

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX

150–2000 кг/ч

Тепло - это наша стихия

Buderus
HEIZTECHNIK

1	Скоростной парогенератор Logano SD FIX	4
1.1	Конструктивные типы и мощности	4
1.2	Возможности применения	4
1.3	Характеристики и особенности	6
2	Техническое описание	7
2.1	Скоростной парогенератор Logano SD FIX	7
2.2	Размеры и технические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX	10
2.3	Условные проходы приборов и соединительных участков	15
2.4	Размеры и технические характеристики теплообменника дымовых газов (AWT)	17
2.5	Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P)	18
3	Горелка	23
3.1	Адаптированная горелка	23
3.2	Указания по выбору горелки	23
3.3	Теплотехнические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX	24
4	Нормативная документация и условия эксплуатации	25
4.1	Выдержки из положений	25
4.2	Федеральный закон о защите окружающей среды	26
4.3	Требования к условиям эксплуатации	27
4.4	Консервация неработающих парогенераторов	30
5	Регулирование нагрева	31
5.1	Система регулирования	31
6	Примеры установок	33
6.1	Указания для всех примеров установки	33
6.2	Приборы безопасности	33
6.3	Температура	33
6.4	Установка с одним котлом	34
6.5	Установка с двумя котлами	35
7	Монтаж	36
7.1	Транспортировка и габаритные размеры	36
7.2	Помещения для установки оборудования	37
7.3	Размеры котельной	38
7.4	Предохранительный клапан	39
7.5	Дополнительные устройства для шумоглушения	40
7.6	Дополнительное оборудование для водо- и пароподготовки	42
7.7	Другие комплектующие	50

8	Система отвода дымовых газов	51
8.1	Требования	51
8.2	Характеристики дымовых газов	52

9	Помощь в выборе	64
9.1	Выбор котла	64
	Опросный лист для выбора скоростного парогенератора Logano SD FIX	65

1.1 Конструктивные типы и мощности

Скоростной парогенератор Logano SD FIX специально разработан для быстрого приготовления пара при малом количестве воды, имея при этом минимальные габаритные размеры. Поверхности нагрева выполнены в виде спиралей водотрубного теплообменника, в которых испарение питательной воды происходит в проточном режиме.

Logano SD FIX поставляется 12-ти типоразмеров с паропроизводительностью от 150 до 2000 кг/ч. Среднее избыточное рабочее давление составляет 6,7 - 20,8 бар, максимально допустимое избыточное давление: 10 - 31 бар. С такими параметрами он наилуч-

шим образом подходит для различных областей применения, где требуется насыщенный пар. Остаточная влажность пара на выходе из котла при работе с полной нагрузкой и при правильно отрегулированных горелке и питательном насосе составляет около 10 %. С модулем водоотделения остаточная влажность снижается примерно до 3 %.

Модульная конструкция и широкий спектр дополнительного оборудования для водоподготовки обеспечивают универсальное применение скоростного парогенератора Logano SD FIX. Для каждого объекта можно подобрать подходящий вариант.

1.2 Возможности применения

Скоростной парогенератор Logano SD FIX идеально подходит для работы при постоянном отборе пара. Возможно его применение также там, где пар

требуется только периодически, а длительное время на разогрев крупного котла недопустимо.

1.2.1 Различные режимы эксплуатации в соответствии с требованиями к чистоте пара

Скоростной парогенератор Logano SD FIX производит в проточном режиме насыщенный пар из котловой питательной воды. Питательная вода состоит из смеси возвращаемого конденсата пара (конденсационной влаги) и добавочной воды, прошедшей водоподготовку. От качества питательной воды существенно зависит чистота производимого пара и связанная с этим практическая применимость скоростного парогенератора. Поэтому следует точно выдерживать соответствующие нормативные требования к качеству воды (→ стр. 28 и далее).

Обычный режим эксплуатации для скоростного парогенератора - это **работа на соледержащей воде**. При эксплуатации с соледержащей водой добавочная вода умягчается методом ионного обмена. Содержащиеся в сырой воде соли жесткости кальция и магния замещаются на натриевые соли, которые остаются в умягченной воде. Соледержание в воде при таком методе остается неизменным. Для этой первой ступени водоподготовки фирма Будерус предоставляет соответствующий модуль по умягчению воды (WEM → стр. 43 и далее). На второй ступени - термической частичной деаэрации - вытесняются углекислота и кислород. Благодаря добавлению соответствующих веществ, взятых в определенных пропорциях, связываются остаточный кислород и остаточная жесткость, и устанавливается щелочность воды. Для термической частичной деаэрации фирма Будерус предлагает сервисный модуль (WSM → стр. 45).

Для работы скоростного парогенератора с соледержащей питательной водой требуется избыток воды, который не участвует в процессе испарения. Концентрированные нейтральные соли выходят из спирали теплообменника с остаточной влажностью пара.

► Пар при работе скоростного парогенератора Logano SD FIX с соледержащей водой лучше всего подхо-

дит для тех потребителей, у которых нагрев осуществляется бесконтактным методом в пластинчатых или в ребристых трубчатых теплообменниках, а также в устройствах с поверхностями нагрева, имеющими двойные стенки. Этот пар также может применяться во всех процессах, где происходит непосредственное его использование, и для которых не требуется выдерживать высокие требования к его качеству (влажность, постоянство давления и температуры) и к аккумулируемому запасу.

При строгих требованиях к чистоте пара требуется **эксплуатация с малым содержанием солей в воде или с обессоленной водой**. Применяя добавочную воду после высококачественной водоподготовки, например, из обратного осмоса (→ стр. 45) или после полного обессоливания, можно существенно снизить соледержание в остаточной влаге пара.

Скоростные парогенераторы, работающие на воде с малым содержанием солей или на полностью обессоленной воде с термической полной деаэрацией используются для прямого увлажнения воздуха кондиционируемых производственных помещений (границы применения → стр. 5).

► Работа на воде с малым содержанием солей или на обессоленной воде только в исключительных случаях используется при высоких требованиях к качеству пара, например, в больницах или при изготовлении кабелей.

Мы не рекомендуем комбинировать на скоростном парогенераторе работу на воде с малым содержанием солей или на обессоленной воде с полной деаэрацией из-за высоких инвестиционных вложений и больших затрат на техническое обслуживание отдельных компонентов.

Водоотделитель повышает чистоту пара

При использовании модуля водоотделения (WAM → стр. 49) содержание воды в паре снижается примерно до 3 %, и при этом выводится большая часть солей (происходит обессоливание). Это ведет к повышению чистоты пара и позволяет в отдельных случаях сэкономить, не применяя режим эксплуатации с малым содержанием солей в воде или с обессоленной водой.

Вода и соли, оставшиеся после прохождения через WAM, подаются далее в паропроводную сеть и, при необходимости, перед тем, как попасть к потребителю, проходят дополнительно осаждаются в конденсатоотводчике.

Высокий процент конденсата приводит к уменьшению расхода добавочной воды и, таким образом, к снижению солесодержания в питательной воде.

1.2.2 Типичные сферы применения

К типичным сферам применения относятся следующие отрасли и производственные предприятия:

- **Текстильная промышленность**
 - Производство текстиля
 - Обработка текстиля
 - Трикотажное производство
 - Изготовление одежды
- **Уход за текстилем**
 - Химчистки
 - Прачечные
- **Продукты питания**
 - Производство мясных продуктов
 - Производство колбасных изделий
 - Переработка овощей и фруктов
 - Кулинарное производство
 - Хлебозаводы
 - Пекарни
- **Напитки**
 - Изготовление напитков
 - Розлив напитков
 - Мини-пивоварни
 - Лабораторное пивоварение
- **Гостиницы**
- **Строительные материалы**
 - Изготовление строительных материалов
 - Приготовление бетона
 - Изготовление изделий из бетона
 - Строительство в зимних условиях
- **Корма**
 - Изготовление кормов
 - Обработка кормов
 - Сушка кормов
- **Пластмассы**
 - Производство пластмасс
 - Обработка пластмасс
- **Обработка поверхностей**
 - Чистка поверхностей
 - Улучшение качества поверхностей
- **Химия**
 - Технологии производственных процессов
 - Фармакология
 - Лаборатории
- **Мельницы**
 - Сушка муки и зерна

1.2.3 Границы применения

Скоростной парогенератор при работе на солесодержащей воде, а также на воде с малым содержанием солей или обессоленной воде **не применяется** для производства чистого пара и суперчистого пара, которые требуются, например:

- для непосредственной обработки продуктов питания,
- для увлажнения воздуха в кондиционируемых чистых помещениях или
- для дезинфекции и стерилизации в медицинской, фармакологической отрасли и на предприятиях по производству продуктов питания.

► При потреблении пара в прерывистом режиме, например, в изложницах для изготовления деталей из пенополистирола, применение скоростных парогенераторов Logano SD FIX возможно только вместе с паросборником. По этому вопросу обращайтесь в местные филиалы фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки).

Не допускается работа скоростных парогенераторов Logano SD FIX с системами высокого давления для приготовления питательной воды.

1.3 Характеристики и особенности

● **Большой диапазон мощностей**

Поставляются 12 типоразмеров скоростных парогенераторов Logano SD FIX с паропроизводительностью от 150 до 2000 кг/час, которые могут покрыть любую потребность. Приведенная паропроизводительность соответствует фактическому располагаемому количеству пара без учета содержащейся в насыщенном паре остаточной влажности.

● **Оптимизированный температурный режим**

Благодаря незначительному объему воды в спиралях водотрубного теплообменника тратится мало времени на разогрев, и быстро достигается эксплуатационная готовность.

Скоростные парогенераторы имеют теплоизоляцию толщиной 100 мм. Это позволяет снизить теплопотери с излучением настолько эффективно, что не требуется воздушное охлаждение обшивки котла. Отсутствие охлаждающего вентилятора позволяет сэкономить затраты на электроэнергию и эксплуатационные расходы.

● **Трехходовой принцип**

Большие площади поверхностей нагрева и три прохода отопительных газов между спиралями водотрубного теплообменника обеспечивают высокий коэффициент полезного действия. Опциональное применение теплообменника дымовых газов (начиная с типоразмера 200) дополнительно повышает коэффициент полезного действия.

● **Экологически чистый и с незначительным выбросом вредных веществ**

Трехходовой принцип прохождения отопительных газов и охлаждаемая спиралями водотрубного теплообменника камера сгорания обеспечивают идеальные условия для эксплуатации с незначительными выбросами вредных веществ, особенно при работе с адаптированной современной горелкой. У Logano SD FIX особенно низкие показатели эмиссии NO_x , так как не требуется рубашка охлаждения и, таким образом, нет предварительного подогрева воздуха, идущего на сжигание.

● **Эксплуатационная надежность**

Все находящиеся под давлением узлы выполнены из сертифицированных сталей. Спирали водотрубного теплообменника „бесконечного“ исполнения рассчитаны на давление до 31 бар для избежания повреждений на фланцевых соединениях в камере сгорания.

Для защиты от перегрева при недостатке воды, имеются три предохранительных ограничителя температуры, из них два - как двойная защита со стороны прохождения пара, и один - в потоке дымовых газов.

Logano SD FIX имеет защиту от превышения давления: это, во-первых, отключение горелки через систему управления при срабатывании ограничителя давления, прошедшего проверку контрольного образца, и, во-вторых, через срабатывание предохранительного клапана.

● **Адаптированные горелки**

Использование горелок известных производителей гарантирует не только лучшие результаты процесса сгорания, но и сервис, доступный во

многих странах мира, что означает быструю поставку запасных частей по приемлемым ценам. Применяемые серийные моноблочные горелки, из-за малого сопротивления тракта отопительных газов работают относительно бесшумно.

Серийно поставляемое управление горелки включает в себя счетчик стартов для оптимизации работы, а также опционально индикатор интенсивности пламени для упрощения настройки горелки.

Участок регулирования для газовых и комбинированных горелок всегда полностью оснащен необходимыми приборами согласно Техническим правилам эксплуатации паровых котлов (TRD): фильтром, регулятором давления, запорным краном и устройством контроля утечек.

Переключение на другой вид топлива на комбинированной горелке осуществляется нажатием одной кнопки (начиная с типоразмера 400), что экономит время и позволяет избежать производственные простои при смене вида топлива.

● **Экономичность**

Двухступенчатое регулирование горелки (как предписано в некоторых странах для котлов такой мощности) с измерительным преобразователем (4-20 мА) и цифровым регулятором давления ведет к существенной экономии топлива, благодаря отсутствию лишних стартов горелки, а также к повышению чистоты пара.

Точно согласованные друг с другом система регулирования подачи топлива при частичной нагрузке горелки и модуль питательного насоса не только обеспечивают стабильный режим работы, но и оберегают все компоненты котла благодаря снижению частоты включения горелки.

● **Бесступенчатое регулирование производительности**

Благодаря опционально устанавливаемому модулю регулируемого питательного насоса возможно бесступенчатое изменение мощности модулированной газовой горелки (начиная от типоразмера 400) или пониженные показатели частичной нагрузки до 25 - 40 % для двухступенчатой горелки. Благодаря этим мероприятиям повышается чистота пара.

● **Простое управление**

В объем поставки входит полностью собранный и установленный распределительный шкаф со всеми приборами и элементами управления. Они расположены на уровне глаз и удобны для работы.

● **Простое техобслуживание**

Камера сгорания и поверхности нагрева легкодоступны после снятия передней крышки, и поэтому можно легко проверить их состояние, быстро почистить или заменить.

● **Комплексная системотехника**

Для всех скоростных парогенераторов Logano SD FIX имеются готовые предварительно смонтированные модули для подачи питательной воды и другие адаптированные к установке компоненты. Оснащение котла такими модулями позволяет снизить затраты на проектирование и сократить время монтажа.

2.1 Скоростной парогенератор Logano SD FIX

2.1.1 Обзор комплектации

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX соответствуют европейским нормам для приборов, работающих под давлением, изготовлены согласно Техническим правилам на паровые котлы (TRD) и имеют сертификат CE.

