационных котлов Logano plus SB625 (размеры в мм, значения в скобках – минимальные промежуточные расстояния)

1) С боковым кронштейном для крепления систем управления (→ страница 82)

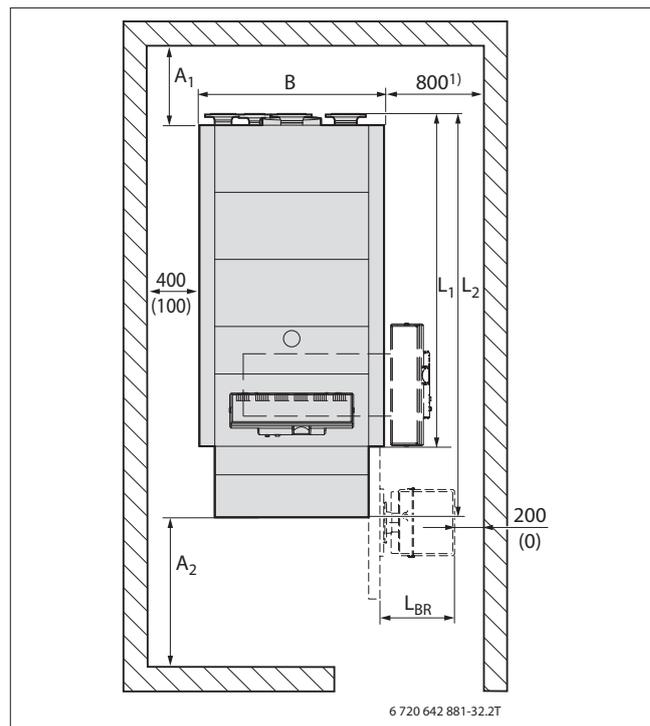


Рисунок 45. Установочные размеры конденсационных котлов Logano plus SB625 VM (размеры в мм, значения в скобках – минимальные промежуточные расстояния)

1) С боковым кронштейном для крепления систем управления (→ страница 82)

Типоразмер котла	Расстояние A_1 [мм]	Расстояние A_2 ¹⁾ [мм]	Длина L_1 ²⁾ [мм]	Длина L_2 [мм]	Ширина B ²⁾ [мм]
145-185	760 (460)	1700 (1200)	1816	2133	900
240-310	800 (500)	1700 (1200)	1845	2162	970
400	900 (600)	1750 (1250)	1845	—	970
510-640	1000 (700)	2000 (1500)	1980	—	1100

Таблица 31. Рекомендованные расстояния от стены для установки конденсационных котлов Logano plus SB625 (минимальные значения в скобках)

1) Размер A_2 дополнительно зависит от длины горелки LBR

2) Размеры проема для ввода котла в помещения меньше → таблица 25 на странице 65)

9.3.3. Установочные размеры конденсационного котла Logano plus SB745

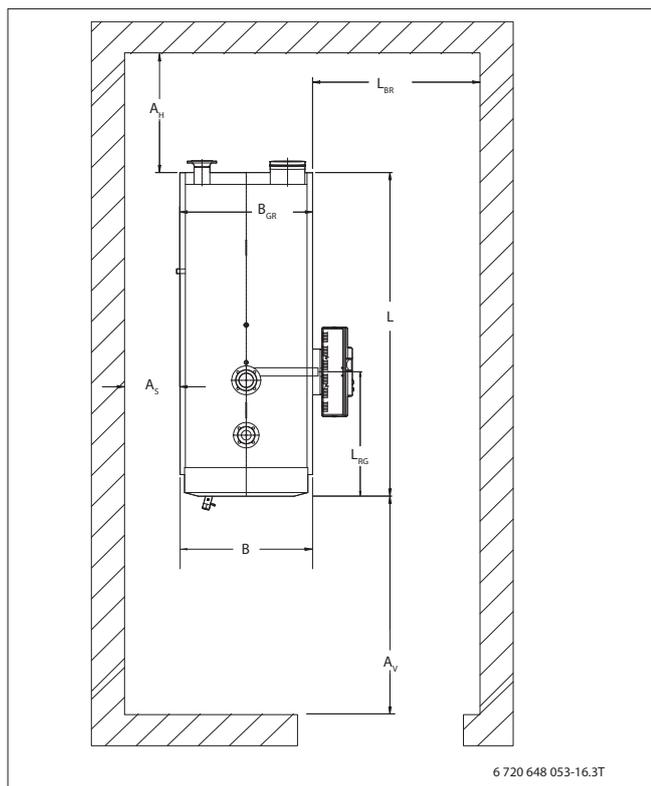


Рисунок 46. Установочные размеры конденсационных котлов Logano plus SB745 (размеры в мм, значения в скобках – минимальные промежуточные расстояния)

	Типоразмер котла		
	800 кВт	1000 кВт	1200 кВт
AH ¹⁾ [мм]	1000 (800)	1000 (800)	1000 (800)
AV [мм] ²⁾³⁾	1800 (900)	1800 (1100)	1800 (1100)
AS [мм]	400 (50)	400 (50)	400 (50)
LBR [мм]	Длина горелки + 200 (800)		
LRG [мм]	906	906	906
Промежуточное расстояние для монтажа системы управления	906	906	906
Кабель-канал	906	906	906
Длина (L) фундамента	2300	2300	2300
Ширина (B) фундамента	1060	1140	1140

Таблица 32. Рекомендованные расстояния от стены для установки конденсационных котлов Logano plus SB745 (минимальные значения в скобках)

- 1) В случае использования шумоглушителя дымовых газов необходимо учитывать его установочные размеры.
- 2) Необходимо учитывать размер LBR (длина горелки) в зависимости от величины выступа горелки.
- 3) Размер зависит от длины горелки.

9.4. Указания по монтажу

Монтаж трубопроводов

- Обеспечьте выход воздуха из системы.
- В открытых системах трубопровод прокладывать с подъемом к мембранному расширительному баку.
- Не проектировать сужение трубопроводов на горизонтальных участках.
- Убедитесь, что трубопроводы не подвержены механическим воздействиям.

Электромонтаж

- Требуется надежное подключение согласно нормам VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker – Союз немецких электротехников) 0100, VDE 0116 и VDE 0722. При необходимости соблюдать региональные предписания.
- Следить за надлежащей прокладкой кабеля и капиллярных трубок.

Ввод в эксплуатацию

- Проверить качество оборотной и подпиточной воды (→ страница 36)
- Перед заполнением промыть всю отопительную установку.

Испытание на герметичность

- Провести испытание на герметичность согласно стандарту DIN 18380. Испытательное давление составляет 1,3 рабочего давления, но минимум 1 бар.
- В закрытых системах перед опрессовкой отсоединить предохранительный клапан и мембранный расширительный бак.

Передача

- В ходе передачи оборудования необходимо ознакомить обслуживающий персонал с его работой и обслуживанием.
- Передать эксплуатирующей стороне техническую документацию.
- Разъяснить правила технического обслуживания (→ страница 32) и предложить контракт на техническое обслуживание и инспекцию.

9.5. Дополнительное оборудование к предохранительным приборам согласно стандарту DIN EN 12828

9.5.1. Предохранительное устройство контроля уровня воды как защита от перегрева

Согласно стандарту DIN EN 12828 для защиты отопительного котла от перегрева требуется предохранительное устройство контроля уровня воды.

Ограничитель минимального давления и реле минимального давления

Стандарт DIN EN 12828 допускает в качестве альтернативы для предохранительного устройства контроля уровня воды устанавливать ограничитель минимального давления. Выгодной по цене заменой для предохранительного устройства контроля уровня воды в отопительных установках мощностью < 300 кВт является предлагаемое фирмой «Будерус» реле минимального давления (→ таблица 33). Конденсационные котлы Logano plus SB325 и SB625 до типоразмера 240 кВт на задней стороне имеют штуцер для подключения и простой установки реле минимального давления.

Для Logano plus SB745 дополнительным оборудованием является ограничитель минимального давления, который

монтируется на арматурной балке. Обе детали дополнительного оборудования можно заказать у «Будерус».

Ограничитель уровня воды (предохранительное устройство контроля уровня воды)

Для котла Logano plus SB625 мощностью >300 кВт «Будерус» предлагает по приемлемой цене ограничитель уровня воды (→ таблица 33). Для его подключения и монтажа все принимаемые в расчет конденсационные котлы Logano plus SB625 имеют специальный соединительный штуцер в верхней части котла (страница 16). По сравнению с привычным монтажом в подающей линии отопительного котла общая габаритная высота котла из-за этого уменьшается. Для типоразмера 310 кВт предлагается ограничитель минимального давления. Он ввинчивается при помощи переходника на задней стенке котла.



Приведенные ниже комплектующие прошли экспертизу типового образца Европейского общества. Поэтому мы рекомендуем закупку предохранительного оборудования с котлом.

Следующие предохранительные устройства приведены в свидетельстве об утверждении типа котла:

Предохранительное устройство	Использование с типоразмером котла	Производитель	Маркировка устройства
Реле минимального давления ¹⁾ как предохранительное устройство уровня воды	Мощность котла < 300 кВт	Fantini Cosmi (Фантини Косми) B01AS1	Подтверждена пригодность протоколом испытаний
Ограничитель минимального давления как предохранительное устройство уровня воды	Мощность котла > 300 кВт	Sauter (Саутер) DSL 143 F001	TÜV ID ... 6022
Ограничитель уровня воды как предохранительное устройство уровня воды	Мощность котла > 300 кВт	Sasserath (Сассепат) SYR 09333.20.011	TÜV.HWB.190
Ограничитель максимального давления	Мощность котла > 300 кВт	Sauter DSH 143 F001	TÜV ID ... 6023
Предохранительный ограничитель температуры	универсальный	Sauter RAK 13.5050 B	TÜV ID: 0000006982

Таблица 33. Маркировки допуска дополнительных предохранительных устройств согласно EN 12828:2003 для конденсационных котлов Logano plus SB625

1) С оснащением штекером соединительным кабелем для систем управления «Будерус», допускается только до 300 кВт. Для типоразмеров >300 кВт согласно EN 12828:2003 требуется предохранительное устройство уровня воды или адаптированная замена, например, ограничитель минимального давления.

9.5.2. Варианты комплектации предохранительными устройствами

Вариант комплектации предохранительными устройствами	$tR \leq 105 \text{ }^\circ\text{C}$, STB с температурой отключения $\leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$ согласно стандарту DIN EN 12828	
	Теплогенератор	
	$\leq 300 \text{ кВт}$	$> 300 \text{ кВт}$
Арматурная группа с приборами безопасности	+	+
Ограничитель максимального давления	-	+
Комплект STB и ограничитель максимального давления	-	+ ¹⁾
Ограничитель минимального давления	- ²⁾	+ ²⁾

Таблица 34. Варианты комплектации предохранительными устройствами для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

- 1) В качестве замены декомпрессионной емкости согласно стандарту DIN EN 12828 для установок с $tR \leq 105 \text{ }^\circ\text{C}$ (STB $\leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$)
 2) В качестве замены предохранительного устройства уровня воды или в качестве рекомендованной меры для теплогенераторов $> 300 \text{ кВт}$ согласно стандарту DIN EN 12828 для установок с $tR \leq 105 \text{ }^\circ\text{C}$ (STB $\leq 110 \text{ }^\circ\text{C}$)

- + требуется
 - не требуется

9.5.3. Требования к альтернативным и прочим компонентам предохранительного оборудования



Если в качестве предохранительного оборудования, приведенного в таблице 33, применяются альтернативные виды, то обязательно должны быть соблюдены нижеприведенные инструкции.

Требования к предохранительному клапану

Каждый теплогенератор отопительной установки должен быть оснащен, по крайней мере, одним предохранительным клапаном для защиты установки от превышения максимального рабочего давления.

Если теплогенератор не укомплектован на заводе-изготовителе предохранительным клапаном, подобное устройство должно быть установлено как можно ближе к теплогенератору.

В случае использования более одного предохранительного клапана мощность откачки самого маленького клапана должна покрывать минимум 40% общего расхода.

Предохранительный клапан должен быть спроектирован так, чтобы безопасно спустить общее давление, возникающее в системе или отдельных ее частях.

Предохранительные клапаны должны отвечать следующим требованиям:

- Минимальный диаметр предохранительных клапанов должен быть DN 15.
- Предохранительные клапаны должны открываться при давлении, ниже максимального расчетного давления системы. Предохранительные клапаны должны спускать давление, превышающее максимальное рабочее давление, более чем на 10%. При макси-

мальном рабочем давлении $\leq 3 \text{ бар}$ допускается превышение давления 0,5 бар.

- Предохранительные клапаны должны быть смонтированы таким образом, чтобы потери давления не превышали 3% заданного давления предохранительного клапана на подающей линии и 10% на обратной линии.
- Предохранительные клапаны должны быть установлены в легкодоступном месте непосредственно у подающей линии теплогенератора. Между теплогенератором и предохранительным(-и) клапаном(-ами) не должен находиться запорный клапан.
- Чтобы обеспечить уверенный отвод воды и возможно образовавшегося пара, сливной штуцер предохранительного клапана должен иметь соответствующие размеры и место установки.

Теплогенераторы мощностью более 300 кВт на продувочной линии в непосредственной близости от клапана должны иметь декомпрессионную емкость.

Декомпрессионная емкость должна быть подключена к паровой продувочной линии со свободным концом и обеспечивать надежный слив воды.

Это действительно также для теплогенераторов, в которых не исключено образование пара в случае неисправности установки. От декомпрессионной емкости можно отказаться, если каждый теплогенератор или теплообменник снабжен дополнительным ограничителем температуры и дополнительным ограничителем давления.

Требования к предохранительному ограничителю температуры

- Необходимо использовать соответствующе настроенные для срабатывания устройства (например, прошедшие испытание конструктивного типа устройства

с маркировкой TÜV.STB... или устройства, соответствующие стандартам EN 60730-2-9 (тип устройства 2) или EN 14597).

- Инструкцию по настройке предохранительного ограничителя температуры смотреть в главе 5.4.
- Запрещено использовать ограничители с функцией выдержки времени срабатывания.
- Обычно ограничитель с так называемым пакетом датчиков монтируется в предназначенный для этого штуцер с раструбом с погружной гильзой. Для других устройств необходимо проверить способ установки. Погружная гильза ввинчивается на заводе-изготовителе.

Требования к ограничителю максимального давления

- Необходимо использовать соответствующе настроенные для срабатывания устройства в случае повышения давления (например, прошедшие испытание конструктивного типа устройства с маркировкой TÜV.SDB... S...).
- Соблюдать инструкцию по монтажу.
- Запрещено использовать ограничители с функцией выдержки времени срабатывания.
- Ограничитель стоит на арматурной предохранительной группе котла (→ глава 9.5.4), возможность подключения с резьбой G 1/2'.

Требования к реле минимального давления как предохранительному устройству уровня воды

- Необходимо использовать соответствующе настроенные для срабатывания устройства в случае снижения давления (например, прошедшие испытание конструктивного типа устройства с маркировкой TÜV.SDB... F...).
- Соблюдать инструкцию по монтажу.
- Запрещено использовать ограничители с функцией выдержки времени срабатывания.
- Ограничитель стоит на арматурной предохранительной группе котла (→ глава 9.5.4), возможность подключения с резьбой G 1/2'.

Требования к ограничителю минимального давления как предохранительному устройству уровня воды

- Необходимо использовать соответствующе настроенные для срабатывания устройства в случае снижения давления (например, прошедшие испытание конструктивного типа устройства с маркировкой TÜV.SDB... F...).
- Соблюдать инструкцию по монтажу.
- Ограничитель стоит на арматурной предохранительной группе котла (→ глава 9.5.4), возможность подключения с резьбой G 1/2'.

Требования к ограничителю уровня воды как предохранительному устройству уровня воды

- Необходимо использовать соответствующе настроенные для срабатывания устройства в случае недостаточного количества воды (например, прошедшие испытание конструктивного типа устройства с маркировкой TÜV.HWB... или TÜV.WB...).
- Ограничитель уровня воды монтируется на котле; возможность подключения с резьбой G 2'.

Требования к горелке

- Сертифицированные согласно стандарту EN 267 дизельные горелки
- Сертифицированные согласно стандарту EN 676 газовые горелки
- Должны быть соблюдены директивы по электромагнитной совместимости и низковольтному оборудованию, а также прочие соответствующие европейские директивы.
- Соблюдать приведенные в главе 2.2 инструкции.

Управление котлом

- Должны быть соблюдены директивы по электромагнитной совместимости и низковольтному оборудованию.
- Соблюдать приведенные в главе 5.4 инструкции.

9.5.4. Арматурная группа котла с приборами безопасности согласно стандарту DIN EN 12828

Для монтажа предохранительных устройств на Logano plus SB625 требуются проставка подающей линии и арматурная балка.

- Исполнения: DN65/80/100/125
- Номер свидетельства об утверждении типа: 06-226-671

Подсоединение	H [мм]
DN65	462
DN80	500
DN100	552

Таблица 35. Высота арматурной предохранительной группы котла для конденсационного котла Logano plus SB625

Полный комплект уплотнений и инструкция по монтажу входят в объем поставки арматурной предохранительной группы котла.

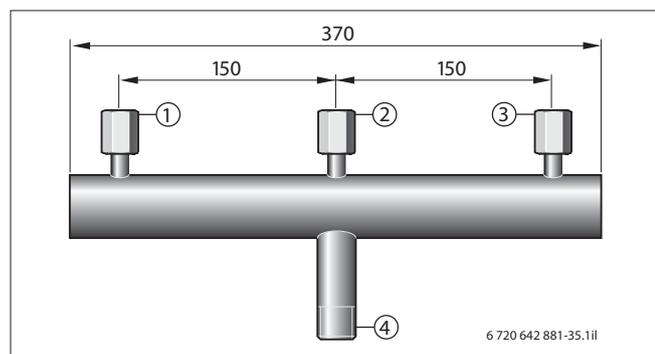


Рисунок 47. Арматурная балка для установки на проставку подающей линии арматурной предохранительной группы для конденсационного котла Logano plus SB625 (размеры в мм)

- [1] Подсоединение ограничителя максимального давления (1/2')
- [2] Подсоединение второго ограничителя максимального давления (1/2')
- [3] Подсоединение манометра (1/2')
- [4] Соединение арматурной балки с проставкой подающей линии через колпачковый клапан с KFE-краном (переход с 1' на 3/4')

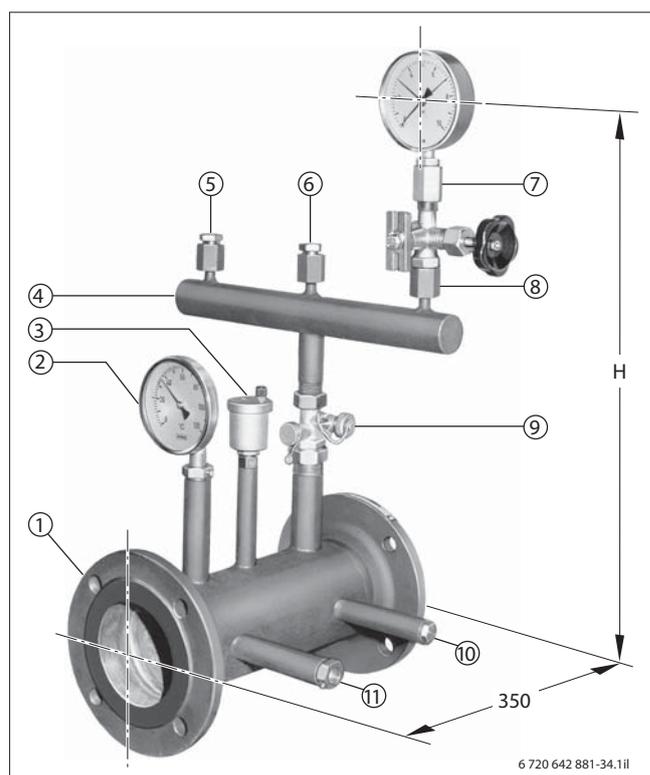


Рисунок 48. Арматурная группа с приборами безопасности согласно стандарту DIN EN 12828 (проставка подающей линии с арматурной балкой и арматурой) для конденсационного котла Logano plus SB625 (размеры в мм)

- [1] Проставка подающей линии
- [2] Погружная гильза с термометром
- [3] Автоматический клапан выпуска воздуха
- [4] Арматурная балка
- [5] Подсоединение ограничителя максимального давления (1/2')
- [6] Подсоединение второго ограничителя максимального давления (1/2')
- [7] Запорный вентиль для манометра с манометром и контрольным устройством
- [8] Подсоединение манометра (1/2')
- [9] Соединение арматурной балки с проставкой подающей линии через колпачковый клапан с KFE-краном (переход с 1' на 3/4')
- [10] Подсоединение контрольное устройство температуры
- [11] Подсоединение второго предохранительного ограничителя температуры

Для Logano plus SB745 необходима только арматурная балка, которая монтируется на непосредственно предназначенном для этого штуцере. На арматурной балке расположены подсоединения для манометра, ограничителя минимального давления и двух ограничителей максимального давления.

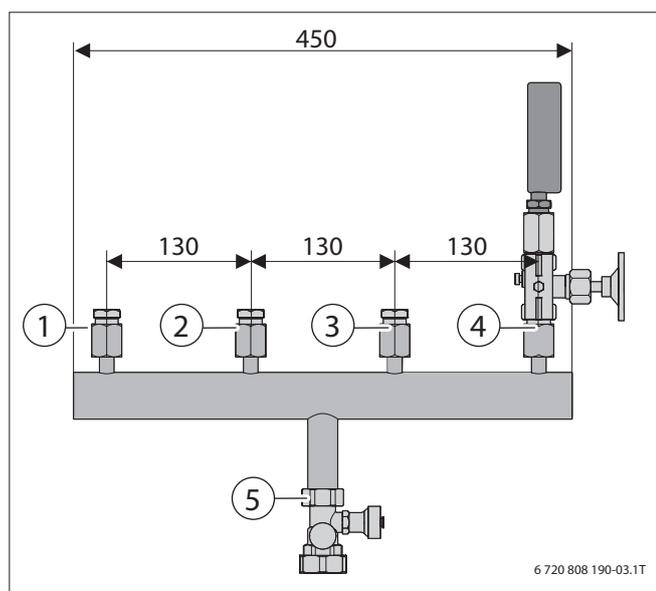


Рисунок 49. Арматурная балка для конденсационного котла Logano plus SB745 (размеры в мм)

- [1] Подсоединение ограничителя максимального давления ($\frac{1}{2}$ ')
- [2] Подсоединение второго ограничителя максимального давления ($\frac{1}{2}$ ')
- [3] Подсоединение ограничителя минимального давления ($\frac{1}{2}$ ')
- [4] Подсоединение манометра ($\frac{1}{2}$ ')
- [5] Соединение арматурной балки со штуцером котла через колпачковый клапан с KFE-краном (переход с 1' на $\frac{3}{4}$ ')

9.6. Дополнительное оборудование для звукоизоляции

9.6.1. Требования

Необходимость и объем мер по звукоизоляции зависят от уровня создаваемого шума и обусловленной им шумовой нагрузки. «Бюш» предлагает три устройства для звукоизоляции от шума. Со стороны заказчика к ним могут быть добавлены дополнительные меры по звукоизоляции от шума.

К мероприятиям по звукоизоляции, проводимым силами заказчика, относятся, среди прочего, указания по расчету и установке оборудования, поглощающего создаваемый корпусом котла механический шум, компенсаторы на соединительных трубопроводах и эластичные соединения в местах контакта со строительными конструкциями. Оборудование для звукоизоляции требует дополнительного места, что должно быть учтено при проектировании.

9.6.2. Звукопоглощающие кожухи горелок фирмы «Будерус»

Звукопоглощающие кожухи горелок уменьшают шумы от притока воздуха и процесса сгорания в дизельных и газовых вентиляторных горелках, возникающие из-за вибраций и колебаний давлений в топочной камере. Они служат для уменьшения производимых горелкой воздушных шумов и снижают уровень звукового давления в котельной на 10-18 дБ(А) (суммарный уровень).

Звукопоглощающие кожухи горелок должны всегда комбинироваться с другими мерами по шумоглушению, например, звукопоглощающим основанием котла или шумоглушителями дымовых газов, чтобы обеспечить эффективную звукоизоляцию.

Звукопоглощающий кожух горелки фирмы «Будерус» состоит из корпуса, выполненного из листовой стали, который полностью окружает горелку. Воздух для горения всасывается горелкой через большой по размерам, звукопоглощающий канал. Тем не менее, необходимо проверить показатели процесса горения со звукопоглощающим кожухом и без него, чтобы при необходимости внести требуемые изменения в настройки горелки.