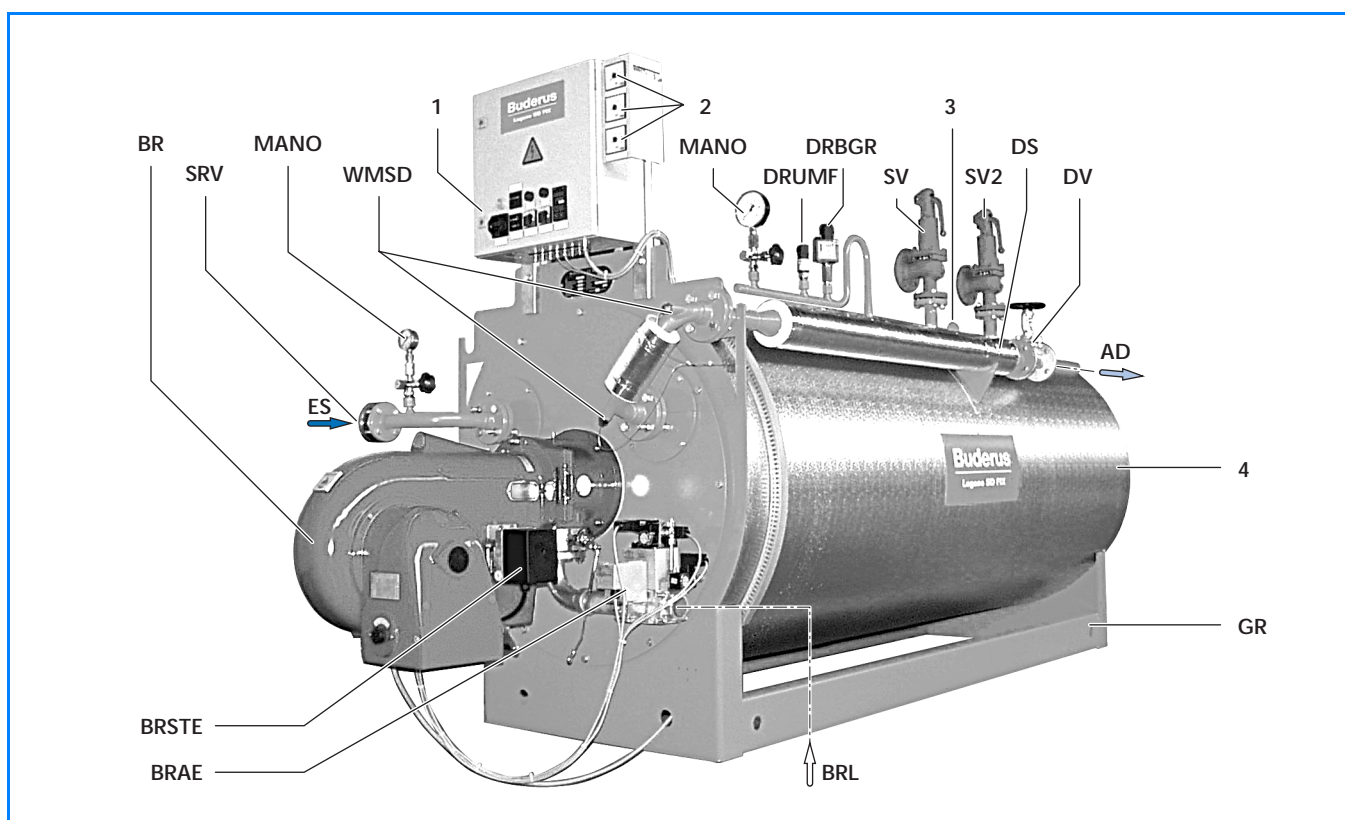
Скоростной парогенератор Logano SD FIX уже на заводе полностью укомплектован горелкой, шкафом управления и всеми приборами безопасности. Мощность горелки и производительность питательного насоса точно согласованы друг с другом. Благодаря заводскому монтажу гарантирована оптимальная и надежная работа всех узлов.

Управление удобно для обзора и имеет понятное расположение. Вся арматура установлена на уровне глаз и рук (→ 7/1). Устойчивая опорная рама снижает удельную нагрузку на пол.

Благодаря удобному доступу ко всем узлам упрощается проведение технического обслуживания. Продуманная модульная конструкция освобождает дополнительные площади в стесненных условиях монтажа.

Особенности комплектации

- Защитный кожух из алюминия
- Видимые части котла покрашены синей краской
- Теплоизоляция (100 мм)
- Котел полностью смонтирован с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности
- „Саморегулирование" расхода воды благодаря автоматическому согласованию производительности питательного насоса и горелки
- Опорная рама котла служит для равномерного распределения нагрузки и простой транспортировки оборудования
- Опционально: серийный модуль питательного насоса (двухступенчатый насос) можно заменить на модуль с регулируемым насосом для работы с модулированной газовой горелкой (начиная с типоразмера 400) или для эксплуатации с пониженной частичной нагрузкой (25-40 %)
- Опционально: установленный и подключенный на заводе теплообменник дымовых газов для повышения коэффициента полезного действия



7/1 Комплектация скоростных парогенераторов Logano SD FIX; здесь особая комплектации с двумя предохранительными клапанами (экспликация → стр. 9)

2.1.2 Принцип действия

Котловая техника

В отличие от жаротрубного дымогарного котла, у которого отопительные газы проходят по трубкам теплообменника, расположенным в водяной рубашке, скоростной парогенератор является водотрубным котлом, в котором отопительные газы обтекают заполненные водой трубки теплообменника, т.е. нагрев происходит снаружи трубок.

Поверхности нагрева водотрубного теплообменника, расположенные в виде спирали внутри камеры сгорания, позволяют нагревать очень незначительный объем воды до температуры испарения в течение нескольких минут.

В конструкции котла использован трехходовой противоточный принцип теплообмена. Сама камера сгорания с донной водотрубной спиралью образует первый ход отопительных газов с поверхностями интенсивного нагрева (→ 8/1). Второй ход отопительных газов происходит между вставленными друг в друга водотрубными спиральями, соединенными с донной спиралью. Третий ход отопительных газов находится между внешней большой водотрубной спиралью и герметичным корпусом котла, который снаружи облицован эффективной теплоизоляцией (100 мм).

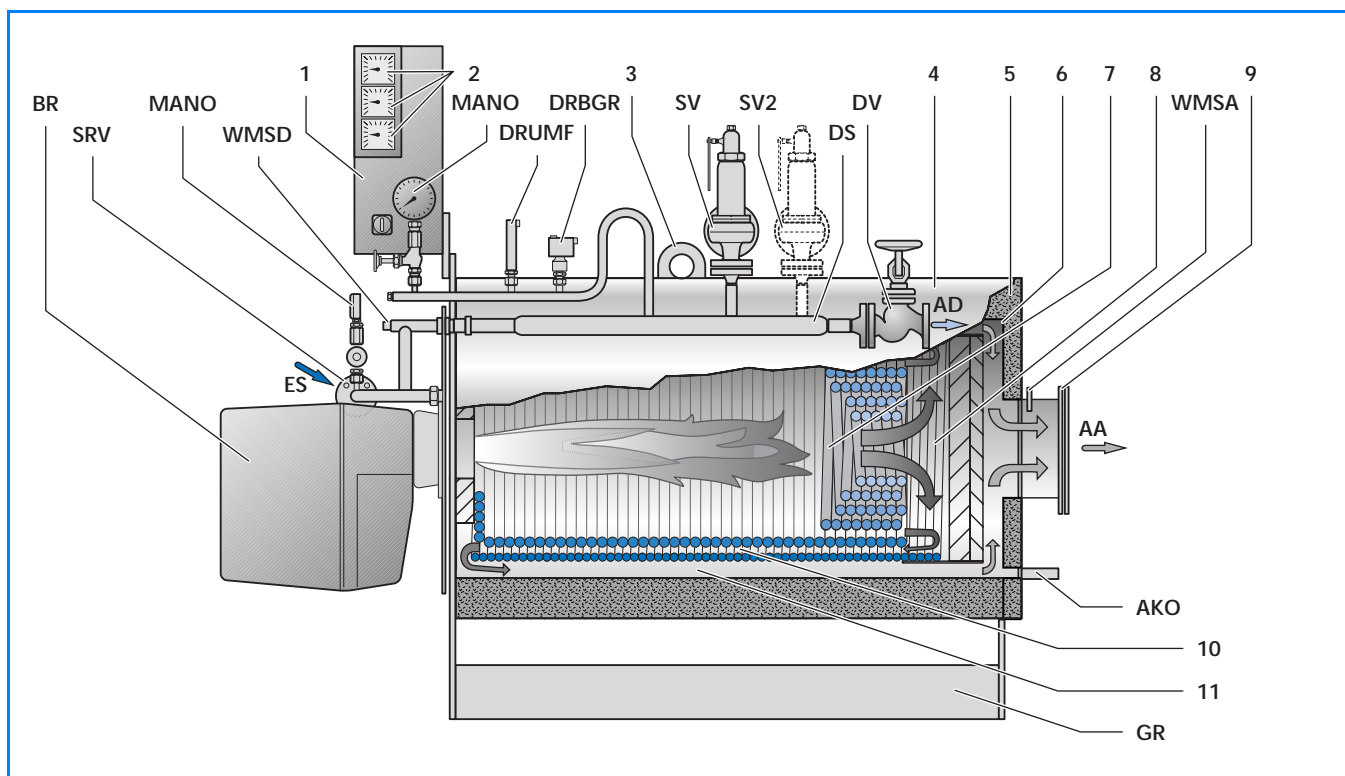
► У Logano SD FIX особенно низкие показатели эмиссий NO_x , т.к. не требуется рубашка охлаждения корпуса котла и, таким образом, нет предварительного подогрева воздуха, идущего на сжигание.

Модуль питательного насоса

Из-за небольшого количества воды в скоростном парогенераторе Logano SD FIX необходимо точное согласование мощности горелки и расхода питательной воды. Модуль питательного насоса (PM-P → стр. 18) всегда входит в объем поставки котла и настроен уже на заводе на правильную подачу насоса. Благодаря сочетанию питательного насоса с насосом повышения давления достаточна небольшая высота подачи питательной воды.

Регулирование подачи топлива при частичной нагрузке горелки и модуль питательного насоса не только обеспечивают стабильный режим работы, но и защищают все узлы котла благодаря снижению частоты включения горелки. Для дальнейшего улучшения работы при частичных нагрузках и для повышения чистоты пара возможна опциональная установка модуля с регулируемым питательным насосом (→ стр. 50). Это позволяет применять двухступенчатую горелку с пониженной частичной нагрузкой (от 25 до 40 %) или модулированную газовую горелку (только с опциональным газовым счетчиком).

► Учитывая особые требования к согласованию очень малых и больших расходов питательной воды с мощностью горелки, котлы типоразмера 150 на дизельном топливе, а также котлы типоразмеров 1800 и 2000 для всех видов топлива уже серийно оснащены модулем с регулируемым насосом.



8/1 Скоростной парогенератор Logano SD FIX в разрезе, принципиальная схема работы (экспликация → стр. 9)

Теплообменник дымовых газов (дополнительное оборудование)

Опционально можно укомплектовать парогенератор Logano SD FIX компактным теплообменником дымовых газов (→ стр. 17). При заказе он полностью монтируется на заводе и поставляется в подключенном виде (→ 9/1). При оснащении таким теплообменником потери тепла с дымовыми газами в зависимости от мощности котла снижаются примерно до 8 %.

Дополнительное оборудование для водоподготовки

По желанию заказчика фирма Бuderус может поставить полностью собранные и проверенные модули и установки со всем необходимым оборудованием для приготовления питательной воды и пара, которые комбинируются с парогенераторами Logano SD FIX, занимая при этом в помещении минимальные площади. При использовании этих модулей и установок можно снизить затраты на проектирование при высокой технической оснащённости почти на 90 % (→ стр. 42 и далее).

Экспликация (→ 7/1 - 9/1)

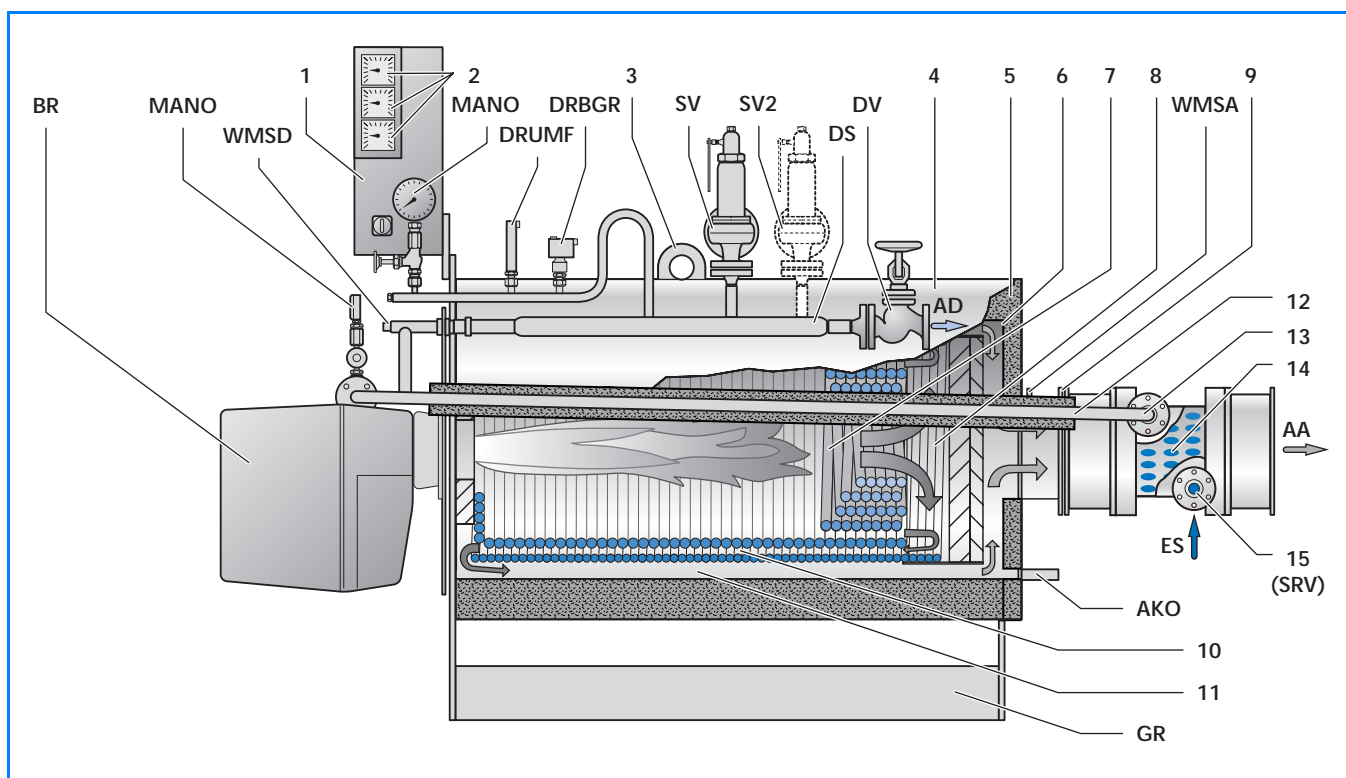
Приборы безопасности и подключения
(примеры установок → 34/1 и 36/1)

- AA Выход дымовых газов
- AD Выход пара
- AKO Выход конденсата дымовых газов
- BRAE Запорное устройство подачи топлива (→ 7/1)
- BRL Топливопровод (→ 7/1)
- BRSTE Управление горелки (→ 7/1)
- DRBGR Ограничитель давления
- DRUMF Преобразователь-измеритель давления
- DV Паровой вентиль
- ES Вход питательной воды = напорный трубопровод питательной воды (SDRL)

- MANO Манометр с запорным вентилем и контрольным фланцем
- SRV Обратный клапан питательной воды
- SV Пружинный предохранительный клапан
- SV2 2-ой пружинный предохранительный клапан (требуется в некоторых странах)
- WMSA Датчик предохранительного устройства контроля количества воды, на стороне дымовых газов (ограничитель температуры дымовых газов)
- WMSD Датчик предохранительного устройства контроля количества воды, на стороне пара (2 предохранительных ограничителя температуры)