Для подсоединения к отопительному котлу применяются не оставляющее зазоров уплотнение пенопластовыми материалами и ролики со стопорами. Настраиваемые по высоте роликовые опоры делают возможной точную подгонку под блочную конструкцию «котел-горелка», а также простое освобождение горелки для проведения монтажных работ и технического обслуживания.

Звукопоглощающие кожухи горелок фирмы «Будерус» специально адаптированы под отопительные котлы «Будерус» как в функциональном отношении, так и в плане цвета и дизайна. Они могут применяться со всеми выпускаемыми дизельными и газовыми вентиляторными горелками (→ рисунок 50).

Выбор предназначенного для установки звукопоглощающего кожуха горелки зависит как от размеров экс-

плуатируемой горелки, так и от эксплуатируемого котла (→ страница 76).

При планировке помещения для установки котла следует учесть дополнительное место, необходимое для звукопоглощающего кожуха горелки. При этом речь идет о необходимом для демонтажа звукопоглощающего кожуха горелки месте перед котлом. Однако в большинстве случаев оно уже было предусмотрено для обеспечения доступа к отопительному котлу для его чистки.

Для надежного функционирования звукопоглощающего кожуха горелки требуется выполнить звукоизоляцию прохода для линии подачи топлива. Изоляционный материал поставляется вместе со звукопоглощающим кожухом горелки.



Рисунок 50. Звукопоглощающий кожух дизельной горелки

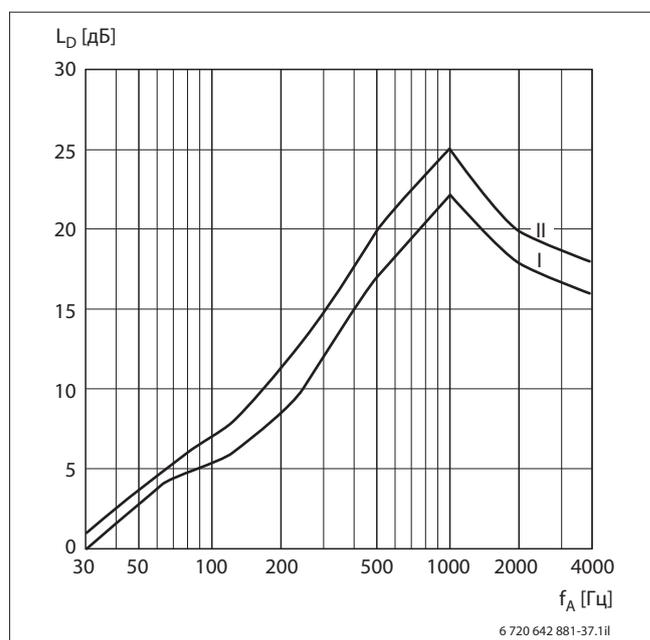


Рисунок 51. Снижение уровня звука с помощью звукопоглощающего кожуха горелки фирмы «Будерус» (размеры → страница 76)

- f_A Частота
- L_D Снижение уровня звука (глушение)
- I Звукопоглощающий кожух горелки SH I
- II Звукопоглощающий кожух горелки SH II

Размеры звукопоглощающих кожухов горелок фирмы «Будерус»

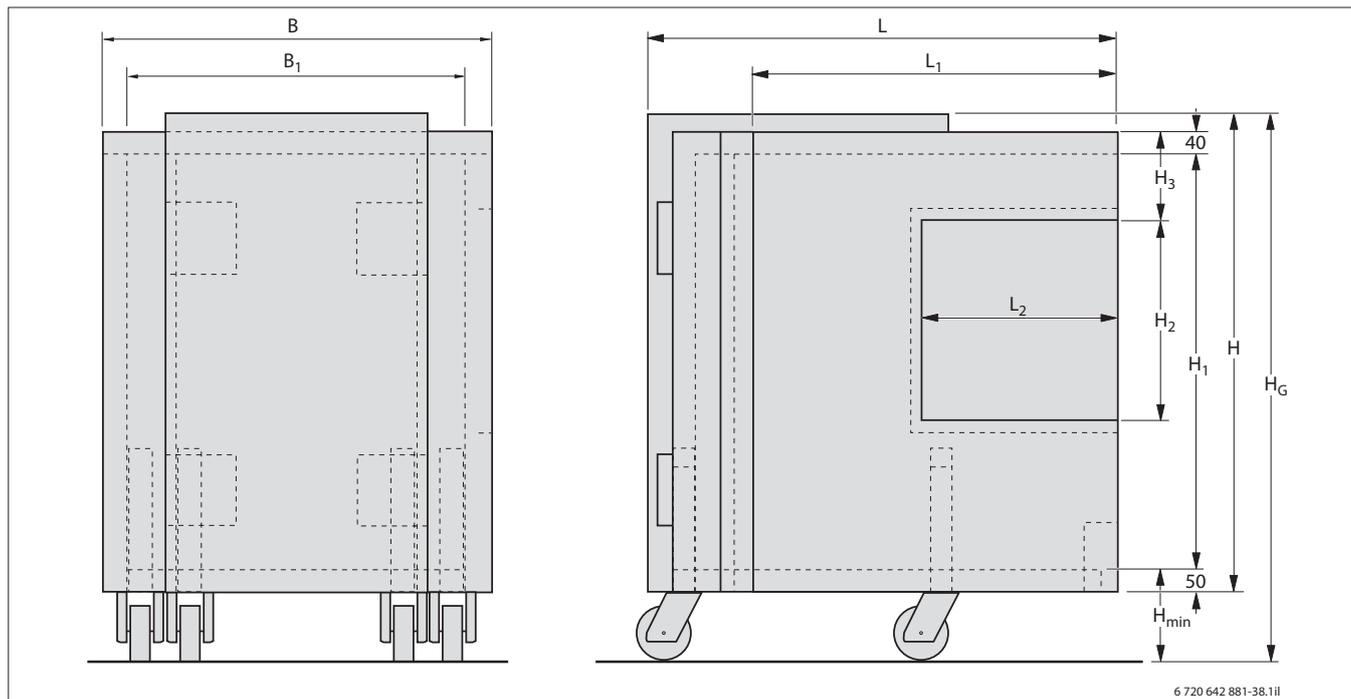


Рисунок 52. Размеры звукопоглощающих кожухов горелок фирмы «Будерус» для конденсационных котлов Logano plus SB625 (размеры в мм)

Размер кожуха	Конденсационный котел Logano plus (типоразмер котла)	Длина			Высота					Ширина		Вес (приблизительно), [кг]
		L [мм]	L1 [мм]	L2 [мм]	H ₁ [мм]	H ₂ [мм]	H ₃ [мм]	H _G [мм]	H _{min} [мм]	B [мм]	B ₁ [мм]	
SH I	SB625 (145-400)	850	650	350	710	350	110	900	110	600	520	77
SH II	SB625 (510-640)	1150	900	400	920	590	330	1140	120	800	720	127
Специальные размеры	SB745 (800-1200)	Уточнение технических характеристик (размеров) обязательно, т.к. это специальное исполнение. Подробнее → актуальный каталог «Каталог промышленной отопительной техники / Комплектующие к отопительным котлам / Шумопоглощающие кожухи горелки»										

Таблица 36. Размеры и соотношение с котлами звукопоглощающих кожухов горелок фирмы «Будерус» для конденсационных котлов Logano plus SB625 и SB745

Вместе со звукопоглощающими кожухами для всех конденсационных котлов необходимо заказать опоры (дополнительное оборудование артикул №: 80423200).

9.6.3. Звукопоглощающее основание котла и звукопоглощающие полосы

Звукопоглощающее основание котла препятствует передаче корпусного шума на фундамент и здание и используется в блочной конструкции с котлами Logano plus SB325 и SB625. Оно состоит из швеллеров, в которые вложены Ω -образные продольные изоляционные бугели (\rightarrow рисунок 53). Эти бугели выполнены из пружинной стали и покрыты звукоизоляционным материалом, препятствующим отражению воздушных шумов. При нагрузке они могут проседать примерно на 5 мм.

При расчете звукопоглощающего основания котла следует учитывать, что при его применении изменяется установочная высота котла и, соответственно, положение штуцеров для подключения трубопроводов. Для компенсации осадки продольных бугелей и дальнейшего уменьшения распространения шума через подключения водопроводных труб рекомендуется дополнительно встраивать компенсаторы в трубопроводы сетевой воды.

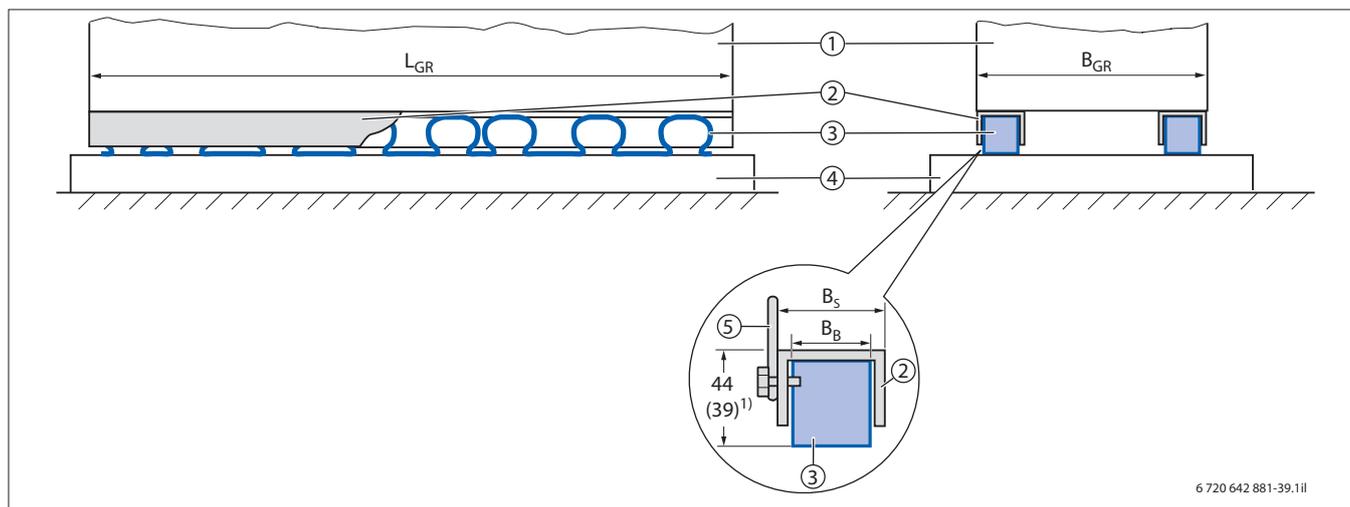


Рисунок 53. Звукопоглощающее основание котла для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 (размеры в мм)

- [1] Котел
- [2] Швеллер
- [3] Продольный изоляционный бугель
- [4] Фундамент
- [5] Боковой ограничитель

1) В состоянии нагрузки

В объем поставки котла Logano plus SB745 входят специальные звукопоглощающие полосы для глушения корпусных шумов, выполненные из полиуретана толщиной 12 см (\rightarrow рисунок 54).