Компоненты

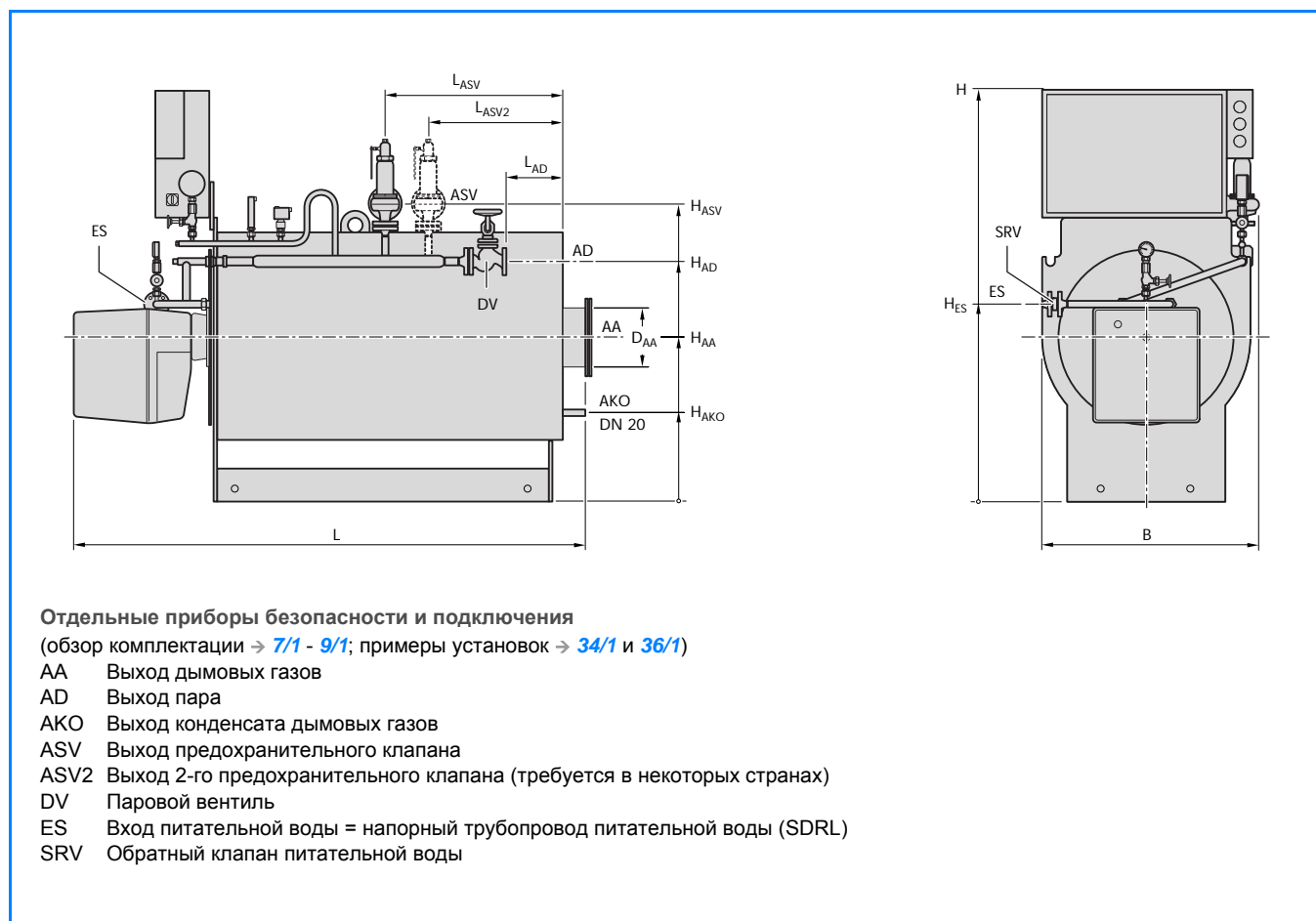
- BR Двухступенчатая горелка (а также модулированная газовая горелка для котлов от типоразмера 400)
- DS Паросборник
- GR Опорная рама
- 1 Шкаф управления котла
- 2 Индикация температуры (2 - для пара, 1 - для дымовых газов)
- 3 Транспортная проушина для подъема краном
- 4 Защитный кожух из алюминия
- 5 Высокоэффективная теплоизоляция
- 6 Круглый, герметичный корпус из стального листа
- 7 Камера сгорания для горения с пониженным выбросом NO_x, с донной спиралью водотрубного теплообменника (поверхности интенсивного нагрева 1-го хода отопительных газов)
- 8 Задняя камера с поворотом потока отопительных газов
- 9 Патрубок подключения дымовой трубы с фланцем и контрфланцем
- 10 Кольцевая щель между спиралью водотрубного теплообменника (поверхности интенсивного нагрева 2-го хода отопительных газов)
- 11 Кольцевая щель между герметичным корпусом из стального листа и спиралью водотрубного теплообменника (поверхности нагрева 3-го хода отопительных газов)
- 12 Соединительный трубопровод теплообменника дымовых газов с котлом = напорный трубопровод питательной воды (SDRL)
- 13 Выход питательной воды из теплообменника дымовых газов
- 14 Теплообменник дымовых газов
- 15 Вход питательной воды в теплообменник дымовых газов



9/1 Принцип работы скоростного парогенератора Logano SD FIX с теплообменником дымовых газов

2.2 Размеры и технические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX

2.2.1 Размеры Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600

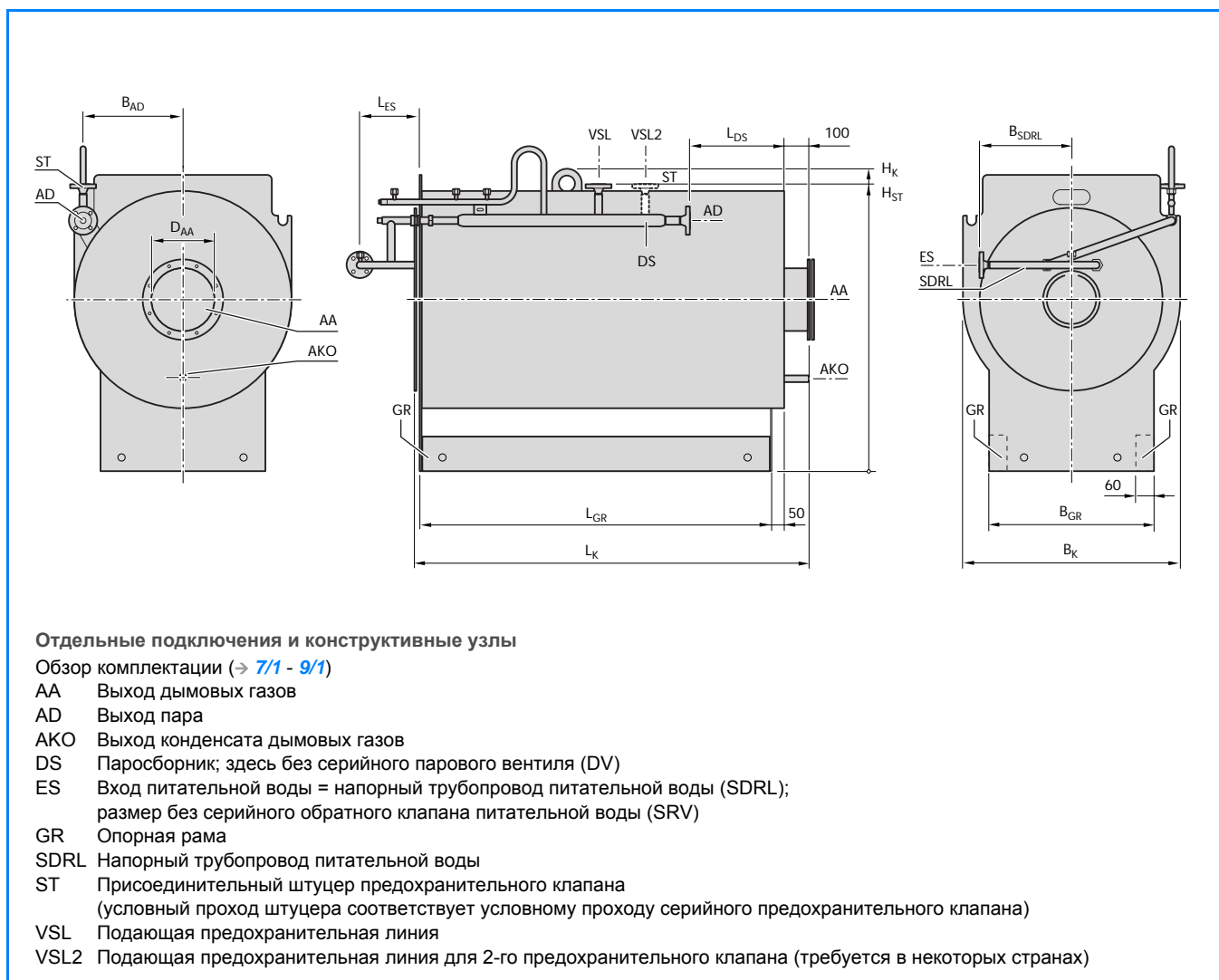


10/1 Размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности (размеры в мм)

Типоразмер котла			150	200	300	400	500	600
Длина ¹⁾	L (дизельная горелка)	мм	1634	1801	1801	1801	2173	2173
	L (газовая/комбинированная горелка)	мм	1626	1801	1801	2006	2401	2401
Ширина ¹⁾	B	мм	890	890	915	915	955	955
Высота ¹⁾	H	мм	1625	1625	1750	1750	1750	1750
Камера сгорания			→ 24/1					
Вход питательной воды	H _{ES}	мм	795	795	905	905	835	835
Выход пара (DS с DV)	L _{AD}	мм	193,5	193,5	193,5	193,5	82	82
	H _{AD}	мм	900	900	1010	1010	1015	1015
Выход предохранительного клапана (размеры отдельных узлов → 39/1)	L _{ASV}	мм	399	399	399	399	674	674
	L _{ASV2}	мм	199	199	199	199	474	474
	H _{ASV}	мм	1144	1144	1254	1254	1259	1259
Выход дымовых газов	Ø D _{AA} (наружный)	мм	162	162	203	203	254	254
	H _{AA}	мм	615	615	670	670	695	695
Выход конденсата дымовых газов	H _{AKO}	мм	365	365	374	374	375	375

10/2 Размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности (Размеры отдельных элементов → 11/1; технические характеристики → 14/1; условные проходы подключений → 15/1 и 16/1)
 1) Наибольший габаритный размер котла с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности

2.2.2 Размеры отдельных узлов Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600



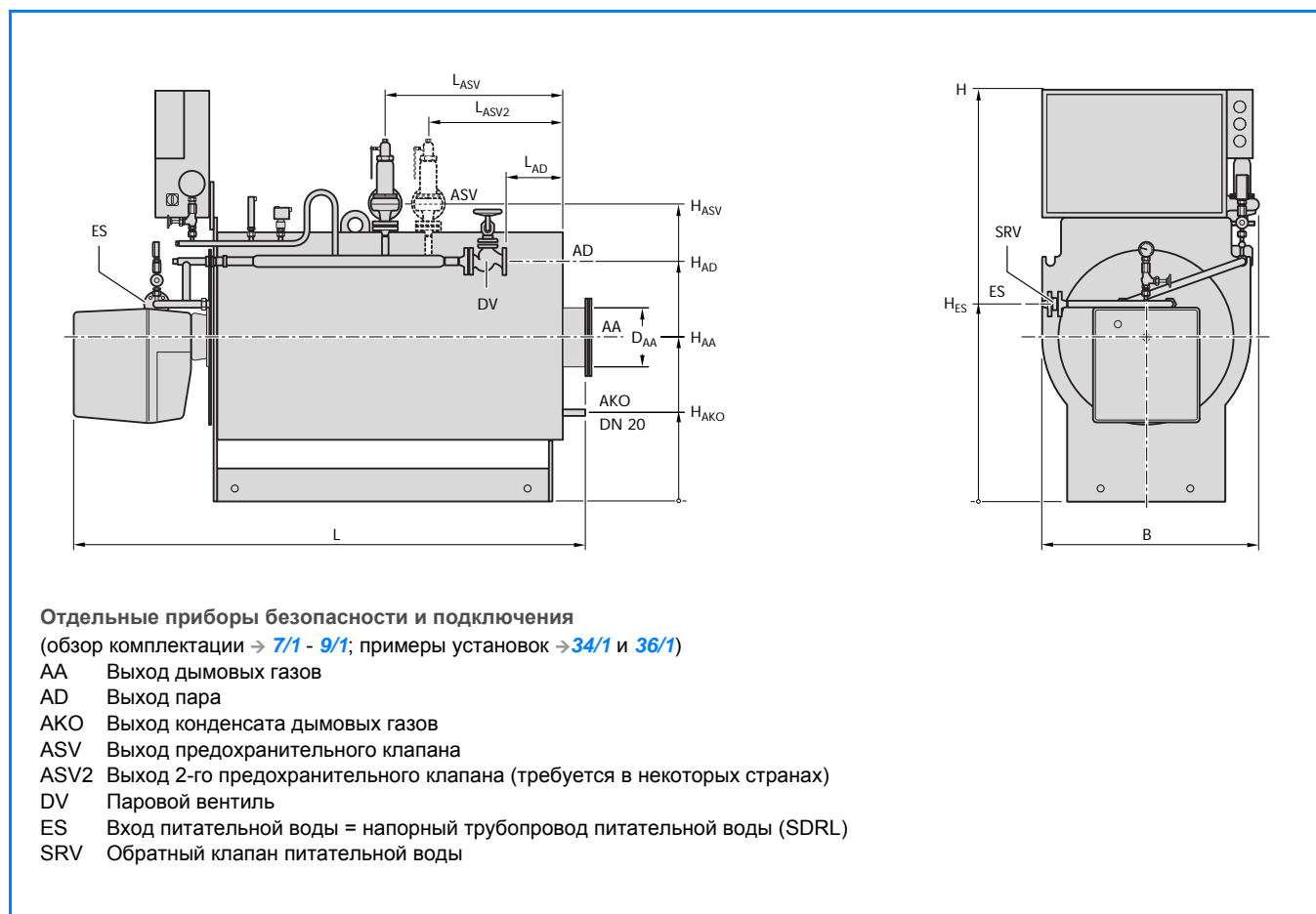
11/1 Размеры отдельных узлов скоростного парогенератора Logano SD FIX (размеры в мм)