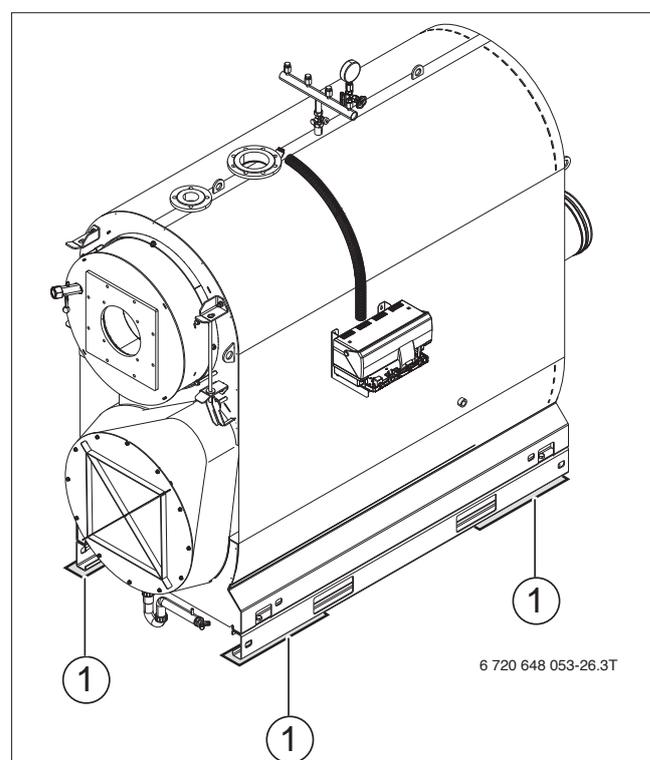


Рисунок 54. Звукопоглощающие полосы, уложенные для котла Logano plus SB75

[1] Местоположение звукопоглощающих полос

Конденсационный котел Logano plus	Типоразмер котла	Швеллер		Размер продольного бугеля / звукопоглощающих полос			Вес [кг]
		Длина	Ширина	Ширина	Количество x длина [Штука x мм]	Ширина	
		LGR	BS	BGR		BB	
		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]		
SB325	50-115	600	60	650	4 x 250	30	7,9
SB625	145-185	1140	60	690	2 x 312,5 + 2 x 500	30	12,2
	240-310	1140	60	760	2 x 312,5 + 2 x 500	30	12,2
	400	1140	60	760	4 x 500	30	12,7
	510-640	1140	60	890	4 x 500	50	12,7
SB745 ¹⁾	800	—	—	—	4 x 640	55	—
	1000 /1200	—	—	—	4 x 790	55	

Таблица 37. Размеры звукопоглощающего основания котла для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

- 1) Звукопоглощающие полосы укладываются заподлицо в начале и в конце котла под опорную раму Logano plus SB745. Звукопоглощающие полосы входят в объем поставки отопительного котла.

9.6.4. Шумоглушитель дымовых газов

Значительная часть шума, возникающего при сжигании топлива, может передаваться на здание через систему отвода дымовых газов. Шумоглушитель дымовых газов (→ рисунок 55) снижает уровень шума в дымовой трубе примерно на 10 дБ(А). Потери давления составляют от 10 до 15 Па и должны учитываться при расчете устройства отвода дымовых газов.

В случае высоких требований по звукоизоляции рекомендуется использование кулисного шумоглушителя дымовых газов. С ним следует рассчитывать на снижение уровня звука на 30 дБ(А).

В конденсационных установках следует использовать только шумоглушители, выполненные из устойчивой против коррозии нержавеющей стали. Выбор шумоглушителей дымовых газов происходит с учетом условного прохода штуцера для отвода дымовых газов на котле и в случае необходимости с учетом максимального массового потока дымовых газов.

Шумоглушитель дымовых газов из нержавеющей стали с отводом конденсата

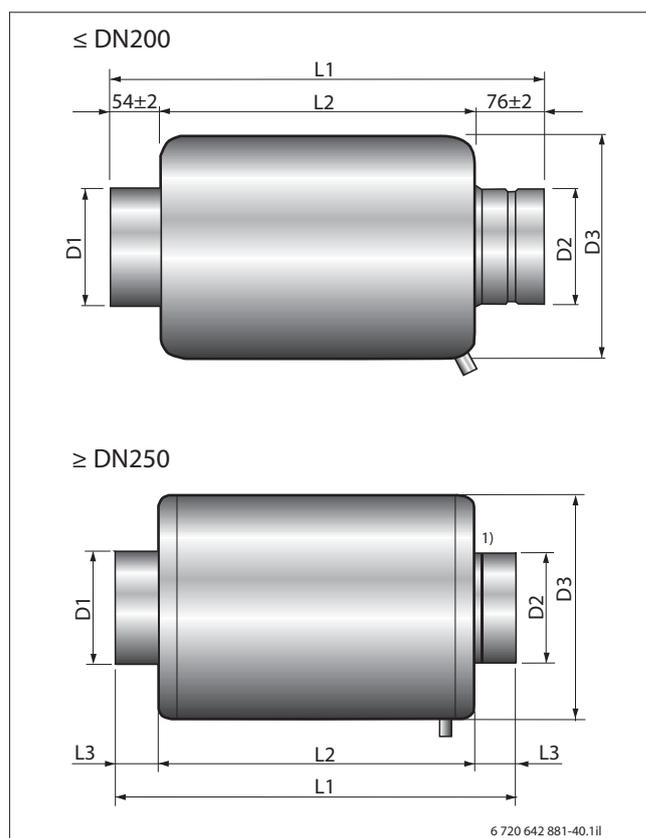


Рисунок 55. Шумоглушитель дымовых газов из нержавеющей стали с отводом конденсата для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 (размеры в мм)

[1]) Только в шумоглушителе для линии отвода дымовых газов: зиговка на присоединительном штуцере дополнительно с трубным зажимом и уплотнением

Шумоглушитель дымовых газов		Единица измерения	Тип шумоглушителя дымовых газов					
			150	180	200	250	300	350
Подключение к дымовой трубе		—	DN150	DN 180	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350
Размеры	L1	мм	467	600	600	834	984	1134
	L2	мм	337	470	470	700	850	1000
	L3	мм	—	—	—	67	67	67
	D1 внутренний	мм	150	180	200	250	300	350
	D2 внешний	мм	149,7	179,7	199,7	249,5	299,5	349,5
	D3	мм	252	302	302	450	500	550
Вес		кг	4,1	6,8	6,9	28,7	38,5	49,8
Величина сообщаемого глушения	63 Гц	дБ	4,4	11,3	7,7	3,7	3,3	2,4
	125 Гц	дБ	5,1	9,6	6,9	4,4	5,3	3,6
	250 Гц	дБ	6,8	9,2	8,5	10,2	10,2	11,9
	500 Гц	дБ	10,2	12,5	13,6	14,0	18,9	24,7
	1000 Гц	дБ	14,7	18,6	19,9	19,3	23,6	23,3
	2000 Гц	дБ	20,8	25,3	22,8	12,3	15,9	12,7

Таблица 38. Размеры и технические характеристики шумоглушителей дымовых газов из нержавеющей стали для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

Кулисный шумоглушитель дымовых газов

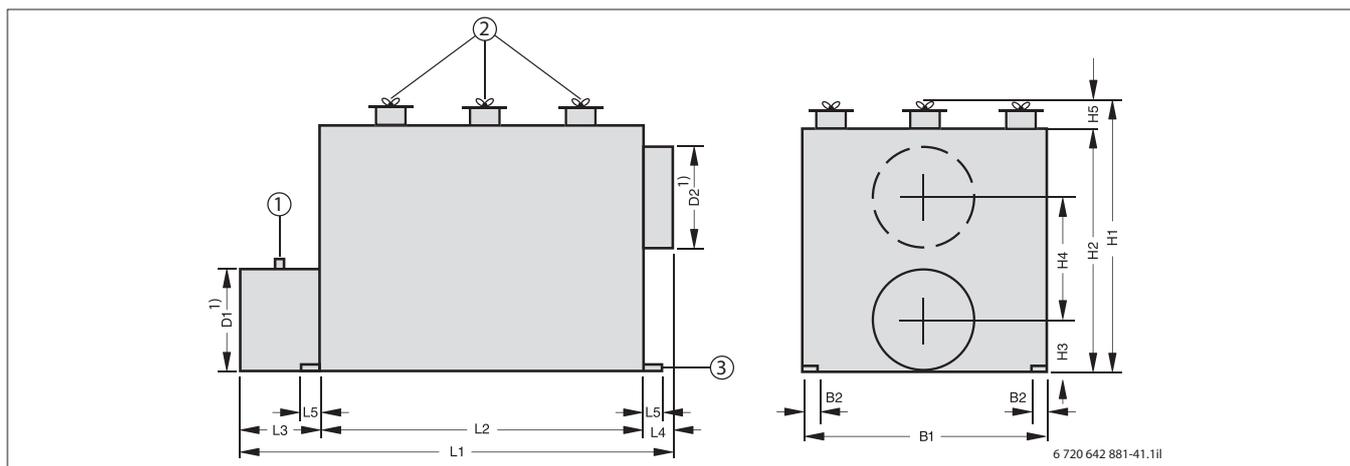


Рисунок 56. Размеры кулисных шумоглушителей дымовых газов для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

- [1] Муфта для измерения эмиссии
 [2] Контрольные отверстия
 [3] Стальные планки для крепления

1) D1 и D2 зависят от диаметра соединительных трубопроводов

Кулисный шумоглушитель дымовых газов	Единица измерения	Тип шумоглушителя дымовых газов						
		180	200	250	300	350	400	
Подключение к дымовой трубе	—	DN150-180	DN 180-200	DN 200-250	DN 250-300	DN 300-350	DN 350-400	
Максимальная номинальная тепловая мощность	кВт	150	250	500	800	1200	1750	
Максимальный массовый поток дымовых газов	кг/с	0,07	0,12	0,23	0,37	0,55	0,80	
Размеры	L1	мм	854	954	1106	1156	1306	1406
	L2	мм	554	654	806	856	1006	1106
	L3	мм	200	200	200	200	200	200
	L4	мм	100	100	100	100	100	100
	L5	мм	75	75	75	75	75	75
	B1	мм	454	504	606	856	956	1106
	B2	мм	40	40	40	40	40	40
	H1	мм	535	580	680	930	1030	1180
	H2	мм	460	504	606	856	956	1106
	H3	мм	92	102	128	153	178	203
	H4	мм	220	250	300	500	550	650
H5	мм	75	75	75	75	75	75	
Толщина материала	мм	2	2	3	3	3	3	
Вес	кг	50	60	110	180	240	330	
Потеря давления	Па	30	50	70	80	90	100	
Величина сообщаемого глушения	32 Гц	дБ	4	5	7	9	9	9
	63 Гц	дБ	7	8	10	10	10	10
	125 Гц	дБ	14	15	18	24	25	25
	250 Гц	дБ	25	28	28	29	29	29
	500 Гц	дБ	>30	>30	>30	>30	>30	>30
	1000 Гц	дБ	>30	>30	>30	>30	>30	>30

Таблица 39. Размеры и технические характеристики кулисных шумоглушителей дымовых газов из нержавеющей стали для конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

9.7. Другие дополнительные комплектующие

9.7.1. Боковой кронштейн для крепления систем управления

Для конденсационных котлов Logano plus SB625 в качестве дополнительного оборудования поставляется боковой кронштейн для крепления систем управления Logamatic 4211, 4212, 4321 и 4322. Для котла Logano plus SB745 боковой кронштейн для крепления систем управления и кабель-канал входят в объем поставки. Боковой кронштейн обеспечивает удобное обслуживание расположенных на уровне глаз систем управления. Он может быть установлен на котел справа или слева, по желанию (→ рисунок 57 и 58).

При использовании бокового кронштейна для крепления систем управления в рамках дополнительной комплектации следует заказать более длинный кабель горелки (кабель горелки второй ступени).

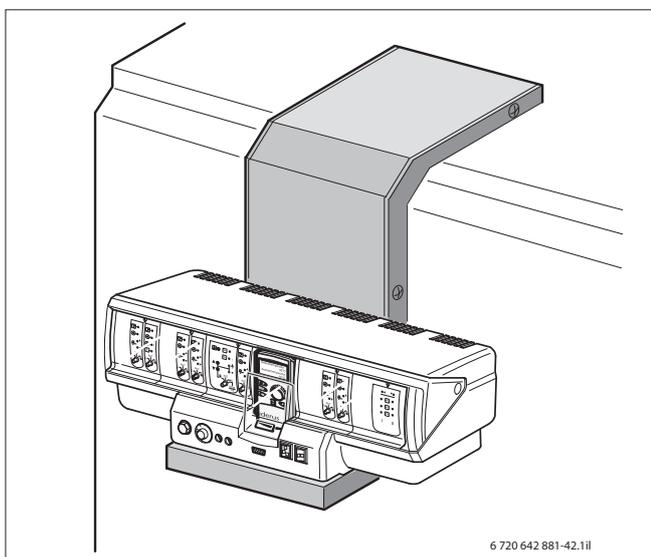


Рисунок 57. Боковой кронштейн для крепления систем управления для конденсационных котлов Logano plus SB625

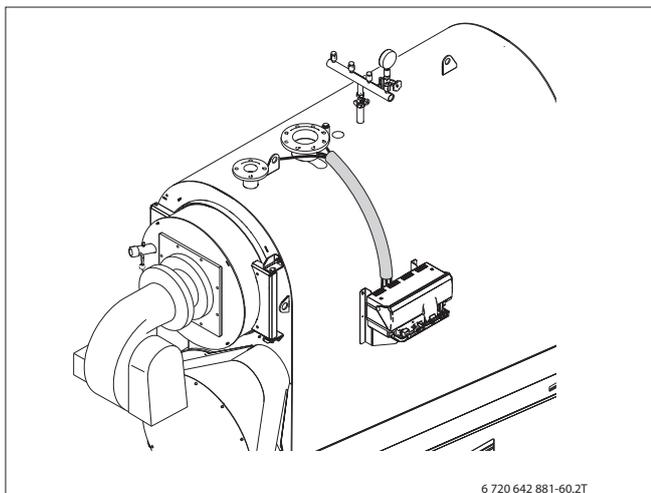


Рисунок 58. Боковой кронштейн для крепления систем управления для конденсационных котлов Logano plus SB745

9.7.2. Набор принадлежностей для чистки

Набор принадлежностей для чистки состоит из щетки со штангой и применяется для чистки дополнительной поверхности нагрева и топочной камеры отопительного котла.

В стандартном исполнении штанга щетки поставляется в неразборном варианте, соответственно типоразмеру котла.

Для ограниченных по площади помещений есть более короткие штанги, длиной, например, 1 м.

9.7.3. Предохранительное устройство утечки газа

Для газового конденсационного котла Logano plus SB625 VM в объем поставки серийно входит предохранительное устройство утечки газа, установленное на горелке Logator VM4.0/5.0.

9.7.4. Термическое запорное устройство (ТАЭ)

Для газовых конденсационных котлов SB625 VM в рамках дополнительной комплектации предлагается термическое запорное устройство (ТАЭ), которое должно заказываться отдельно как дополнительное оборудование. Для блочных конструкций Logano plus SB625 и SB745 термическое предохранительное устройство серийно уже входит в объем поставки горелки.

Термическое предохранительное устройство отвечает требованиям Технических правил установки газового оборудования (DVGW-TRGI) и Распоряжению о топочных системах FeuVo §4, раздел 6. Термическое предохранительное устройство достаточно герметично закрывает газопроводные системы с температурой до 925 °С в течение минимум 60 минут.

9.7.5. Уплотнительная манжета дымовой трубы

Для надежного устойчивого к давлению соединения между штуцером для отвода дымовых газов конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 и соединительной трубой системы отвода дымовых газов «Будерус» предлагает подходящую уплотнительную манжету дымовой трубы (→ рисунок 59).

Уплотнительная манжета дымовой трубы проста в установке и надежна в использовании. Она отлично герметизирует, устойчива к воздействию конденсата и подходит для длительной эксплуатации при температурах дымовых газов до 200°C.

- Исполнения: DN150/180/200/250/300/350

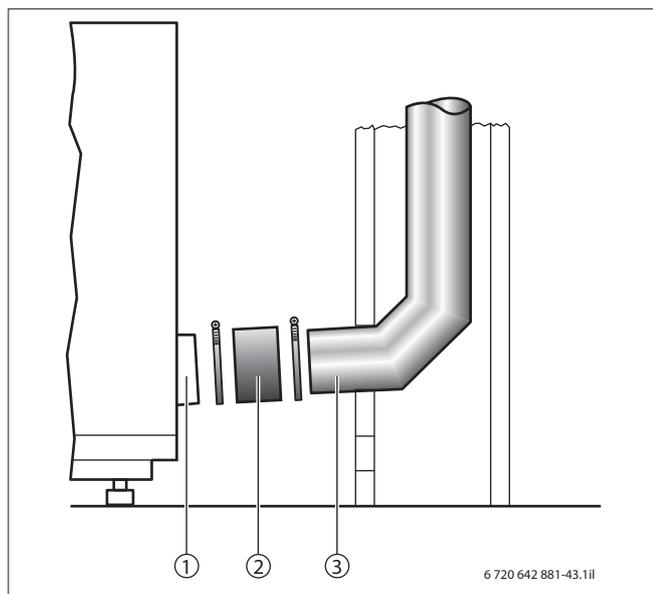


Рисунок 59. Уплотнительная манжета дымовой трубы

- [1] Штуцер для отвода дымовых газов в котле
- [2] Уплотнительная манжета дымовой трубы
- [3] Соединительная дымовая труба или шумоглушитель дымовых газов

10. Система отвода дымовых газов

10.1. Требования

10.1.1. Нормы, распоряжения и директивы

Трубопроводы дымовых газов должны быть водонепроницаемыми и устойчивыми к воздействию дымовых газов и агрессивной среды конденсата.

В связи с этим действующими техническими правилами и предписаниями являются:

- Регулирующие строительство правила и Распоряжение о топочных системах той или иной федеральной земли.
- DIN 15417 и 15034 Отопительные котлы; конденсационные котлы для газообразного топлива.
- DIN EN 13384-1 Расчет размеров дымоходов.
- DIN 18160-1, 18160-2, 18160-5 и 18160-6 Дымовые трубы жилых домов.

10.1.2. Общие указания

Следующие рекомендации по исполнению систем отвода дымовых газов гарантируют бесперебойную работу топочной установки. Несоблюдение данных правил может привести к возникновению серьезных проблем в процессе горения, вплоть до взрыва.

Зачастую это акустические помехи или нарушение стабильности горения, либо повышенные колебания конструктивных деталей или их узлов. С точки зрения этих эксплуатационных проблем горелки с низким уровнем выброса NOX (технология Low-NOX) из-за своих особенностей процесса горения являются более критичными. Поэтому система отвода дымовых газов должна быть спроектирована и выполнена особенно тщательным образом.

Система отвода дымовых газов состоит из соединительного элемента между теплогенератором и дымоходом и собственно вертикально расположенной дымовой трубы (дымохода).

При расчете и исполнении системы отвода дымовых газов должны соблюдаться следующие требования:

- Системы отвода дымовых газов должны быть выполнены в соответствии с национальными и региональными предписаниями и действующими нормами.
- Чтобы исключить повреждение и загрязнение элементов установки, контактирующих с дымовыми газами, при выборе материалов системы отвода дымовых газов необходимо учитывать их состав и температуру.
- К использованию разрешены только те системы отвода дымовых газов, которые допущены к эксплуатации с минимальной температурой дымовых газов 120 °C.

- Необходимо обеспечить прямой, беспрепятственный (например, короткий и направленный вверх, с небольшим количеством поворотов) поток дымовых газов к дымоходу. При этом для каждого котла должен быть предусмотрен отдельный дымоход. Следует учесть вероятность расширения системы при нагревании.
- Повороты в соединительных элементах должны быть выполнены с оптимальной аэродинамикой за счет колен и направляющих перегородок. Необходимо избегать большого количества поворотов в соединительных элементах, так как они могут оказывать негативное воздействие на воздушные и корпусные шумы, а также на стартовые скачки давления.
- Следует избегать остrokонечных переходов между прямоугольными присоединительными фланцами и соединительной трубой. Равно как и в случае необходимых сужений/расширений, угол переходного колена не должен превышать 30°.
- Соединительные элементы подсоединять к дымоходу с учетом оптимальной аэродинамики и по возможности с подъемом (под углом 45°). В случае наличия надставок на конце дымохода они должны обеспечивать свободный выход дымовых газов в окружающую атмосферу.
- Образующийся конденсат должен беспрепятственно стекать по всей длине дымохода, обрабатываться и утилизироваться в соответствии с местными предписаниями.
- Контрольные люки должны быть предусмотрены в соответствии с местными предписаниями, возможно по договоренности с уполномоченным санкционирующим органом (например, специалистом по обслуживанию дымоходов).
- Чтобы убрать корпусный шум, нужно отделить дымоход от котла (например, с помощью компенсатора).
- При установке в систему отвода дымовых газов заслонки в систему управления котла должен быть установлен концевой датчик в качестве предохранительного оборудования. Сжигание может начаться только тогда, когда от концевого датчика поступит сигнал о том, что заслонка дымовых газов полностью открыта. От времени срабатывания привода заслонки зависит возможное снижение температуры в котле. Конечное положение на заслонке дымовых газов следует задавать таким образом, чтобы заслонка никогда не закрывалась полностью. За счет этого исключаются повреждения вследствие возникновения аэродинамического нагрева в смонтированной горелке.
- Давление в месте подключения системы отвода дымовых газов к котлу не должно превышать 15 Па во избежание проблем с горением (пусковые характеристики).

В качестве основы для расчета и для конструктивного решения системы отвода дымовых газов следует использовать технические характеристики из таблиц 40 – 42 на странице 84 и последующих.

Требования к системе отвода дымовых газов определяются из результатов расчета должны оговариваться с уполномоченным специалистом по обслуживанию дымоходов перед производством монтажных работ.

10.1.3. Требования к материалам

- Материал дымоходов должен быть устойчив к воздействию высоких температур дымовых газов. Он должен быть влагонепроницаем и устойчив к воздействию кислой среды конденсата. Пригодными являются дымоходы из нержавеющей стали и пластика.
- Дымоходы различаются по группам в зависимости от максимальной температуры проходящих по ним дымовых газов (80 °С, 120 °С, 160 °С и 200 °С). Температура дымовых газов может быть ниже 40 °С. Поэтому дымовые трубы из влагостойких материалов должны быть пригодны и для рабочей среды с температурой ниже 40 °С.
- Как правило, в случае совмещения теплогенератора с трубопроводом низкотемпературных дымовых газов необходимо обеспечить защиту предохранительным ограничителем температуры. Это требование можно опустить, так как система управления горением конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745 содержит функцию ограничения температуры дымовых газов. При этом максимально допустимая температура дымовых газов в 120 °С для дымоотводящих труб группы В не превышает.
- Так как конденсационные котлы работают под избыточным давлением, следует учитывать это обстоятельство при расчете системы отвода дымовых газов. Если система отвода дымовых газов проходит по находящимся в пользовании помещениям, она должна быть уложена по всей длине в шахту, как вентиляционная система. Шахта должна соответствовать условиям Распоряжения о топочных системах (→ страница 66).
- В дымовых трубах, непригодных для эксплуатации под высоким давлением, давление на входе в дымоход должно составлять максимум 0 Па.

10.1.4. Система отвода дымовых газов, выполненная из полимерных материалов

Для конденсационных котлов можно приобрести адаптированные под эксплуатацию при избыточном давлении системы отвода дымовых газов размером до DN315. Эти системы отвода дымовых газов выполнены из полипропилена (PP). Они имеют допуск строительного надзора к применению для температуры дымовых газов до 120 °С. Все системы поставляются в готовом для установки виде, знания по технологии сварки не требуются. Для подключения к котлу можно приобрести специальные присоединительные устройства.

Установленные законом предписания

Во время проектирования системы отвода дымовых газов необходимо связаться с уполномоченным специ-

алистом по обслуживанию дымоходов. Он должен принять систему отвода дымовых газов для эксплуатации.

Допуск

Элементы системы отвода дымовых газов отвечают требованиям стандарта EN 14471 и могут применяться даже в случае отклоняющегося от системной сертификации монтажа в соответствии с национальными правилами применения и установленными характеристиками продуктов, приведенных в сертификате Европейского сообщества 0036 CPD 9169 003.

Трубопровод для отвода дымовых газов подходит для:

- Избыточного/пониженного давления.
- Таких видов топлива как газ, стандартное/малосернистое жидкое топливо и жидкое топливо марки EL A Bio.
- Максимально допустимой температуры дымовых газов 120 °С.
- Классов маркировки
одностенные дымоходы:
EN 14471 T120 H1 O W2 O20 I D L
концентрические дымоходы:
EN 14471 T120 H1 O W2 O00 E D L0

Требования к шахте

Внутри зданий системы отвода дымовых газов должны укладываться в шахту (не требуется для хорошо вентилируемых помещений котельной). Она должна быть выполнена из невоспламеняющихся, сохраняющих форму материалов.

Требуемые пределы огнестойкости:

- 90 минут (класс огнестойкости F90)
- 30 минут (класс огнестойкости F30, в одноэтажных конструкциях).

Существующие и используемые дымовые трубы перед монтажом должны быть тщательно очищены специалистом. Прежде всего, это относится к дымовым трубам, которые использовались для отвода дымовых газов от отопительных установок, работающих на твердом топливе.