Типоразмер котла			150	200	300	400	500	600
Опорная рама	L _{GR}	мм	1155	1155	1155	1155	1430	1430
	B _{GR}	мм	528	528	620	620	668	668
Корпус котла ¹⁾	L _K	мм	1363	1363	1363	1363	1638	1638
	B _K	мм	740	740	830	830	880	880
	H _K	мм	1074	1074	1175	1175	1226	1226
Вход питательной воды	L _{ES}	мм	242	242	242	242	242	242
	B _{SDRL} (SDRL без SRV)	мм	307	307	350	350	375	375
Выход пара	L _{DS} (DS без DV)	мм	-31,5	-31,5	-31,5	-31,5	244	244
	B _{AD}	мм	335	335	365	365	405	405
Подключение предохранительного клапана	H _{ST}	мм	1049	1049	1159	1159	1164	1164

11/2 Размеры отдельных узлов скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Наименьшие размеры для транспортировки при демонтированных горелке, шкафе управления и приборах безопасности (габаритные размеры → 36/1)

2.2.3 Размеры Logano SD FIX, типоразмеры котла от 750 до 2000

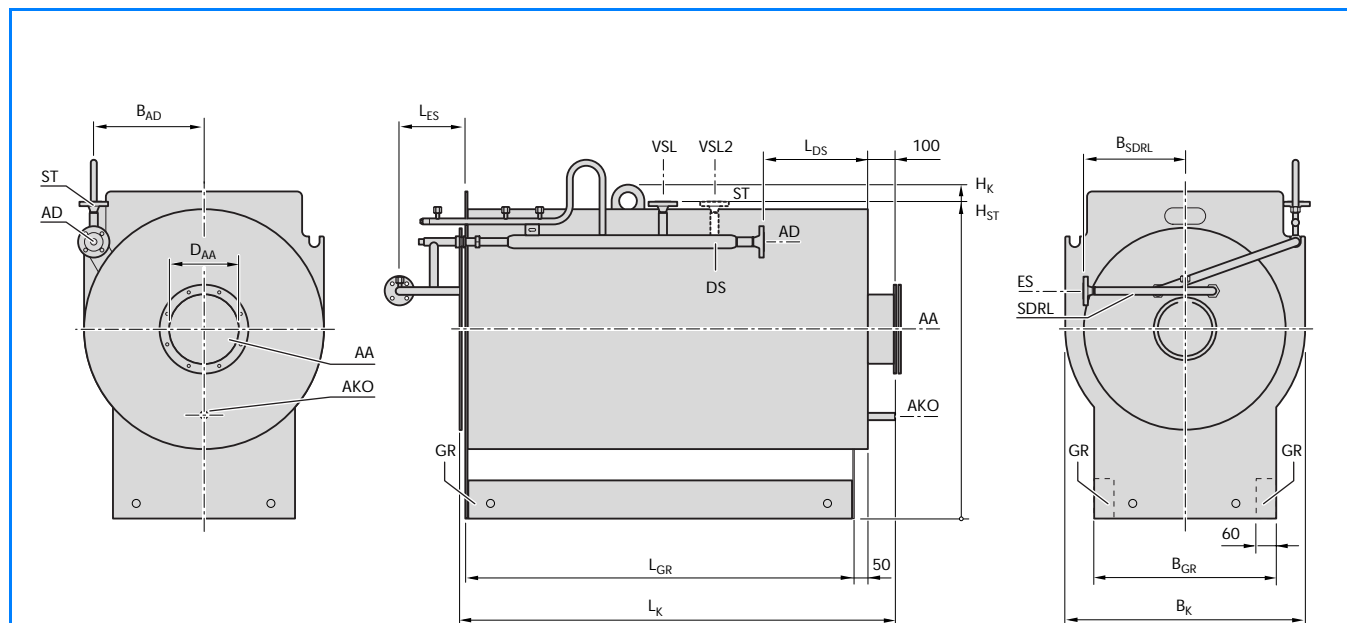


12/1 Размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности (размеры в мм)

Типоразмер котла			750	1000	1250	1500	1800	2000
Длина ¹⁾	L (дизельная горелка)	мм	2599	2640	3278	3278	3738	3738
	L (газовая/комбинированная горелка)	мм	2751	2814	3471	3471	3931	3931
Ширина ¹⁾	B	мм	1055	1055	1195	1195	1195	1195
Высота ¹⁾	H	мм	1868	1868	1980	1980	1980	1980
Камера сгорания			→ 24/1					
Вход питательной воды	H _{ES}	мм	875	875	955	955	955	955
Выход пара (DS с DV)	L _{AD}	мм	80	80	329	329	789	789
	H _{AD}	мм	1115	1115	1206	1206	1206	1206
Выход предохранительного клапана (размеры отдельных узлов → 39/1)	L _{ASV}	мм	585	585	1206	1260	1666	1666
	L _{ASV2}	мм	360	360	981	1035	1441	1441
	H _{ASV}	мм	1375	1375	1474	1474	1474	1474
Выход дымовых газов	Ø D _{AA} (наружный)	мм	320	320	402	402	402	402
	H _{AA}	мм	725	725	755	755	755	755
Выход конденсата дымовых газов	H _{AKO}	мм	336	336	295	295	295	295

12/2 Размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности (Размеры отдельных элементов → 13/1; технические характеристики → 14/2; условные проходы подключений → 15/1 и 16/1)
 1) Наибольший габаритный размер котла с горелкой, шкафом управления и приборами безопасности

2.2.4 Размеры отдельных узлов der Logano SD FIX, типоразмеры котла от 750 до 2000



Отдельные подключения и конструктивные узлы

Обзор комплектации (→ 7/1 - 9/1)

AA Выход дымовых газов

AD Выход пара

AKO Выход конденсата дымовых газов

DS Паросборник; здесь без серийного парового вентиля (DV)

ES Вход питательной воды = напорный трубопровод питательной воды (SDRL); размер без серийного обратного клапана питательной воды (SRV)

GR Опорная рама

SDRL Напорный трубопровод питательной воды

ST Присоединительный штуцер предохранительного клапана

(условный проход штуцера соответствует условному проходу серийного предохранительного клапана)

VSL Подающая предохранительная линия

VSL2 Подающая предохранительная линия для 2-го предохранительного клапана (требуется в некоторых странах)

13/1 Размеры отдельных узлов скоростного парогенератора Logano SD FIX (размеры в мм)

Типоразмер котла			750	1000	1250	1500	1800	2000
Опорная рама	L _{GR}	мм	1780	1780	2340	2340	2800	2800
	B _{GR}	мм	810	810	951	951	951	951
Корпус котла ¹⁾	L _K	мм	2018	2018	2603	2603	3063	3063
	B _K	мм	1020	1020	1160	1160	1160	1160
	H _K	мм	1325	1325	1426	1426	1426	1426
Вход питательной воды	L _{ES}	мм	282	282	333	333	333	333
	B _{SDRL} (SDRL без SRV)	мм	443	443	514	514	514	514
Выход пара	L _{DS} (DS без DV)	мм	210	210	531	531	991	991
	B _{AD}	мм	460	460	530	530	530	530
Подключение предохранительного клапана	H _{ST}	мм	1270	1270	1369	1369	1369	1369

13/2 Размеры отдельных узлов скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Наименьшие размеры для транспортировки при демонтированных горелке, шкафу управления и приборах безопасности (габаритные размеры → 36/1)

2.2.5 Технические характеристики Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600

Типоразмер котла			150	200	300	400	500	600
Максимальная теплопроизводительность		кг/ч	150	200	300	400	500	600
		кВт	100	134	200	267	334	400
Максимальный расход топлива ¹⁾	Дизтопливо EL	кг/ч	9,12	12,2	18,8	25,6	31,3	37,5
	Природный газ H	м ³ /ч	10,5	14,1	21,6	29,5	35,8	43,2
	Природный газ L	м ³ /ч	12,3	16,5	25,3	34,6	42,0	50,7
Поверхности нагрева (водотрубный теплообменник)	Объем воды	л	29	29	39	39	43	43
	Площадь поверхности	м ²	7,4	7,4	10	10	14,7	14,7
Вес брутто (примерно)		кг	530	530	670	670	830	830
Температура дымовых газов		°C	→ 52/1	→ 53/1	→ 54/1	→ 55/1	→ 56/1	→ 57/1
Сопротивление тракта отопительных газов		мбар	0,3	0,6	0,7	1,3	2,2	2,9
Содержание CO ₂	Дизтопливо	%	13,5					
	Газ	%	10,5					
Напор (тяга)		Па	0					
Среднее избыточное рабочее давление	Пар	бар	6,7-20,8					
Избыточное давление срабатывания	Предохранительный клапан	бар	10-31					
Проверка конструктивного образца EG	Сертификат N		Z-DDK-MUC-03-2000-31					

14/1 Технические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600 (размеры → 10/1 и 11/1)

1) Для дизельного топлива EL с теплотворной способностью $H_i = 11,89$ кВтч/кг, для природного газа H с $H_i = 10,35$ кВтч/м³ и природного газа L с $H_i = 8,83$ кВтч/м³

2.2.6 Технические характеристики Logano SD FIX, типоразмеры котла от 750 до 2000

Типоразмер котла			750	1000	1250	1500	1800	2000
Максимальная теплопроизводительность		кг/ч	750	1000	1250	1500	1800	2000
		кВт	500	667	834	1001	1200	1335
Максимальный расход топлива ¹⁾	Дизтопливо EL	кг/ч	46,7	63,0	77,4	93,6	111	124
	Природный газ H	м ³ /ч	53,7	72,5	89,0	108	128	143
	Природный газ L	м ³ /ч	63	85,1	104	126	150	168
Поверхности нагрева (водотрубный теплообменник)	Объем воды	л	110	110	250	250	319	319
	Площадь поверхности	м ²	21,9	21,9	33,4	33,4	41,4	41,4
Вес брутто (примерно)		кг	1200	1230	1750	1800	2000	2000
Температура дымовых газов		°C	→ 58/1	→ 59/1	→ 60/1	→ 61/1	→ 62/1	→ 63/1
Сопротивление тракта отопительных газов		мбар	1,3	1,6	2,0	2,5	4,4	5,3
Содержание CO ₂	Дизтопливо	%	13,5					
	Газ	%	10,5					
Напор (тяга)		Па	0					
Среднее избыточное рабочее давление	Пар	бар	6,7-20,8					
Избыточное давление срабатывания	Предохранительный клапан	бар	10-31					
Проверка конструктивного образца EG	Сертификат N		Z-DDK-MUC-03-2000-31					

14/2 Технические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600 (размеры → 12/1 и 13/1)

1) Для дизельного топлива EL с теплотворной способностью $H_i = 11,89$ кВтч/кг, для природного газа H с $H_i = 10,35$ кВтч/м³ и природного газа L с $H_i = 8,83$ кВтч/м³

2.3 Условные проходы приборов и соединительных участков

2.3.1 Условные проходы приборов

Сокращения	Обозначение	Скоростной парогенератор Logano SD FIX								Избыточное давление пара	
		Типоразмер котла								10 бар	13 бар
		150 200 300	400	500	600	750	1000 1250	1500	1800 2000	10 бар	13 бар 16 бар
		Условные проходы								Номинальное давление	
		DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	DN ¹⁾ дюйм ²⁾	бар	бар
AELV	Сливной вентиль (АЕК) ³⁾	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	16	25
AFSPV	Пусковой продувочный вентиль ⁴⁾	20 ¾"	20 ¾"	20 ¾"	20 ¾"	25 1"	25 1"	25 1"	25 1"	16	25
ANTHV	Термостатический клапан (линия нагрева) ⁵⁾	½"	½"	½"	½"	½" ¾"	½" ¾"	¾" 1"	¾" 1"	16	25
AHDV	Запорный клапан с дроссельным затвором (линия нагрева) ⁵⁾	½"	½"	½"	½"	½" ¾"	½" ¾"	¾" 1"	¾" 1"	16	25
AHV	Вентиль нагрева (пуск при ручном управлении)	20	20	20	20	20	20	20	20	16	25
DEV	Пароразборный вентиль ⁴⁾	25 1"	25 1"	25 1"	25 1"	40 1 ½"	40 1 ½"	40 1 ½"	40 1 ½"	16	25
DKOV	Клапан отвода конденсата пара на водоотделителе (WAM)	¾"	¾"	¾"	¾"	20	20	20	20	16	25
DOSRV	Обратный клапан дозировки химикатов	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	16	25
DV	Паровой вентиль	25	25	25	25	40	40	40	40	16	25
KUMV	Электромагнитный клапан охлаждающей воды ⁵⁾	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	1"	1"	1"	1"	16	25
KUV	Вентиль охлаждающей воды ⁵⁾	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1"	1"	1"	1"	1"	16	25
PRH	Кран для отбора проб	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	16	25
PRKUV	Вентиль для проб охлаждающей воды	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	16	25
PSA	Запорный шибер насоса	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	16	25
PSMF	Грязеуловитель насоса	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	16	25
SELV	Сливной вентиль (SB) ⁵⁾	¾" 1"	¾" 1"	¾" 1 ¼"	¾" 1 ¼"	¾" 1 ¼"	¾" 1 ¼"	¾" 1 ¼"	¾" 1 ¼"	16	25
SRV	Обратный клапан питательной воды	20	20	20	20	25	25	25	25	16	25
SV	Предохранительный клапан ⁶⁾	20	20	20	20	25	25	25	25 32 ⁷⁾	16	25
ZUMV	Электромагнитный клапан добавочной воды (клапан подачи умягченной воды) ⁵⁾	½"	½"	½"	½"	½" ¾"	½" ¾"	¾" 1"	¾" 1"	16	25

15/1 Условные проходы приборов безопасности и запорных устройств на скоростном парогенераторе Logano SD FIX (пример установки → 34/1 и 36/1)

- 1) Фланцевое соединение PN 16 или PN 40
- 2) Трубная резьба по DIN 2440
- 3) Верхнее значение относится к отдельным компонентам, нижнее значение ко всему модулю в целом (АЕК и WSM → стр. 45 и далее)
- 4) Верхнее значение относится к группе ручного запуска, нижнее - к группе автоматического запуска и остановки
- 5) Выбор зависит от объема поставки и технического расчета. Как правило, верхнее значение действует для WSM-T.E (→ 46/1), нижнее значение - для WSM-T.C (→ 47/1)
- 6) Требуется сбросная линия через крышу на улицу и дренажная линия (→ 16/1)
- 7) Для типоразмера 2000 с максимальным давлением 10 бар

2.3.2 Условные проходы соединительных участков

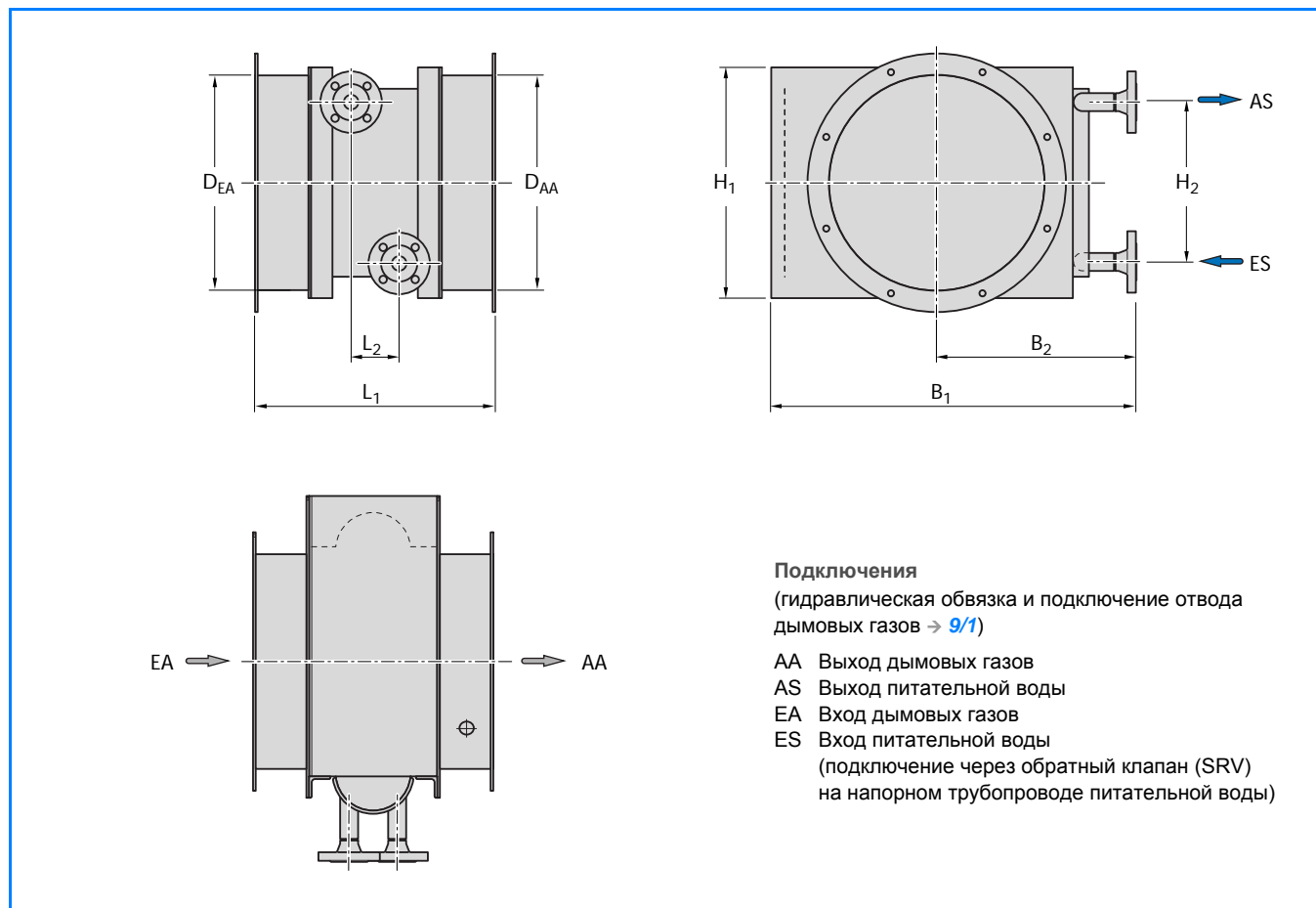
Сокращения	Обозначение	Скоростной парогенератор Logano SD FIX Типоразмер котла							
		150 200 300	400	500	600	750	1000 1250	1500	1800 2000
		Условные проходы							
		DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
ABL	Выпускная линия	50	50	50	50	80	80	80	80
AHL	Линия нагрева	20	20	20	20	25	25	25	25
AKOL	Линия отвода конденсата дымовых газов	20	20	20	20	20	20	20	20
DKOAL	Линия отвода конденсата пара (к АЕК)	10	10	10	10	10	10	10	10
DKORL	Обратная линия конденсата пара (к SB)	DN зависит от образования конденсата у потребителей							
DL	Паропровод	40	40	50	50	65	80	80	100
DOSL	Линия дозирования химикатов	15	15	15	15	15	15	15	15
ELL	Сливная линия	20	20	20	20	25	25	25	25
ELUL	Линия выпуска воздуха (удаление паровоздушной смеси)	80	80	80	80	100	100	100	100
KUL	Линия охлаждающей воды	20	20	20	20	25	25	25	25
PRL	Линия отбора проб воды	10	10	10	10	10	10	10	10
ROL	Трубопровод сырой воды (к WEM)	10	10	10	10	10	10	10	10
SDRL	Напорный трубопровод питательной воды ¹⁾	20	20	20	20	25	25 40	40	40
SPL	Продувочная линия к сливу	20	20	20	20	25	25	25	25
SSGL	Всасывающий трубопровод питательной воды	50	50	50	50	50	50	50	50
SVABL	Сбросная линия предохранительного клапана ²⁾	40	40	40	50	50	65	65	80
SVELL	Дренажная линия предохранительного клапана	12 × 1	12 × 1	12 × 1	12 × 1	12 × 1	12 × 1	12 × 1	12 × 1
UEL	Перепускная линия	20	20	20	20	25	25	25	25
ZUL	Линия добавочной воды (подача умягченной воды к SB) ¹⁾	15	15	15	15	15 20	15 20	20 25	20 25

16/1 Условные проходы водо- и паропроводов на скоростном парогенераторе Logano SD FIX (пример установки → 34/1 и 36/1)

1) Выбор зависит от объема поставки и технического расчета. Как правило, верхнее значение действует для WSM-T.E (→ 46/1), нижнее значение - для WSM-T.C (→ 47/1)

2) Сбросную линию предохранительного клапана прокладывать через крышу в безопасном исполнении с раструбом на конце и с защитой от попадания дождевых вод (с отводом воды); если на сбросной линии более 5 отводов и/или ее длина превышает 10 м, то нужно выбирать больший условный проход

2.4 Размеры и технические характеристики теплообменника дымовых газов (AWT)



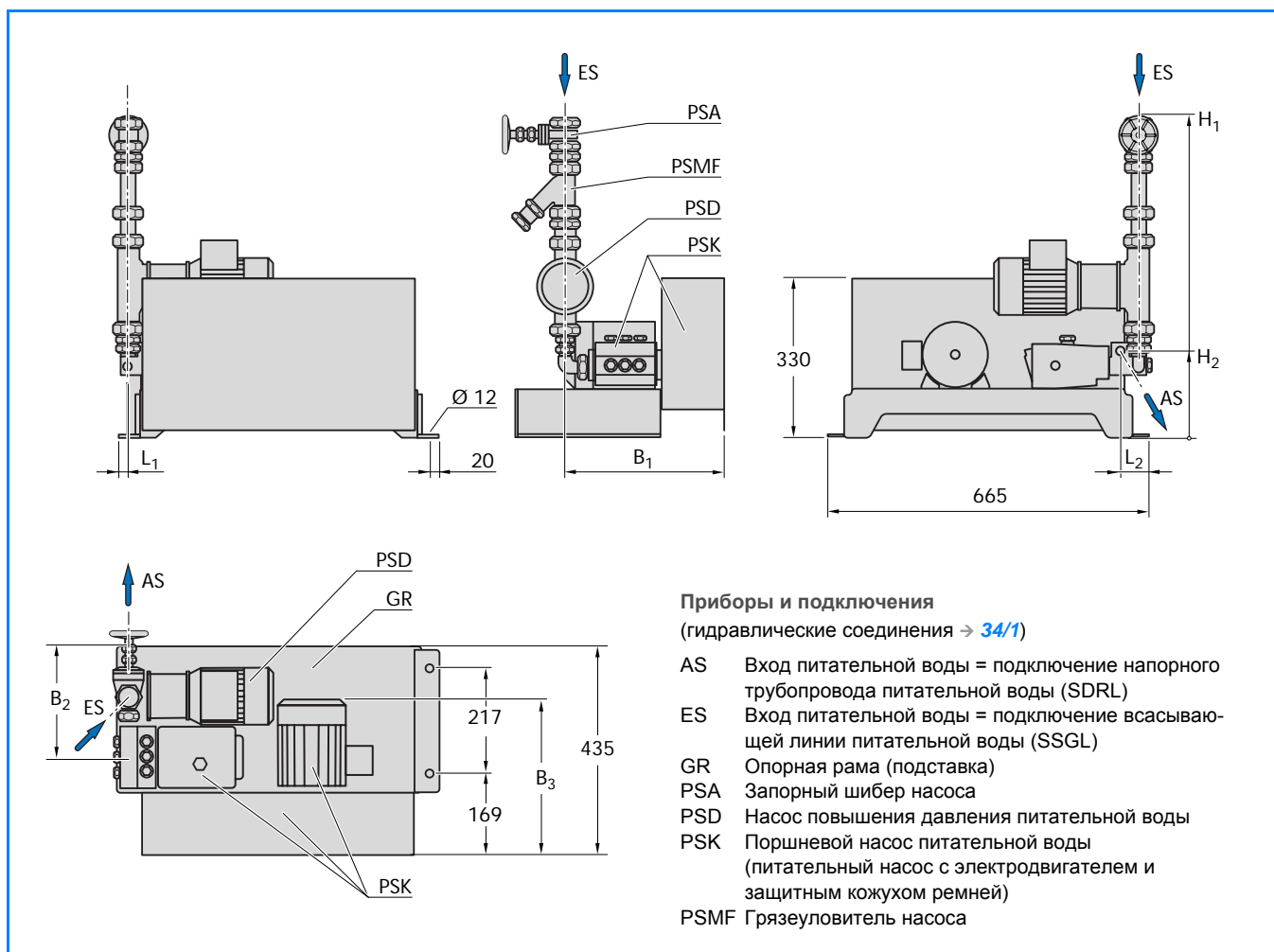
17/1 Размеры теплообменника дымовых газов для скоростного парогенератора Logano SD FIX (размеры в мм)

Теплообменник дымовых газов			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмеры котла											
			150 ¹⁾	200	300	400	500	600	750	1000	1250	1500	1800	2000
Длина	L ₁	мм	-	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450
	L ₂	мм	-	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Ширина	B ₁	мм	-	425	455	535	495	535	525	585	605	605	685	735
	B ₂	мм	-	245	260	300	280	300	295	325	335	335	375	400
Высота	H ₁	мм	-	245	245	272	272	272	352	352	432	432	432	458
	H ₂	мм	-	115	115	142	142	142	222	216	302	302	302	328
Подключения	∅ D _{EA} /D _{AA}	мм	-	162	203	203	254	254	320	320	402	402	402	402
	ES/AS	DN	-	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25
Объем воды		л	-	3	3	4	3	4	5	5	3	7	8	8
Рабочий вес		кг	-	48	51	64	57	63	74	82	73	95	110	123
Вес брутто		кг	-	45	48	60	54	59	69	77	70	88	102	115

17/2 Размеры и технические характеристики теплообменника дымовых газов для скоростного парогенератора Logano SD FIX, типоразмеры котла от 150 до 600

1) Для типоразмера 150 теплообменник дымовых газов не поставляется

2.5 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P)



18/1 Размеры модуля питательного насоса (PM-P) для скоростного парогенератора Logano SD FIX (размеры в мм; параметры → 18/2 - 22/2)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 150					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	21	21	21	21	21	21
	L ₂	мм	59	59	59	59	59	59
Ширина	B ₁	мм	328	335	335	318	318	318
	B ₂	мм	170	163	163	179	179	179
	B ₃	мм	330	372	372	369	369	394
Высота	H ₁	мм	662	662	662	662	662	662
	H ₂	мм	180	180	180	180	180	180
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	⅜"	⅜"	⅜"	⅜"	⅜"	⅜"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%кВт		0,12	0,22	0,22	0,37	0,37	0,5
	Полная нагрузка	кВт	0,25	0,40	0,40	0,70	0,70	1,0

18/2 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (продолжение)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 200					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	21	21	21	21	21	21
	L ₂	мм	59	59	59	59	59	59
Ширина	B ₁	мм	335	335	335	318	318	319
	B ₂	мм	163	163	163	179	179	179
	B ₃	мм	372	372	372	369	369	394
Высота	H ₁	мм	662	662	662	662	662	662
	H ₂	мм	180	180	180	180	180	180
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,22	0,22	0,22	0,37	0,37	0,5
	Полная нагрузка	кВт	0,40	0,40	0,40	0,70	0,70	1,0

19/1 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 300					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-8	-8	-8	-8	-8	-8
	L ₂	мм	32	32	32	32	32	32
Ширина	B ₁	мм	336	327	327	327	327	327
	B ₂	мм	157	171	171	171	171	171
	B ₃	мм	372	369	369	394	394	394
Высота	H ₁	мм	667	667	667	667	667	667
	H ₂	мм	186	186	186	186	186	186
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,22	0,37	0,37	0,5	0,5	0,5
	Полная нагрузка	кВт	0,40	0,70	0,70	1,0	1,0	1,0

19/2 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 400					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-8	-8	-8	-8	-8	-8
	L ₂	мм	32	32	32	32	32	32
Ширина	B ₁	мм	336	327	327	327	327	327
	B ₂	мм	157	171	171	171	171	171
	B ₃	мм	372	369	369	394	394	394
Высота	H ₁	мм	667	667	667	667	667	667
	H ₂	мм	186	186	186	186	186	186
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,22	0,37	0,37	0,5	0,5	0,5
	Полная нагрузка	кВт	0,40	0,70	0,70	1,0	1,0	1,0

19/3 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (продолжение)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 500					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-8	-8	-8	-8	-8	-8
	L ₂	мм	32	32	32	32	32	32
Ширина	B ₁	мм	327	327	327	327	333	333
	B ₂	мм	171	171	171	171	165	165
	B ₃	мм	369	394	394	394	454	454
Высота	H ₁	мм	667	667	667	667	667	667
	H ₂	мм	186	186	186	186	186	186
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,37	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
	Полная нагрузка	кВт	0,70	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3

20/1 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 600					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-8	-8	-8	-8	-8	-8
	L ₂	мм	32	32	32	32	32	32
Ширина	B ₁	мм	327	327	327	333	333	333
	B ₂	мм	171	171	171	165	165	165
	B ₃	мм	394	394	394	454	454	454
Высота	H ₁	мм	667	667	667	667	667	667
	H ₂	мм	186	186	186	186	186	186
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"	1 ¼"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9
	Полная нагрузка	кВт	1,0	1,0	1,0	1,3	1,7	1,7

20/2 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 750					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-8	-8	-8	-8	-8	-8
	L ₂	мм	32	32	32	32	32	32
Ширина	B ₁	мм	336	333	333	333	333	327
	B ₂	мм	157	165	165	165	165	171
	B ₃	мм	394	454	454	454	454	468
Высота	H ₁	мм	700	700	700	700	700	700
	H ₂	мм	186	186	186	186	186	186
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"	¾"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,5	0,7	0,7	0,7	0,9	1,3
	Полная нагрузка	кВт	1,0	1,3	1,3	1,3	1,7	2,6

20/3 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (продолжение)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 1000					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-30	-30	-30	-30	-30	-30
	L ₂	мм	16	16	16	16	16	16
Ширина	B ₁	мм	364	364	364	357	353	353
	B ₂	мм	139	139	139	146	148	148
	B ₃	мм	439	439	439	453	570	570
Высота	H ₁	мм	717	717	717	717	717	717
	H ₂	мм	208	208	208	208	208	208
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	½"	½"	½"	½"	½"	½"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,7	0,9	0,9	1,3	1,8	1,8
	Полная нагрузка	кВт	1,3	1,7	1,7	2,6	3,4	3,4