Минимальные размеры шахты

Условный проход дымовой трубы	Минимальные размеры шахты	
	Круглая шахта [мм]	Квадратная шахта [мм]
DN110	Ø 160	140 x 140
DN125	Ø 180	180 x 180
DN160	Ø 200	200 x 200
DN200	Ø 250	250 x 250
DN250	Ø 330	310 x 310
DN315	Ø 400	380 x 380

Таблица 40. Минимальные размеры шахты для предложенных систем отвода дымовых газов из полимерных материалов

Расчет параметров системы отвода дымовых газов из полимерных материалов

В рамках описанных требований, предъявляемых нормативными документами, таблицы 41 и 42 предо-

ставляют возможность легкого расчета параметров системы отвода дымовых газов, выполненной из полимерных материалов. В случае отклонения от требований нормативных документов необходим более подробный расчет.

Расчет параметров систем отвода дымовых газов из полимерных материалов – трубопровод дымовых газов в шахте

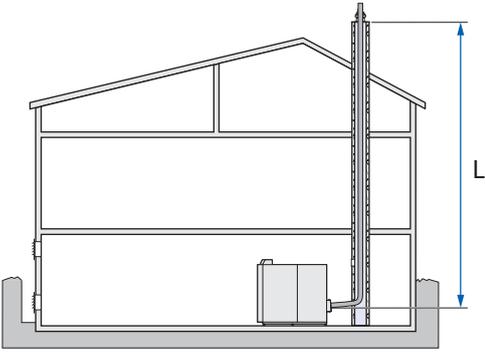
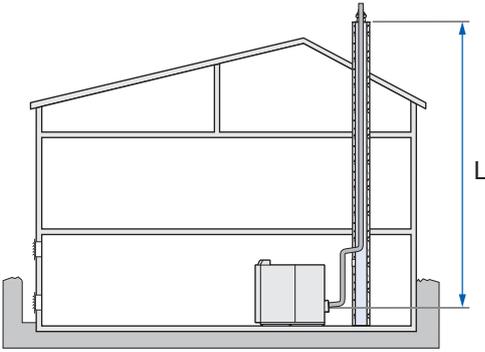
Конденсационный котел		Максимально допустимая эффективная высота трубопровода дымовых газов L, м											
		Вариант 1 ¹⁾						Вариант 2 ²⁾					
													
Logano plus ³⁾	Типоразмер котла	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 315
SB325 BE ⁴⁾	50	18	36	—	—	—	—	11	31	—	—	—	—
	70	18	40	—	—	—	—	11	33	—	—	—	—
SB325	50	50	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—
	70	31	50	—	—	—	—	27	50	—	—	—	—
	90	14	38	50	—	—	—	10	34	50	—	—	—
	115	5	19	50	—	—	—	—	14	50	—	—	—
SB625 SB625 VM	145	—	7	50	—	—	—	—	—	50	—	—	—
	185	—	—	39	50	—	—	—	—	33	50	—	—
	240	—	—	16	50	—	—	—	—	9	50	—	—
	310	—	—	—	50	—	—	—	—	—	50	—	—
	400	—	—	—	20	50	—	—	—	—	10	50	—
	510	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	50	—
640	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	20	—	

Таблица 41. Условный проход и эффективная высота трубопроводов дымовых газов в шахте в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 13384-1 («—» означает: не отвечает требованиям стандарта DIN EN 13384-1)

- 1) Основание расчета:
 - общая длина соединительного элемента $\leq 1,0$ м
 - эффективная высота соединительного трубопровода $\leq 0,1$ м
- 2) Основание расчета:
 - общая длина соединительного элемента $\leq 2,5$ м
 - эффективная высота соединительного трубопровода $\leq 1,5$ м
- 3) Системы отвода дымовых газов из полимерных материалов для котла Logano plus SB745 по запросу
- 4) Блочное исполнение с дизельной горелкой Logator BE-A фирмы «Будерус»

Расчет параметров систем отвода дымовых газов из полимерных материалов – трубопровод дымовых газов без шахты

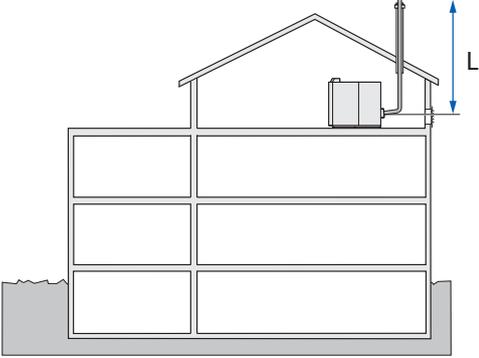
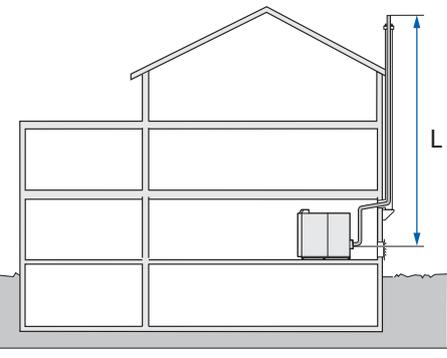
Конденсационный котел		Максимально допустимая эффективная высота трубопровода дымовых газов L, м									
		Вариант 3 ¹⁾ Установленная под крышей отопительная система					Вариант 4 ²⁾ Фасадная система				
											
Logano plus ³⁾	Типоразмер котла	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250	DN 110	DN 125	DN 160	DN 200	DN 250
SB325 BE-A ⁴⁾	50	18	36	—	—	—	11	31	—	—	—
	70	18	40	—	—	—	11	33	—	—	—
SB325	50	50	—	—	—	—	41	—	—	—	—
	70	31	50	—	—	—	31	50	—	—	—
	90	14	38	50	—	—	11	42	50	—	—
	115	5	19	50	—	—	—	16	50	—	—
SB625 SB625 VM	145	—	7	50	—	—	—	—	50	—	—
	185	—	—	39	50	—	—	—	40	50	—
	240	—	—	16	50	—	—	—	9	50	—
	310	—	—	—	50	—	—	—	—	50	—
	400	—	—	—	20	50	—	—	—	10	50
	510	—	—	—	—	50	—	—	—	—	50
640	—	—	—	—	34	—	—	—	—	23	

Таблица 42. Условный проход и эффективная высота трубопроводов дымовых газов без шахты в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 13384-1 («—» означает: не отвечает требованиям стандарта DIN EN 13384-1)

- 1) Основание расчета:
– общая длина соединительного элемента $\leq 1,0$ м
- 2) Основание расчета:
– общая длина соединительного элемента $\leq 2,5$ м
– эффективная высота соединительного трубопровода $\leq 1,5$ м
- 3) Системы отвода дымовых газов из полимерных материалов для котла Logano plus SB745 по запросу
- 4) Блочное исполнение с дизельной горелкой Logator BE-A фирмы «Будерус»

11. Отвод конденсата

11.1. Конденсат

11.1.1. Образование

При сжигании водородосодержащего топлива в конденсационном теплообменнике и в системе отвода дымовых газов конденсируется водяной пар. Количество образующегося конденсата на киловатт-час определяется соотношением содержания углерода и водорода в топливе. Количество конденсата зависит от температуры обратной линии, избытка воздуха при сжигании топлива и нагрузки на теплогенератор.

11.1.2. Отвод конденсата

Согласно действующим нормам, конденсат, образующийся в конденсационных котлах, следует сбрасывать в городскую канализационную сеть. Следует проверить, нужно ли нейтрализовать конденсат перед его сбросом. Это зависит от мощности котла (→ таблица 43). Для расчета годового объемного количества образующегося конденсата действует Рабочий лист DWA-A 251 зарегистрированного общества «Немецкая Ассоциация водного хозяйства, водоотведения и утилизации отходов» (DWA). В этом Рабочем листе в качестве опытной величины называется количество конденсата, равное максимум 0,14 кг/кВтч для газа и 0,08 кг/кВтч для жидкого топлива.

$$V_K = Q_F \times m_K \times b_{VH}$$

Формула 4. Точный расчет годового объемного количества образующегося конденсата

b_{VH} Время полного использования (согласно VDI (Verein Deutscher Ingenieure – Союз немецких инженеров) 2067), ч/год

m_K Удельный расход конденсата, кг/кВтч (принятая плотность $\rho = 1$ кг/л)

Q_F Номинальная тепловая нагрузка теплогенератора, кВт

V_K Объемный расход конденсата, л/год



Целесообразно своевременно перед началом монтажных работ получить информацию о региональных предписаниях в отношении отвода конденсата. Уполномоченным органом является коммунальная служба по вопросам отвода сточных вод.

Мощность котла	Нейтрализация при сжигании природного газа и малосернистого жидкого топлива EL
≤ 25 кВт	нет ¹⁾
> 25 до ≤ 200 кВт	нет ¹⁾²⁾
> 200 кВт	да

Таблица 43. Необходимость нейтрализации для конденсационных котлов

- 1) Нейтрализация конденсата требуется при отводе бытовых сточных вод в канализационные очистные сооружения малой производительности согласно стандарту DIN 4261-1 и для зданий и земельных участков, чьи сточные трубопроводы не отвечают требованиям Рабочего листа DWA-A 251 по материалам, из которых они изготовлены.
- 2) Нейтрализация конденсата требуется в случае со зданиями, для которых не выполняется условие достаточного перемешивания конденсата с бытовыми сточными водами (в соотношении 1:20).

11.2. Устройства нейтрализации для газа

11.2.1. Установка

В случае необходимости нейтрализации конденсата применяются устройства нейтрализации NE 0.1, NE 1.1 или NE 2.0. Они должны устанавливаться между выходом конденсата из газового конденсационного котла и подключением к городской канализационной сети. Устройство нейтрализации следует устанавливать сзади или рядом с газовым конденсационным котлом. Для свободного притока конденсата устройство нейтрализации следует устанавливать на том же уровне, что и газовый конденсационный котел. Как альтернатива возможна его установка ниже уровня установки котла.

Шланг для конденсата, согласно Рабочему листу DWA A 251, должен быть выполнен из соответствующих материалов, как например, из полипропилена PP.

Размеры и подключения	Единица измерения	Устройство нейтрализации		
		NE 0.1	NE 1.1	NE 2.0 ¹⁾
Ширина	мм	300	405	545
Глубина	мм	400	605	840
Высота	мм	220	234	275
Вход	—	DN19 ²⁾	DN20	DN40 / DN20 ³⁾
Высота	мм	43	180	161
Выход	—	DN19 ²⁾	DN20	DN20
Высота	мм	102	180	92
Слив	—	—	—	DN20

Таблица 44. Размеры и подключения NE 0.1, NE 1.1 и NE 2.0

- 1) Вес в рабочем состоянии примерно 60 кг
- 2) С накидной гайкой G1'
- 3) На выбор для подключения шланга

11.2.2. Комплектация

Устройство нейтрализации NE 0.1

- Пластмассовый корпус с одной камерой для нейтрализующего гранулята.