21/1 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

- 1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу
- 2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 1250					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-301"	-30	-30	-30	-30	-30
	L ₂	мм		16	16	16	16	16
Ширина	B ₁	мм	364	364	364	357	354	354
	B ₂	мм	139	139	139	146	148	148
	B ₃	мм	439	439	439	453	570	570
Высота	H ₁	мм	717	717	717	717	717	717
	H ₂	мм	208	208	208	208	208	208
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	½"	½"	½"	½"	½"	½"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,7	0,9	0,9	1,3	1,8	1,8
	Полная нагрузка	кВт	1,3	1,7	1,7	2,6	3,4	3,4

21/2 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

- 1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу
- 2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 1500					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-30	-30	-30	-30	-30	-30
	L ₂	мм	16	16	16	16	16	16
Ширина	B ₁	мм	364	357	357	354	354	по запросу
	B ₂	мм	139	146	146	148	148	
	B ₃	мм	439	453	453	570	570	
Высота	H ₁	мм	717	717	717	717	717	717
	H ₂	мм	208	208	208	208	208	208
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	½"	½"	½"	½"	½"	½"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%	кВт	0,9	1,3	1,3	1,8	1,8	2,3
	Полная нагрузка	кВт	1,7	2,6	2,6	3,4	3,4	4,4

21/3 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

- 1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу
- 2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (продолжение)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 1800					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	/2
Длина	L ₁	мм	-30	-30	-30	-30	-30	-30
	L ₂	мм	16	16	16	16	16	16
Ширина	B ₁	мм	364	357	357	354	354	по запросу
	B ₂	мм	139	146	146	148	148	
	B ₃	мм	439	453	453	570	570	
Высота	H ₁	мм	717	717	717	717	717	717
	H ₂	мм	208	208	208	208	208	208
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	½"	½"	½"	½"	½"	½"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%кВт		0,9	1,3	1,3	1,8	1,8	2,3
	Полная нагрузка	кВт	1,7	2,6	2,6	3,4	3,4	4,4

22/1 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

Модуль питательного насоса (PM-P)			Скоростной парогенератор Logano SD FIX, типоразмер 2000					
			Избыточное рабочее давление ¹⁾ (предохранительный клапан), бар					
			10	13	16	20	25	27
Длина	L ₁	мм	-30	-30	-30	-30	-30	-30
	L ₂	мм	16	16	16	16	16	16
Ширина	B ₁	мм	357	357	354	354	по запросу	по запросу
	B ₂	мм	146	146	148	148		
	B ₃	мм	453	453	570	570		
Высота	H ₁	мм	717	717	717	717	717	717
	H ₂	мм	208	208	208	208	208	208
Подключение всасывающей линии (SSGL)	Ø ES	дюйм	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"	1 ½"
Подключение напорной линии (SDRL)	Ø AS	дюйм	½"	½"	½"	½"	½"	½"
Мощность двигателя насоса ²⁾ (400 В/50 Гц)	Частич. нагрузка 50%кВт		1,3	1,3	1,8	1,8	2,3	2,3
	Полная нагрузка	кВт	2,6	2,6	3,4	3,4	4,4	4,4

22/2 Размеры и технические характеристики модуля питательного насоса (PM-P → 18/1) для скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Модули для других комбинаций "давление-мощность" - по запросу

2) Условие обеспечения мощности: всасывающая линия достаточного поперечного сечения между питательной емкостью и питательным насосом (→ 16/1)

3.1 Адаптированная горелка

Оптимальный процесс горения топлива требует индивидуальной настройки отопительного котла и горелки. Поскольку скоростной парогенератор ставит особые требования к соответствию расхода питательной воды и мощности горелки, то Logano SD FIX поставляются исключительно в исполнении Unit, т.е. с уже установленной на котле горелкой.

В скоростных парогенераторах SD FIX для сжигания может быть использовано дизельное топливо EL, природный газ или сжиженный газ. Начиная с типоразмера 300, можно приобрести также комбинированные горелки для дизельного и газового топлива. Переход на сжигание другого вида топлива на таких горелках осуществляется нажатием кнопки.

3.2 Указания по выбору горелки

Для скоростных парогенераторов Logano SD FIX применяются горелки производства фирм Dreizler и Weishaupt. В таблице 23/1 приведены типы горелок, входящие в базовую комплектацию.

► В сочетании с двухступенчатым питательным насосом горелка может работать на первой ступени только с мощностью 50 % (частичная нагрузка) или со 100 % номинальной мощности (полная нагрузка).

Опционально, начиная с типоразмера 400, могут быть использованы также модулированные горелки. Для этого надо предусмотреть установку модуля с регулируемым питательным насосом (→ стр. 50) и газового счетчика. Учитывая особые требования к согласованию очень малых и больших расходов питательной

воды с мощностью горелки, некоторые парогенераторы Logano SD FIX уже в базовой комплектации оснащены модулем с регулируемым насосом. В частности, типоразмер 150 на дизельном топливе, а также типоразмеры 1800 и 2000 для всех видов топлива серийно оснащены модулем питательного насоса с регулируемой частотой.

► Если в таблице 23/1 приведены несколько типов горелок для одного и того же топлива, то при подборе котла можно выбрать между двумя производителями (опросный лист для выбора котла → стр. 65). При использовании модулированной горелки обращайтесь в филиал фирмы Будерус (→ обратная сторона обложки).

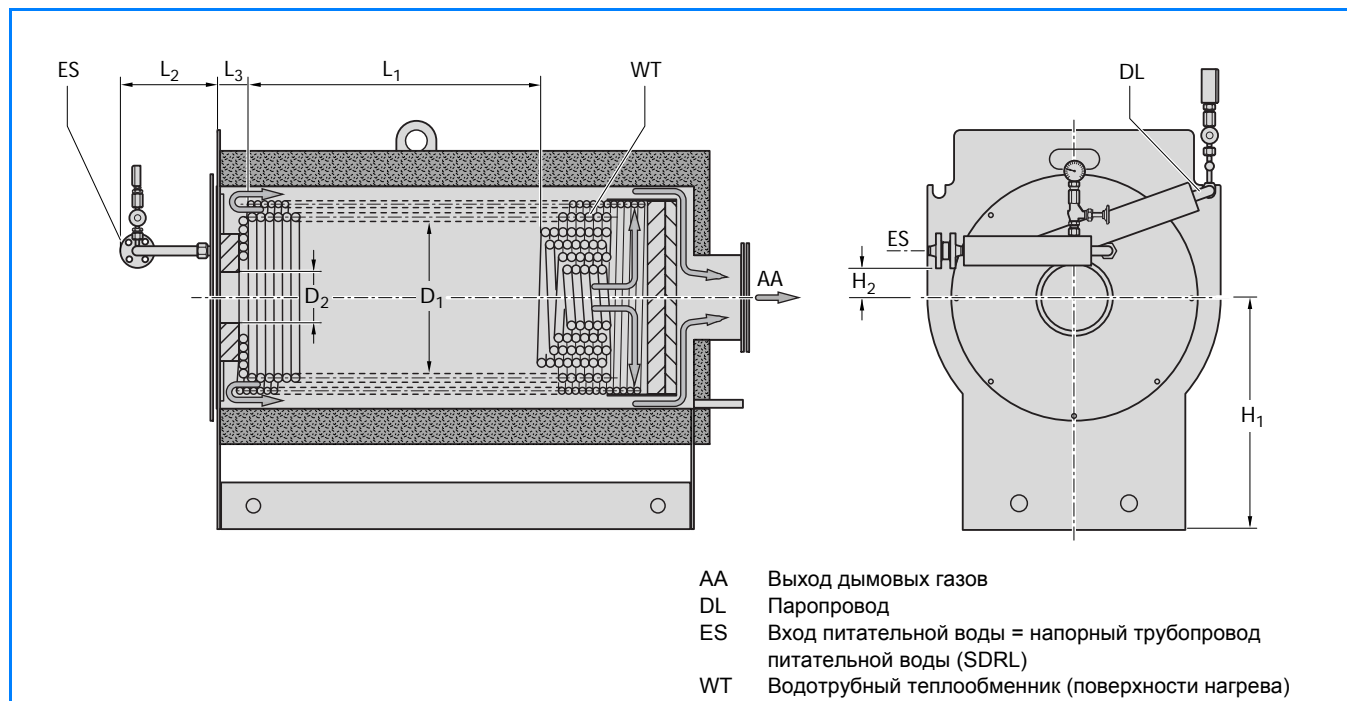
Logano SD FIX	Производитель горелки и ее тип				
	Dreizler		Weishaupt		
	газовая горелка	комбинированная горелка для газа/дизтоплива	газовая горелка	дизельная горелка	комбинированная горелка для газа/дизтоплива
Типоразмер котла					
150 ¹⁾	M121	-	WG20	WL20	-
200	M121	-	WG20	WL20	-
300	M201	-	WG30	WL30	WGL30
400	M201	-	WG30	WL30	GL1
500	M301	MC301	WG40	WL40	GL3
600	M301	MC301	WG40	WL40	GL3
750	M601.1	MC601.1	G3	L3	GL3
1000	M601	MC601	G5	L5	GL5
1250	M601	MC601	G7	L5	GL7
1500	M1001	MC1001	G7	L7	GL7
1800 ²⁾	M1001	MC1001	G7	L7	GL7
2000 ²⁾	M1501	MC1501	G7	L7	GL7

23/1 Соответствие двухступенчатых горелок и скоростных парогенераторов Logano SD FIX в базовой комплектации

1) Типоразмер 150 для дизельного топлива серийно оснащен модулем с регулируемым питательным насосом

2) Типоразмеры 1800 и 2000 серийно оснащены модулем с регулируемым питательным насосом

3.3 Теплотехнические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX



24/1 Размеры камеры сгорания скоростного парогенератора Logano SD FIX

Типоразмер котла			150	200	300	400	500	600
Объемный поток отопительных газов	Котел	м ³	0,18	0,18	0,28	0,28	0,45	0,45
Размеры камеры сгорания	Ø D ₁	мм	334	334	434	434	495	495
	L ₁	мм	552	552	552	552	792	792
Присоединительные размеры для горелки	L ₂	мм	294,5	294,5	294,5	294,5	294,5	294,5
	L ₃	мм	120	120	120	120	120	120
	H ₁	мм	615	615	670	670	695	695
	H ₂	мм	136	136	191	191	96	96
	Ø D ₂	мм	180	180	200	200	250	250

24/2 Теплотехнические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX, типоразмеры от 150 до 600

Типоразмер котла			750	1000	1250	1500	1800	2000
Объемный поток отопительных газов	Котел	м ³	0,79	0,79	1,39	1,39	1,55	1,55
Размеры камеры сгорания	Ø D ₁	мм	568	568	666	666	666	666
	L ₁	мм	1062	1062	1436	1436	1896	1896
Присоединительные размеры для горелки	L ₂	мм	339,5	339,5	390,5	390,5	390,5	390,5
	L ₃	мм	120	120	230	230	230	230
	H ₁	мм	725	725	755	755	755	755
	H ₂	мм	101	101	121	121	121	121
	Ø D ₂	мм	300	300	300	300	300	300

24/3 Теплотехнические характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX, типоразмеры от 750 до 2000

4.1 Выдержки из положений

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX изготавливаются в соответствии с Техническими правилами для паровых котлов (TRD). Приемка оборудования на заводе производится органами государственного технического надзора (TÜV) в соответствии с европейскими правилами эксплуатации приборов, работающих под давлением (DGR) и заводским техническим контролем на соответствие прошедшему испытанию образцу.

При создании и эксплуатации установки следует соблюдать:

- технические правила строительного надзора,
- предусмотренные законами положения и
- местные нормы и правила.

Монтаж, подключение линии подачи газа и дизельного топлива, подключение системы отвода дымовых газов, первый пуск в эксплуатацию, подключение к электросети, а также техническое обслуживание и текущий ремонт должны проводиться только уполномоченными специализированными фирмами.

Классификация скоростных парогенераторов

Тип котла	Скоростной парогенератор Logano SD FIX	
Границы	> 1,0 бар	
Категория согласно правилам эксплуатации приборов, работающих под давлением (DGR)	III	IV
Границы для категории (только значимые границы для Logano SD FIX)	$p \times V \leq 3000 \text{ бар} \cdot \text{л}$ и $V \leq 1000 \text{ л}$	$p \times V > 3000 \text{ бар} \cdot \text{л}$ и $V > 1000 \text{ л}$
Параметры котла (\leq среднее избыточное рабочее давление \times типоразмер котла)	$\leq 32 \times 600$ $\leq 25 \times 1000$ $\leq 10 \times 1500$	Остальные котлы

25/1 Соответствие скоростного парогенератора Logano SD FIX категориям согласно правилам эксплуатации приборов, работающих под давлением

Согласование

Необходимо выполнять местные правила по проведению согласований. В некоторых странах, где устанавливается парогенератор, требуется сообщать о монтаже и эксплуатации оборудования на предприятие по газоснабжению и проводить там согласование. Дополнительно, в зависимости от законодательства, возможно требуется проинформировать организации, контролирующие состояние дымовых труб и канализационных стоков.

Контроль и техническое обслуживание

Необходимо регулярно проводить проверку и техническое обслуживание скоростных парогенераторов Logano SD FIX.

► Результаты проведения контроля и технического обслуживания заносятся в рабочий журнал. В инструкции по эксплуатации котла приведено подробное описание проведения контрольных работ и их объем.

4.2 Федеральный закон о защите окружающей среды

Целью закона об охране окружающей среды в Германии является недопущение загрязнения воздуха, причиной которого в основном являются установки, сжигающие топливо. Законы, положения и административные предписания содержат подробные требования, предъявляемые к установкам, в результате работы которых в воздух поступают вредные вещества.

► В связи с этим большое значение для скоростных парогенераторов Logano SD FIX в Германии имеет выполнение Первого положения Федерального закона об охране окружающей среды (1. BImSchV). Следует выполнять местные аналогичные предписания.

4.2.1 Первое положение закона об охране окружающей среды (1. BImSchV) для малых и средних установок, сжигающих топливо

Установки сжигания топлива, не требующие согласования в соответствии с федеральным законом об охране окружающей среды, попадают под действие Первого положения этого закона (1. BImSchV). Создание и эксплуатация такого оборудования должны производиться с выполнением требований, приведен-

ных в таблице 26/1. К установкам с тепловой мощностью сжигания свыше 1000 кВт представители соответствующих ведомств предъявляют, как минимум, требования Технической инструкции по поддержанию чистоты окружающего воздуха (TA Luft).

1. BImSchV	Установки, сжигающие дизельное топливо	Установки, сжигающие газ
Действие 1-го положения BImSchV при тепловой мощности сжигания всей установки кВт	< 20 000	< 20 000
Максимальное сажевое число	1	-
Максимальные потери тепла с дымовыми газами ¹⁾ для установок с номинальной теплопроизводительностью > 50 кВт %	9	9
Контроль	Первый раз не позднее, чем через четыре недели после пуска в эксплуатацию представителем организации, контролирующей состояние дымовых труб; затем один раз в год	

26/1 Выдержки из требований Первого положения федерального закона об охране окружающей среды (1. BImSchV)

1) Формулы для расчета:

Потери тепла с дымовыми газами для дизельного топлива:

$$q_A = (\vartheta_A - \vartheta_L) \cdot (0,68/(21 - O_2) + 0,007) = (\vartheta_A - \vartheta_L) \cdot (0,5/CO_2 + 0,007);$$

Потери тепла с дымовыми газами для газового топлива:

$$q_A = (\vartheta_A - \vartheta_L) \cdot (0,66/(21 - O_2) + 0,009) = (\vartheta_A - \vartheta_L) \cdot (0,37/CO_2 + 0,009),$$

где:

q_A Потери тепла с дымовыми газами, %

ϑ_A Измеренная температура дымовых газов, °C

ϑ_L Температура воздуха в помещении (окружающего воздуха), °C

O_2 Измеренное содержание кислорода в дымовых газах, %

CO_2 Измеренное содержание двуокиси углерода в дымовых газах, %

4.3 Требования к условиям эксплуатации

► Выполнение условий эксплуатации, приведенных в разделе 4.3.1, является составной частью **условий действия гарантийных обязательств** для скоростного парогенератора Logano SD FIX.

Эти условия эксплуатации обеспечиваются соответствующей конфигурацией установки (примеры установок → стр. 33 и далее).

Условия эксплуатации для особых случаев применения - по запросу.

Соблюдение требований к качеству воды также является условием действия гарантийных обязательств (→ стр. 28 и далее).

4.3.1 Условия эксплуатации скоростного парогенератора Logano SD FIX

- **Частота включения горелки**
Для экономичной работы установки необходимо, чтобы горелка включалась как можно реже. Горелка должна включаться за 4 недели в среднем не более 10 раз в час.
- **Защитное отключение системы управления**
Точка отключения системы управления должна быть как минимум на 10 % ниже давления срабатывания ограничителя максимального давления.
- **Ограничитель максимального давления**
Давление срабатывания ограничителя максимального давления должно быть как минимум на 15 % меньше давления срабатывания предохранительного клапана.
- **Качество питательной воды**
Необходимо постоянно поддерживать состав питательной воды, добавляя в нее определенные химикаты в соответствующих количествах, установленных путем отбора анализов проб. Следует регулярно проверять качество питательной и котловой воды (→ стр. 28 и далее).
- **Температура питательной воды**
Температура питательной воды должна находиться в пределах от 90 до 95 °С. Снижение температуры питательной воды ниже 70 °С может привести к образованию коррозии как в водяном контуре, так и в контуре отопительных газов (→ стр. 28).
- **Давление питательной воды**
Поскольку Logano SD FIX работает без аккумулятора объема, то недостаток воды во время эксплуатации может привести к перегреву поверхностей нагрева. Для избежания такой ситуации следует регулярно проверять давление на входе в котел. Если оно выше более чем на 25 % давления при первом пуске в эксплуатацию, то следует незамедлительно провести чистку поверхностей нагрева силами специализированной фирмы.
- **Воздух для сжигания топлива**
Воздух, поступающий на горение, не должен содержать высокой концентрации пыли или галогенсодержащих соединений, его температура должна быть от +10 до +40 °С (→ стр. 37).

4.3.2 Топливо

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX могут работать на природном газе Н (маркировка изделия Е), природном газе L (маркировка изделия LL) или на сжиженном газе. Следует соблюдать указания изготовителя горелки.

Также возможна работа на дизельном топливе EL по DIN 51603.

► Свойства газа должны соответствовать Рабочему листу G 260 DVGW. Промышленные газы, содержащие серу и сероводород (например, коксовый газ, промышленные комбинированные газы) не подходят для газовых горелок. Для настройки расхода газа нужно установить газовый счетчик, который позволяет считывать показания, в том числе и в нижних диапазонах нагрузки.

4.3.3 Требования к качеству воды

Качество питательной и котловой воды

Для всех скоростных парогенераторов Logano SD FIX требуется проводить химическую подготовку и термическую обработку питательной воды. Решающим фактором для бесперебойной длительной работы установки является соблюдение действующих в Германии "Правил обеспечения качества питательной и котловой воды для скоростных парогенераторов - VdTUV".

Поскольку скоростной парогенератор Logano SD FIX работает без аккумулируемого объема, то качество котловой воды напрямую зависит от качества питательной воды. Для поддержания качества питательной воды необходимо, кроме химической подготовки добавочной воды, проводить подогрев питательной воды в питательной емкости до 90 °С и правильное дозирование нужных химикатов.

► Даже кратковременные отклонения параметров питательной воды приводят к коррозионным повреждениям или отложениям извести на поверхностях нагрева. При температуре питательной воды ниже 70 °С могут возникнуть коррозионные повреждения в контуре отопительных газов из-за понижения температуры ниже точки росы. Поэтому поддержание нормативных значений качества воды (→ 29/1) является одним из условий действия гарантийных обязательств.

Гарантия не действует при:

- использовании пленкообразующих аминов при работе с обессоленной водой или водой с малым содержанием солей (осмос, частичное или полное обессоливание)
- добавлении химикатов, которые не приведены в таблице 29/1 или не согласованы с фирмой Будерус.

Чистота пара

Содержание солей в паре зависит от качества питательной воды и добавляемых в нее средств.

► Если требуется особо чистый пар, то для такого специального случая в зависимости от обстоятельств можно снизить верхний показатель "электропроводности" в котловой воде (→ 29/1).

Водоподготовка

Вполне возможно попадание в питательную воду посторонних веществ через возвращаемый конденсат пара (конденсатную влагу) или подпиточную воду. Необходимо принять все меры предосторожности для предотвращения загрязнения воды.

Для этого рекомендуется применение многофункционального сервисного модуля (WSM → стр. 45) фирмы Будерус или соответствующих отдельных компонентов (→ стр. 48 и далее).

► Сооружение установок по водоподготовке или обработке воды нужно доверять только опытным специализированным фирмам. Лучше всего обслуживание такого оборудования поручать сервисной службе этих фирм и/или в Германии - отделу по водно-химической подготовке при Государственном техническом надзоре (TÜV) или при Техническом контрольном ведомстве (TÜA).

Кислородсвязующие вещества

Содержание кислорода в питательной воде в первую очередь нужно снижать физическими методами, например, методом термической деаэрации, достигая граничных значений, приведенных в таблице 29/1. Остаточный кислород должен быть связан кислородсвязующими веществами.

Надежными в этом смысле средствами являются, например:

- сульфит натрия
- гидразин

Сульфит натрия не улетучивается с паром, и для него нет каких-либо гигиенических и токсикологических ограничений.

Гидразин - улетучивается с паром и считается канцерогенным веществом. Ограничения по применению гидразиносодержащих веществ состоят в том, что их нельзя применять при использовании пара для увлажнения воздуха, а также при прямом контакте с продуктами питания (в т.ч. с питьевой водой; см. DIN 1988-4). При использовании гидразина следует соблюдать технику безопасности согласно TRGS 550 (см. также инструкцию M 011 Профессионального союза химиков)

► Для **других средств** нет долгосрочных эмпирических результатов из практики! Необходимость применения и выбора подходящего средства должна быть обоснована для каждого отдельного случая. Пленкообразующие амины не являются кислородсвязующими веществами!

При использовании защитных веществ действуют исключительно предписания их производителей.

Фирма-производитель котлов не несет ответственности за повреждения котельных установок, возникших в результате использования химикатов или вследствие недостаточных защитных мер.

Нормативные параметры качества воды

Тип котла		Скоростной парогенератор Logano SD FIX			
Категория согласно правилам эксплуатации приборов, работающих под давлением (DGR)		III (типоразмеры котла 150-600); IV (типоразмеры котла 750-2000)			
Избыточное рабочее давление	бар	≤ 36	≤ 44	≤ 44	
Водно-химический режим эксплуатации		сопесодержащая вода ¹⁾	вода с малым содержанием соли ¹⁾	обессоленная вода ¹⁾	
Питательная вода	Общие требования	бесцветная, прозрачная, без нерастворимых веществ и вспенивателей			
	Показатель pH ²⁾ при 25 °C ³⁾	9-9,5	> 9	> 9	
	K _{ss,2} (показатель р) ³⁾	ммоль/л	> 0,1	-	
	K _{s4,3} (показатель m) ⁴⁾		См. пояснение!	См. пояснение!	
	Щелочность (общая жесткость)	ммоль/л °dH	< 0,01 < 0,05	< 0,01 < 0,05	< 0,005 < 0,03
	Кислород (O ₂) ⁵⁾	мг/л	< 0,1	< 0,02	< 0,1
	Кислородсвязывающие вещества ⁵⁾		См. пояснение!	См. пояснение!	См. пояснение!
	Электропроводность при 25°C (собственная)	мС/см	< 500	5-50	< 5
	Связанная углекислота (CO ₂)	мг/л	< 50	< 10	< 1
	Железо, суммарное (Fe)	мг/л	-	< 0,03	< 0,03
	Медь, суммарная (Cu)	мг/л	-	< 0,005	0,005
	Масло, жир	мг/л	< 1	< 1	< 1
	Расход KMnO ₄ , по возможности	мг/л	< 20	< 5	< 3
Кремниевая кислота (SiO ₄)	мг/л	- ⁶⁾	< 2	< 0,05	
Котловая вода	Общие требования	бесцветная, прозрачная, без нерастворимых веществ и вспенивателей			
	показатель pH при 25 °C ³⁾	10,5-12	10-11,5	9,8-10,8	
	K _{ss,2} (показатель р) ³⁾	ммоль/л	1-8	0,5-3	0,1
	Щелочность (общая жесткость)	ммоль/л dH	< 0,01 < 0,05	< 0,01 < 0,05	< 0,01 < 0,05
	Кислородсвязывающие вещества ⁵⁾ Гидразин ⁷⁾ (N ₂ H ₄) Сульфит натрия ⁹⁾ (Na ₂ SO ₃)	мг/л	См. пояснение! 5-10	См. пояснение! 10-20	См. пояснение! -
	Электропроводность при 25°C (собственная)	мС/см	30-5000	30-2000	30-300
	Фосфат ⁹⁾ (PO ₄)	мг/л	5-10	7,5-15	10-20
	Расход KMnO ₄ , по возможности	мг/л	-	< 50	< 30
	Кремниевая кислота	мг/л	-	< 40	< 4

29/1 Максимально допустимые значения параметров качества питательной и котловой воды скоростного парогенератора Logano SD FIX

► Все нормативные значения базируются на многолетнем опыте и совпадают с результатами государственного технического надзора TÜV Баварии - Саксонии и TRD 611

- 1) **Вода, содержащая соли:** питательная вода с проводимостью ≥ 50 мС/см, например, из установок для снижения жесткости воды.
Вода с малым содержанием солей: питательная вода с проводимостью чистой воды 0,2-50 мС/см, например, из солеудаляющих установок или с добавлением конденсата пара (конденсатной влаги) > 95 %.
Обессоленная вода: питательная вода с проводимостью < 0,2 мС/см и концентрацией кремниевой кислоты < 0,02 мг/л, а также очень чистый конденсат пара (конденсатная влага) с проводимостью ≤ 5 мС/см, например, из установок по полному обессоливанью воды с дополнительно подключенным смесителем.
- 2) Чтобы не подвергать опасности работу питательного насоса, нельзя допускать снижения показателя pH питательной воды ниже 9!
- 3) Проверка качества воды с охлаждением проб (→ стр. 30); установка щелочности (показатель pH или K_{ss,2}):
 - при работе с водой, содержащей соли, (→ сноска 1) с добавлением твердой щелочи (например, раствора едкого натра, тринатрийфосфата), если щелочность сама не установилась; при необходимости можно добавить летучие вещества.
 - при работе на воде с малым содержанием солей преимущество имеет дозированное добавление тринатрийфосфата и, если требуется, можно добавить летучие вещества. Если щелочность не устанавливается, то можно также дозированно добавить в дополнение к фосфату небольшое количество раствора едкого натра.
 - при работе на обессоленной воде преимущество имеет дозированное добавление тринатрийфосфата и, если требуется, можно добавить летучие вещества.
- 4) Слишком большое количество связанной углекислоты (высокий K_{s4,3}) в питательной воде оказывает следующее воздействие:
 - увеличивает щелочность котловой воды; при необходимости требуется повышенное обессоление
 - расщепляет парообразную углекислоту; опасность углекислотной коррозии в водопроводной сети для конденсата пара (конденсатной влаги)
- 5) Применение кислородсвязывающих веществ (→ стр. 28)
- 6) Важно только граничное значение для котловой воды!
- 7) Соблюдать ограничения по применению (кислородсвязывающие вещества → стр. 28)! При использовании гидразина рекомендуется:
 - в питательной воде избыток 0,1-0,3 мг/л
 - в котловой воде избыток 0,2-1 мг/л
- 8) Добавлять сульфит натрия в питательную воду дозированно так, чтобы выдерживать граничные значения для котловой воды
- 9) При дозировании фосфата соблюдать нормативные значения!
 - при работе на воде, содержащей соли (→ сноска 1), можно для связывания окисей и гидроокисей щелочных металлов использовать также средства, не содержащие фосфат.
 - при работе на воде с малым содержанием солей и на обессоленной воде обязательно требуется дозированное добавление тринатрийфосфата (→ сноска 3).

Контроль качества воды

Качество питательной и котловой воды в скоростных парогенераторах категории IV (Logano SD FIX, типоразмеры 750-2000) нужно контролировать ежедневно, а при оснащении для режима с 72-часовой эксплуатацией - только через каждые 3 дня.

В скоростных парогенераторах категории III (Logano SD FIX, типоразмеры 150-600) также рекомендуется ежедневный контроль, а при оснащении для режима с 72-часовой эксплуатацией - каждые 3 дня.

Другие анализы необходимо проводить в целесообразные интервалы времени. Результаты заносятся в рабочий журнал.

► Для анализов требуется выборочная проба, для которой нужно охладить проверяемую воду в подходящем охлаждающем устройстве до 25 °С. Для отбора проб котловой воды можно использовать предлагаемый фирмой Будерус модуль водоотделения.

Безопасный отбор проб питательной и котловой воды нужной температуры можно осуществить, например, в охлаждающем пробоотборном устройстве, которое поставляется как встроенным в сервисный модуль фирмы Будерус (WSM → стр. 45), так и в качестве отдельного блока (WPK → стр. 48).