- Должна быть предусмотрена возможность слива конденсата для его последующего отвода после выхода из устройства NE 0.1

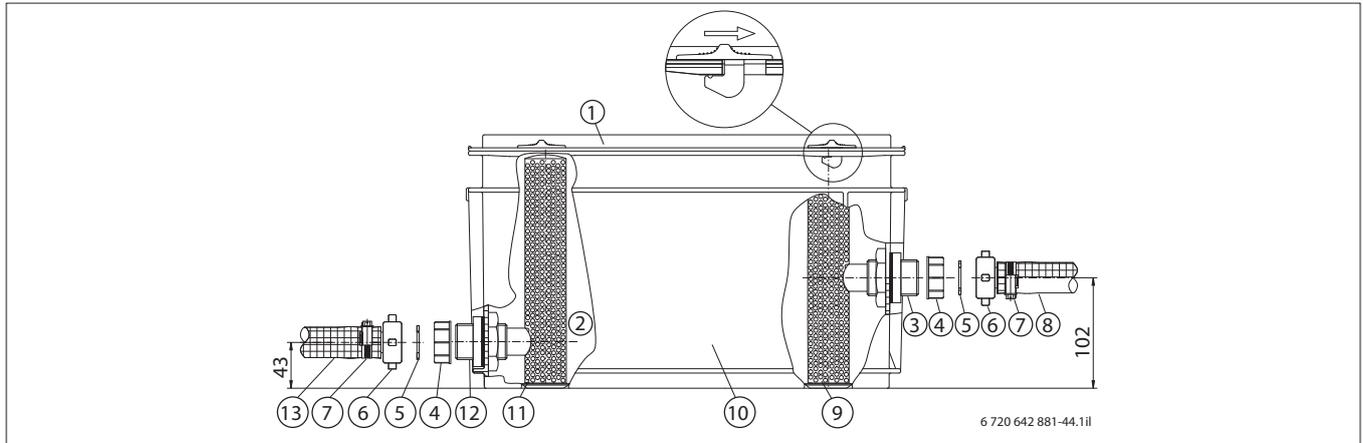


Рисунок 60. Устройство нейтрализации NE 0.1 (размеры в мм)

- | | |
|---|--|
| [1] Крышка | [7] Шланговый зажим \varnothing 20-32 мм |
| [2] Загрузочная камера с нейтрализующим гранулятом (10 кг) | [8] Шланг отвода DN19, длина 1,0 м |
| [3] Штуцер для отвода G1' | [9] Фильтровальная труба |
| [4] Защитный колпак | [10] Камера для нейтрализации с крышкой |
| [5] Плоское кольцевое уплотнение \varnothing 30 x 19 x 2 мм | [11] Фильтровальная труба |
| [6] Шланговый наконечник DN19 с накидной гайкой G1' | [12] Штуцер для подключения шланга подачи G1' |
| | [13] Шланг подачи конденсата DN19, длина 1,5 м |

Устройство нейтрализации NE 1.1

- Пластмассовый корпус с одной камерой для нейтрализующего гранулята и коллектором для сбора нейтрализованного конденсата

- Насос для конденсата с регулированием уровня (напор примерно 2 м)

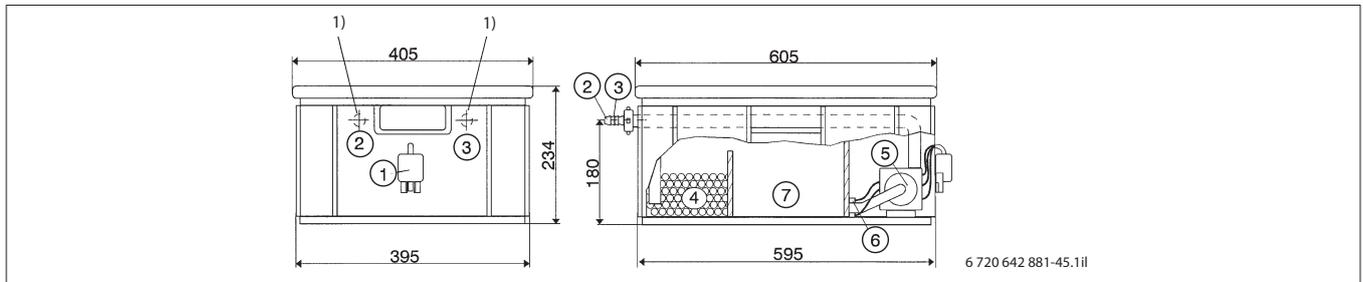


Рисунок 61. Устройство нейтрализации NE 1.1 (размеры в мм)

- | | |
|---|--|
| [1] Присоединительный штуцер | [7] Коллектор для сбора конденсата |
| [2] Подача конденсата | 1) DN20 (3/4" - резьбовое соединение шланга) |
| [3] Отвод конденсата | |
| [4] Нейтрализующий гранулят | |
| [5] Насос для конденсата | |
| [6] Кнопочный выключатель для включения и отключения насоса для конденсата, а также дополнительный кнопочный выключатель для отключения горелки в случае превышения максимального уровня заполнения | |

Устройство нейтрализации NE 2.0

- Пластмассовый корпус с отдельными камерами для нейтрализующего средства и нейтрализованного конденсата
- Насос для конденсата с регулированием уровня (напор примерно 2 м), может дополняться модулем повышения давления (напор примерно 4,5 м)
- Встроенный электронный узел регулирования с функциями контроля и сервисного обслуживания:
 - устройство аварийного отключения горелки в комплексе с системами управления Logamatic фирмы «Будерус»
 - защита от перелива
 - индикатор для замены нейтрализующего гранулята

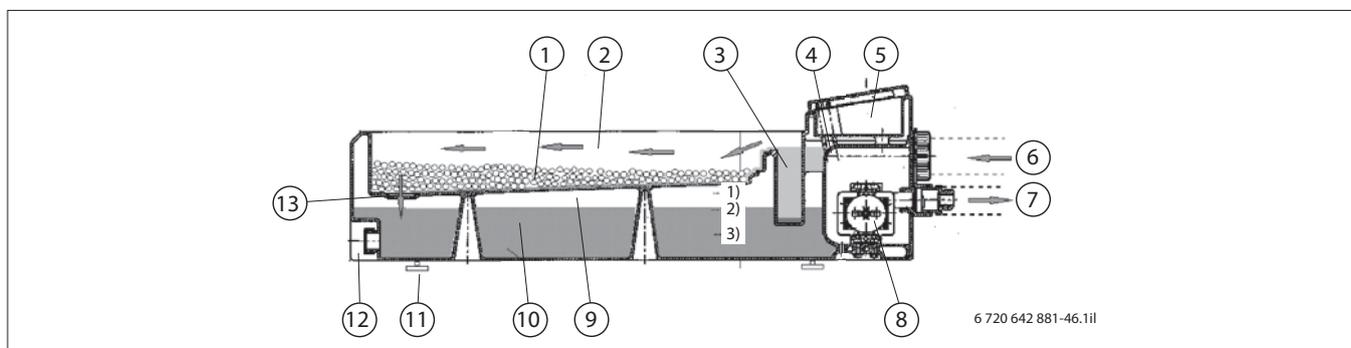


Рисунок 62. Устройство нейтрализации NE 2.0

- | | |
|------------------------------------|---------------------------|
| [1] Нейтрализующий гранулят | 1) Аварийная сигнализация |
| [2] Ванна для гранулята | 2) Максимальный уровень |
| [3] Шламочамера | 3) Минимальный уровень |
| [4] Уровневые электроды | |
| [5] Регулирующее устройство | |
| [6] Подача конденсата | |
| [7] Отвод конденсата | |
| [8] Насос для конденсата | |
| [9] Коллектор для сбора конденсата | |
| [10] Нейтрализованный конденсат | |
| [11] Винтовые опоры | |
| [12] Слив | |
| [13] Сливное отверстие | |

11.2.3. Нейтрализующие средства

Устройство нейтрализации должно заполняться нейтрализующим гранулятом (→ таблица 45). При контакте конденсата с заправленным нейтрализующим средством его pH-показатель поднимается до значения 6,5 - 10. С таким pH-показателем нейтрализованный конденсат может поступать в городскую канализационную сеть. На какое время хватит гранулята, зависит от количества конденсата и устройства нейтрализации. Использованный нейтрализующий гранулят подлежит замене, если pH-показатель нейтрализованного конденсата опускается ниже 6,5.

Газовый конденсационный котел Logano plus	Типоразмер котла	Устройство нейтрализации	
		Тип	Заполняемое количество [кг]
SB325	50-115	NE 0.1	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
SB625	145-640	NE 0.1 ¹⁾	10
		NE 1.1 ¹⁾	9
		NE 2.0 ²⁾	7,5
SB745	800	NE 0.1	10
		NE 1.1	9
		NE 2.0 ²⁾	11,5
	1000-1200	2 x NE 0.1 ¹⁾	10
		2 x NE 1.1	каждый по 9
		NE 2.0	11,5
			17,5 ³⁾

Таблица 45. Заполняемые объемы устройств нейтрализации для газовых конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

- 1) Без автоматического контроля
- 2) С автоматическим контролем
- 3) Для номинальной тепловой мощности > 10 000 кВт

Устройство нейтрализации NE 0.1

Проверять pH-показатель минимум два раза в год. Заправленного гранулята, как правило, хватает на один год.

Устройство нейтрализации NE 1.1

Проверять pH-показатель минимум два раза в год. Заправленного гранулята, как правило, хватает на один год.

Устройство нейтрализации NE 2.0

В устройство нейтрализации NE 2.0 интегрирована функция автоматического контроля. Если загорается сигнальная лампочка «Замена гранулята», гранулят необходимо заменить в течение месяца.

11.2.4. Диаграмма производительности насоса

Напор насоса для конденсата определяется по количеству конденсата. Диаграмма на рисунке 63 показывает напор насоса в устройствах нейтрализации NE 1.1 и NE

2.0 в зависимости от производительности. При использовании модуля повышения давления для устройства нейтрализации NE 2.0 напоры суммируются, так как два насоса с одинаковыми характеристиками подключены последовательно.

При определении фактического напора насоса следует учитывать возникающие потери в трубопроводе со стороны нагнетания.

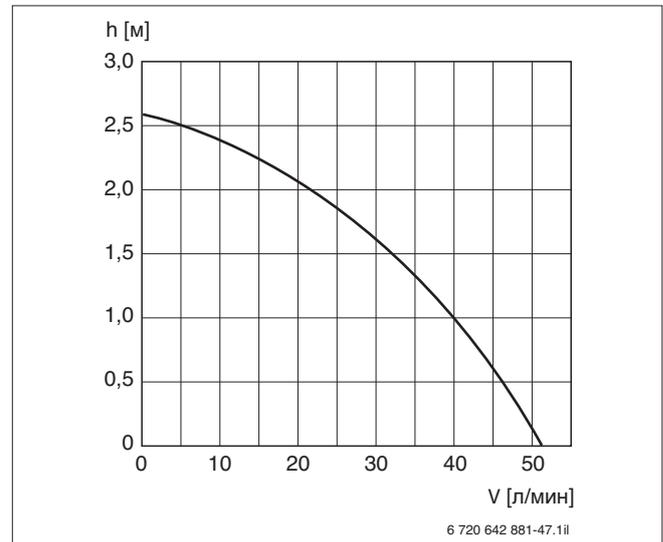


Рисунок 63. Диаграмма производительности насоса устройств нейтрализации NE 1.1 и NE 2.0

[h] Напор
[V] Производительность

11.3. Устройства нейтрализации для дизельных котлов

11.3.1. Установка

В случае необходимости нейтрализации конденсата применяются устройства нейтрализации RNA-E1, RNA-E2 или RNA-E3. Они должны устанавливаться между выходом конденсата из дизельного конденсационного котла и подключением к городской канализационной сети.

Устройство нейтрализации следует устанавливать сзади или рядом с дизельным конденсационным котлом. Для свободного притока конденсата устройство нейтрализации следует устанавливать на том же уровне, что и дизельный конденсационный котел. Как альтернатива возможна его установка ниже уровня установки котла.

Шланг для конденсата, согласно Рабочему листу DWA A 251, должен быть выполнен из соответствующих материалов, как например, из полипропилена PP.

11.3.2. Комплектация

Устройство нейтрализации RNA-E1

- Жидкостная нейтрализация с использованием двух насосов
- Две расположенные друг под другом камеры, а также внешняя канистра с нейтрализующей жидкостью

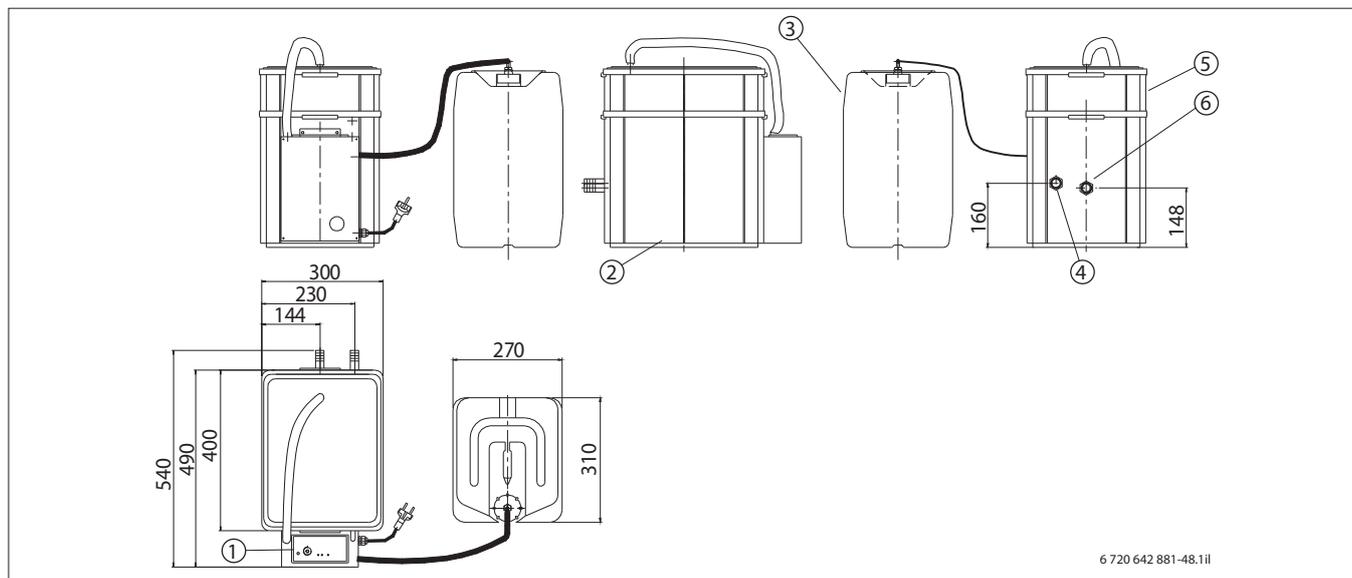


Рисунок 64. Устройство нейтрализации RNA-E1 (размеры в мм)

- | | |
|---|---|
| [1] Система управления | [4] Вход конденсата Da (Aussendurchmesser - внешний диаметр) 25 |
| [2] Основной резервуар | [5] Фильтровальный резервуар |
| [3] Канистра (30 литров) со средством для повышения pH-показателя | [6] Выход конденсата Da 25 |

Устройство нейтрализации RNA-E2

- Жидкостная нейтрализация с использованием двух насосов
- Две расположенные друг под другом камеры, а также внешняя канистра с нейтрализующей жидкостью

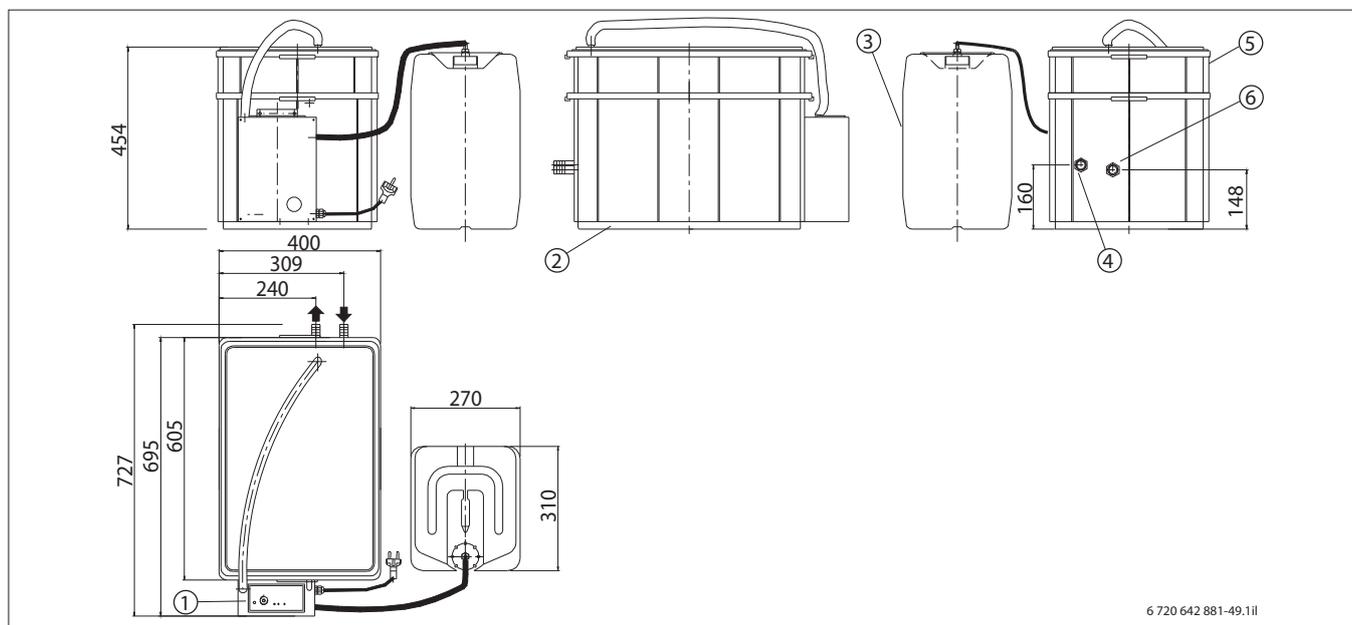


Рисунок 65. Устройство нейтрализации RNA-E2 (размеры в мм)

- | | |
|---|------------------------------|
| [1] Система управления | [5] Фильтровальный резервуар |
| [2] Основной резервуар | [6] Выход конденсата Da 25 |
| [3] Канистра (30 литров) со средством для повышения pH-показателя | |
| [4] Вход конденсата Da 25 | |

Устройство нейтрализации RNA-E3

- Жидкостная нейтрализация с использованием двух насосов
- Две расположенные друг под другом камеры, а также дополнительная канистра с нейтрализующей жидкостью

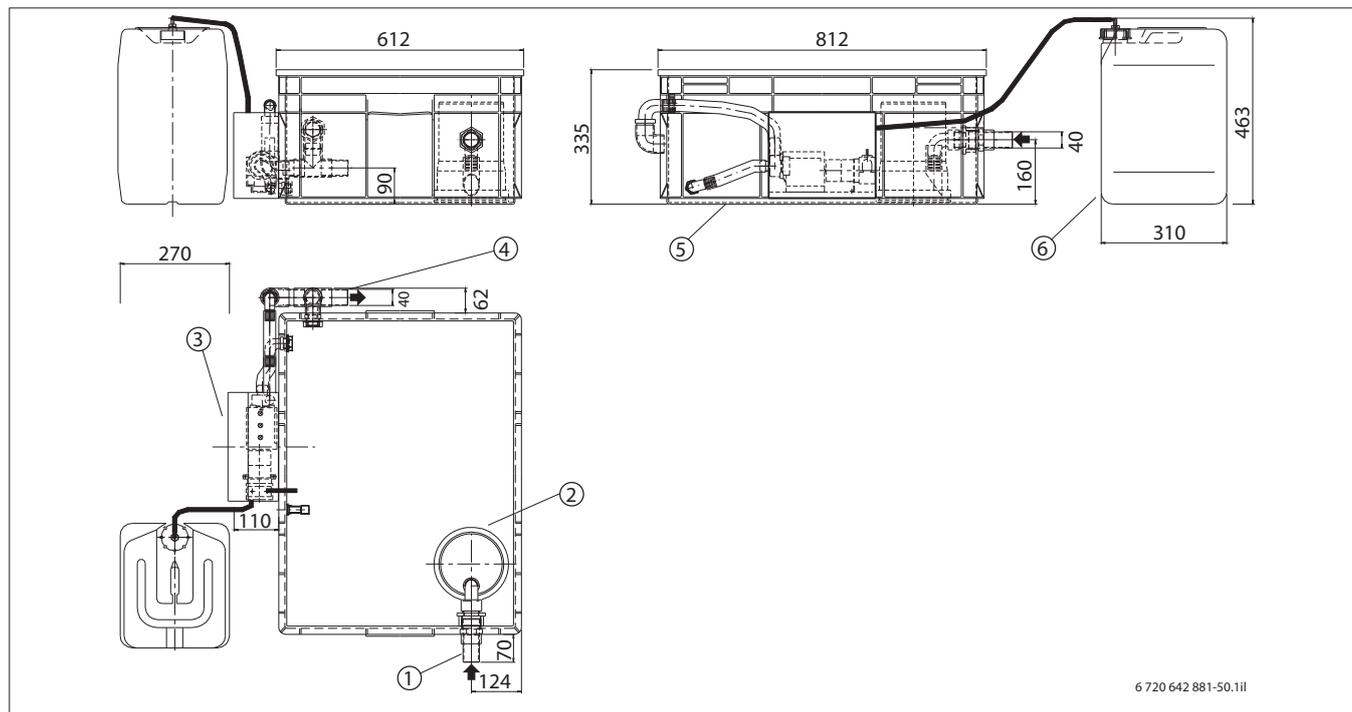


Рисунок 66. Устройство нейтрализации RNA-E3 (размеры в мм)

- [1] Вход конденсата Da 40
- [2] Сифон
- [3] Система управления
- [4] Выход конденсата Da 40
- [5] Основной резервуар
- [6] Канистра (30 литров) со средством для повышения pH-показателя

11.3.3. Подбор устройств нейтрализации

Дизельный конденсационный котел Logano plus	Типоразмер котла	Устройство нейтрализации Тип
SB325	50-115	RNA-E1
SB625	145-400	RNA-E1
	510-640	RNA-E2
SB745	800-1000	RNA-E2
	1000-1200	RNA-E3

Таблица 46. Подбор устройств нейтрализации для дизельных конденсационных котлов Logano plus SB325, SB625 и SB745

Алфавитный указатель

А		М	
Адаптация к отопительной системе	7	Меры по усовершенствованию	75
Антикоррозийная защита	40	Монтаж трубопроводов	69
Арматурная группа котла с приборами безопасности	73	Н	
Б		Набор принадлежностей для чистки	81
Боковой кронштейн для крепления систем управления	81	Насосы отопительного контура	44
В		Нейтрализующие средства	87
Варианты транспортировки	63	Необходимость нейтрализации	87
Ввод в эксплуатацию	69	Низшая теплота сгорания	6
Вид поставки	63	Нормы	83
Водоподготовка	36	О	
Воздух для горения	40	Обзор комплектации	9, 27, 29
Возможные области применения	4	Оборотная и подпиточная вода	36
Второй штуцер обратной линии	44	Образование накипи	36
Высшая теплота сгорания	6	Общие указания	83
Г		Ограничитель минимального давления	70
Газовая горелка предварительного смешивания Logator VM	27	Ограничитель уровня воды	70
Гидравлическая обвязка	44	Основание котла	77
Гидравлическое сопротивление водяного контура	24	П	
Горелки других производителей	31	Передача оборудования	69
Горелки других производителей для конденсационного котла Logano plus SB325	31	Подача воздуха для горения	66
Горелки других производителей для конденсационных котлов Logano plus SB625 и SB745	31	Поддержание давления	45
Грязеуловители	44	Потери на поддержание эксплуатационной готовности	26
Д		Потери тепла	6
Диаграмма производительности насоса	90	Предохранительное устройство уровня воды	70
Дизельная «голубая» горелка Logator BE-A	29	Предохранительное устройство утечки газа	81
Директивы	83	Предписания	32
З		Приготовление горячей воды	42
Звукопоглощающее основание котла	77	Признаки и отличительные особенности	4
Звукопоглощающий кожух горелки	75	Примеры установок	44
И		Принцип действия	10, 29
Испытание на герметичность	69	Р	
К		Размеры проема для ввода котла в помещение	65
Комплектация	45, 91	Расположение предохранительных приборов	46
Конденсат	87	Распоряжения	83
Конденсационная поверхность нагрева	13	Расчет параметров системы отвода дымовых газов	85
Конструктивное исполнение	9	Регулирование	43, 44
Коррозия	36	Регулирование температуры горячей воды	43
Коэффициент перерасчета	26	Реле минимального давления	70
Коэффициент полезного действия котла	6, 24	С	
Кулисный шумоглушитель дымовых газов	80	Система дистанционного управления Logamatic	41
		Система управления Logamatic 4211	41

Система управления Logamatic 4212	41
Системы управления Logamatic 4321 и 4322 ...	41
Скрытая теплота	6
Стандартизированный коэффициент использования	8
Т	
Температура дымовых газов	25
Теплоизоляция и звукоизоляция	14
Теплота конденсации	6
Термическое запорное устройство (ТАЕ)	81
Техническое обслуживание	32
Топливо	35
Требования	31, 32, 37, 45, 71, 75, 83, 84
У	
Указания для всех примеров установок	44
Указания для расчетов	8
Указания по монтажу	69
Уплотнительная манжета дымовой трубы	82
Установка топочных устройств	66
Установочные размеры	67, 68, 69
Ф	
Фундамент котла	67
Ш	
Шкаф управления Logamatic 4411	41
Шумоглушитель дымовых газов	79
Э	
Электромонтаж	69
Я	
Явная теплота	6

Для заметок



Для заметок