В регулярный контроль питательной воды входит, как минимум, проверка:

- показателя pH или щелочности (показатель $p_{K_{S8,2}}$)
- щелочности (общей жесткости)
- кислорода или кислородсвязывающих веществ
- электрической проводимости

В регулярный контроль котловой воды входит, как минимум, проверка:

- показателя pH или щелочности (показатель $p_{K_{S8,2}}$)
- щелочности (общей жесткости)
- фосфата
- электрической проводимости

► Максимально допустимые значения следует брать из таблицы 29/1. При особых условиях эксплуатации (например, при пониженном рабочем давлении, высокой чистоте пара) нормативные показатели следует согласовать между изготовителем и потребителем. По этому вопросу обращайтесь в местные филиалы фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки).

4.4 Консервация неработающих скоростных парогенераторов

► Для предотвращения образования коррозии неработающего оборудования (например, при затянувшемся пуске в эксплуатацию или длительных простоях) необходимо правильно провести консервацию скоростных парогенераторов Logano SD FIX и относящихся к ним установок по подготовке питательной воды и пара. Указания по консервации приведены в Рабочем листе VdTUV TCh 1466.

Подготовка питательной воды практически не происходит. Серьезную опасность для скоростного парогенератора представляет бесконтрольное проникновение кислорода из воздуха в котловую воду во время простоя. Опасность возникновения кислородной коррозии особенно велика как во время пуска, так и при простоях.

При установке оборудования в местности с тяжелым климатом, например, недалеко от моря или в местах с повышенной влажностью воздуха, возможно также образование коррозионных повреждений в контуре отопительных газов.

Против коррозионных повреждений в водяном контуре паровых котлов можно применить влажную и сухую консервацию. Контур отопительных газов паровых котлов также может быть защищен путем сухой консервации.

При влажной консервации происходит связывание кислорода в воде, находящейся в котле. Указания по проведению влажной консервации скоростных парогенераторов Logano SD FIX приведены в документации на котлы.

При сухой консервации не допускается наличие влаги в котле для недопущения коррозии стали.

► Из-за того, что поверхности нагрева в скоростных парогенераторах Logano SD FIX (→ стр. 8) имеют особую конструкцию, полное опорожнение водотрубного теплообменника и, следовательно, сухая консервация, невозможны. При простоях, длящихся больше 3 дней, нужно предпринимать соответствующие меры по консервации оборудования.

5.1 Система регулирования

При обычной эксплуатации скоростной парогенератор Logano SD FIX включается и выключается вручную. Регулирование осуществляется по давлению (например, при неисправностях) или по температуре (например, для стерилизации).

Опционально Бuderус предлагает группу автоматического пуска и отключения (АВА). При установке АВА запуск и остановка оборудования происходит путем

нажатия одной кнопки в полностью автоматическом режиме.

► Приборы безопасности и шкаф управления установлены на котле и всегда входят в объем поставки. При пуске и остановке оборудования в ручном режиме соблюдайте указания соответствующих инструкций по эксплуатации.

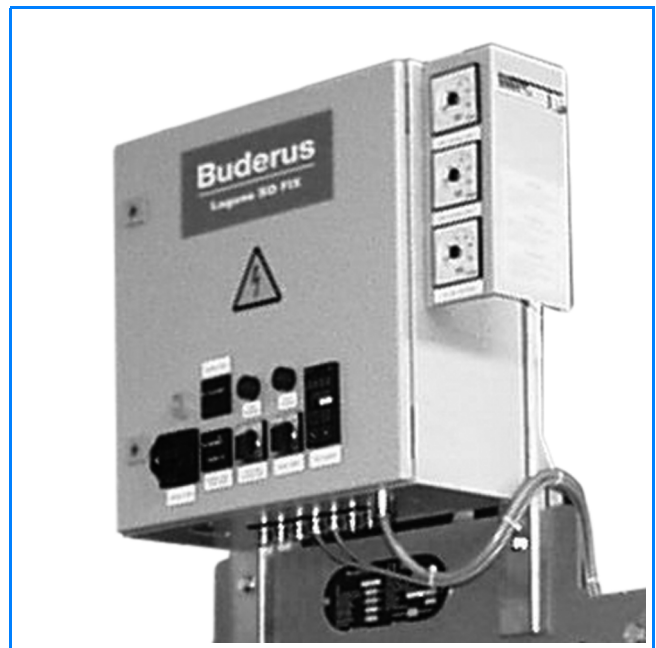
5.1.1 Шкаф управления

Исполнение и комплектация шкафа управления соответствуют нормам DIN/CE, Правилам эксплуатации приборов, работающих под давлением (DGR) и Техническим правилам для паровых котлов (TRD).

В комплектацию входит:

- силовой выключатель
- счетчики отработанных часов для времени включения котла и времени работы горелки
- регулирование подачи топлива в режиме частичной нагрузки для уменьшения стартов горелки
- счетчик для регистрации стартов горелки
- лампочка сигнализации о неисправностях (опционально можно приобрести прибор индикации 10 неисправностей с памятью для их быстрой локализации. Могут быть показаны следующие сообщения о неисправностях: повышенное давление пара, неисправность горелки, аварийное отключение, защита двигателя питательного насоса, температура питательной воды, контроль количества воды 1 или 2, термостат дымовых газов, предохранитель цепи безопасности, работа всухую питательного насоса)

► Опционально возможно приобретение других компонентов, например, группы автоматического пуска и отключения АВА.



31/1 Шкаф управления котла скоростного парогенератора Logano SD FIX

5.1.2 Автоматика старта, эксплуатационной готовности и отключения (АВА)

Долговечность и экономичность скоростного парогенератора Logano SD FIX в большой степени зависит от правильного управления во время пуска и остановки оборудования, а также при контроле готовности к эксплуатации и самой эксплуатации. Поскольку скоростной парогенератор Logano SD FIX в обычных случаях применения включается и выключается в ручном режиме, то ошибки из-за невнимательности вполне возможны.

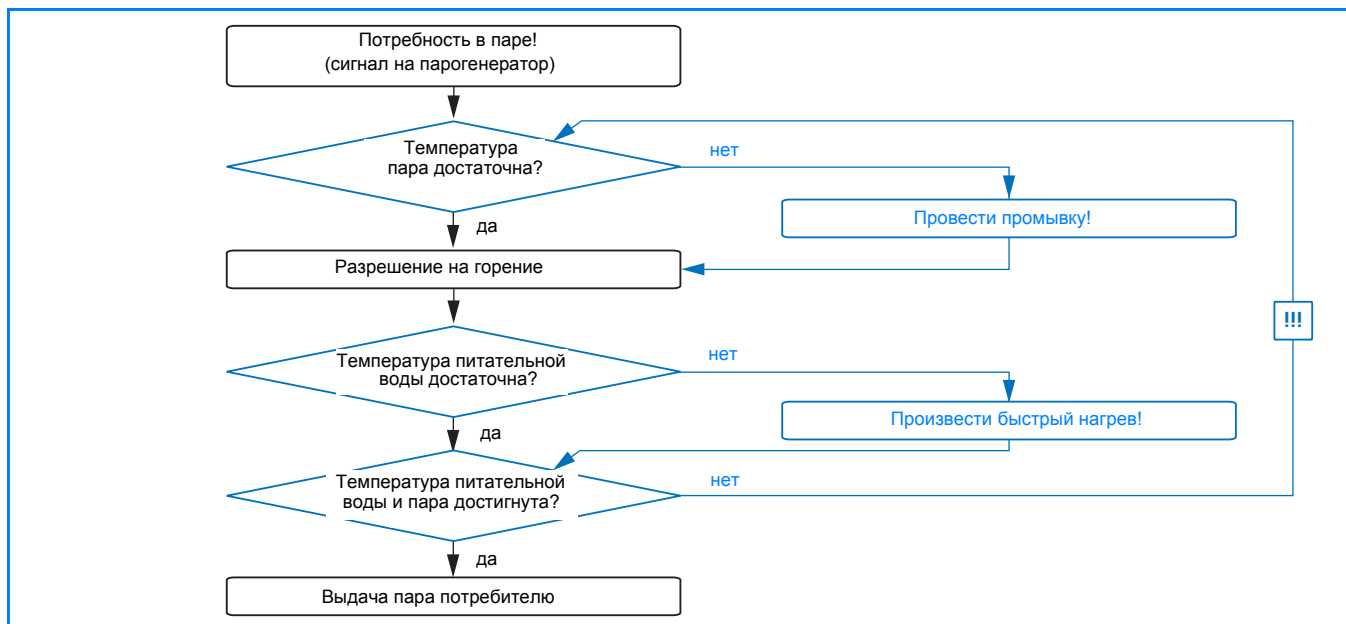
Как вариант, вместо серийной группы ручного старта и отключения (→ стр. 50) можно приобрести группу автоматического старта, эксплуатационной готовности и отключения (АВА). Модуль регулирования (SPS) группы АВА при поставке уже установлен в шкаф управления, готов к эксплуатации и управляет группой старта в полностью автоматическом режиме.

Различные датчики температуры и давления отслеживают рабочее состояние парогенератора Logano SD FIX и дают команды на выдачу пара (→ 32/1) и пуск из состояния эксплуатационной готовности или после простоя (→ 32/2).

Кроме того, автоматика обеспечивает незначительный расход воды и энергии благодаря оптимизации времени продувки.

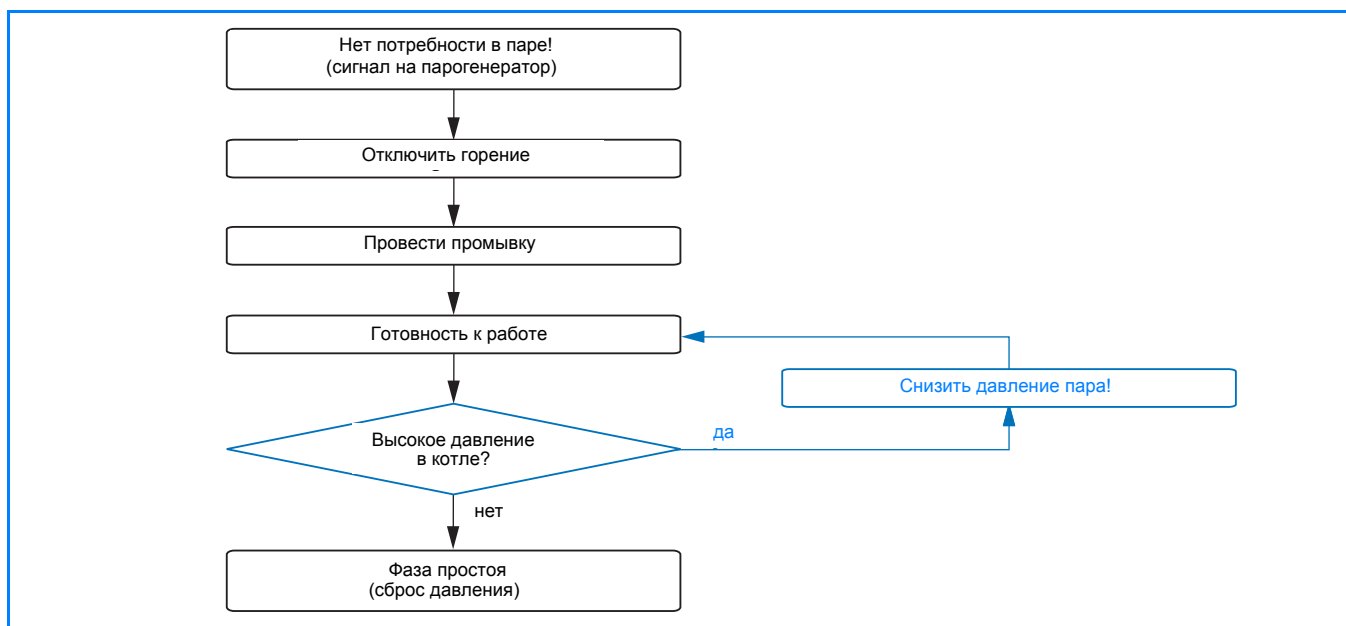
В состоянии эксплуатационной готовности и при простоях активируются защитные функции. Помимо защиты от ошибок в управлении и недопустимых давлений обеспечивается защита от коррозии в состоянии эксплуатационной готовности и при простоях. Если простой оборудования длится более 3 дней, то следует предпринять дополнительные меры для защиты от коррозии (→ стр. 30).

Структурная схема работы автоматики: старт выдачи пара



32/1 Структурная схема для полностью автоматического старта скоростного парогенератора Logano SD FIX; управление от регулирующего модуля (SPS) в группе автоматического старта, эксплуатационной готовности и отключения (ABA)

Структурная схема работы автоматики: отключение в состояние эксплуатационной готовности или в фазу простоя



32/2 Структурная схема для полностью автоматического отключения скоростного парогенератора Logano SD FIX; управление от регулирующего модуля (SPS) в группе автоматического старта, эксплуатационной готовности и отключения (ABA)

5.1.3 Автоматическое следящее управление

Если вследствие большой потребности в мощности и для обеспечения высокой эксплуатационной надежности требуется установка с двумя котлами, то мы настоятельно рекомендуем применение следящего управления (AFS) в соединении с группой автоматики (ABA).

При поступлении запроса на выдачу пара в полностью автоматическом режиме активируется ведомый котел и поддерживает пароснабжение. При снижении запроса на выдачу пара до такой степени, что производительности ведущего котла вновь вполне хватает, стартует полностью автоматический процесс отключения ведомого котла и переход его в состояние эксплуатационной готовности или в фазу простоя.

6.1 Указания для всех примеров установки

На примерах установок, приведенных в этой главе, показаны варианты гидравлической обвязки Logano SD FIX. Дополнительно указаны подключения приборов безопасности и электрические соединения, имеющие важное значение для каждого отдельного случая применения.

Другие возможные варианты и информацию для проектировщиков можно получить в отделах консультаций заказчиков в филиалах фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки). Будерус предлагает всю настроенную систему в целом, вплоть до пуска в эксплуатацию паровой установки.

► Схемы и соответствующие указания к примерам установок со скоростными парогенераторами Logano SD FIX носят рекомендательный характер и приведены как вариант возможной гидравлической схемы. Они не претендуют на всю полноту данных.

Каждый приведенный пример установки не является обязательной рекомендацией для определенного исполнения паровой сети. Для практического осуществления имеют силу действующие технические правила.

6.1.1 Гидравлическая очистка

Грязеуловители

Отложения в паровой системе могут привести к местным перегревам, возникновению шумов и коррозии. На возникшие вследствие этого повреждения котла гарантийные обязательства не распространяются.

Для выведения грязи и шлама нужно перед монтажом или перед пуском котла в эксплуатацию провести тщательную продувку трубопроводов в существующей системе. Спуск продувочной и сливной воды осуществляется через декомпрессионную емкость с

охлаждающим устройством (АЕК → стр. 48). АЕК входит в поставляемый фирмой Будерус многофункциональный сервисный модуль (WSM → стр. 45). Вывод шлама из пара происходит в модуле водоотделения (WAM → стр. 49).

► Грязеуловитель насоса (PSMF) уже встроен в серийно поставляемый модуль питательного насоса (PM-P → 18/1). Грязеуловители необходимо чистить при проведении каждого технического обслуживания.

6.2 Приборы безопасности

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX поставляются полностью оснащенные всеми необходимыми приборами безопасности.

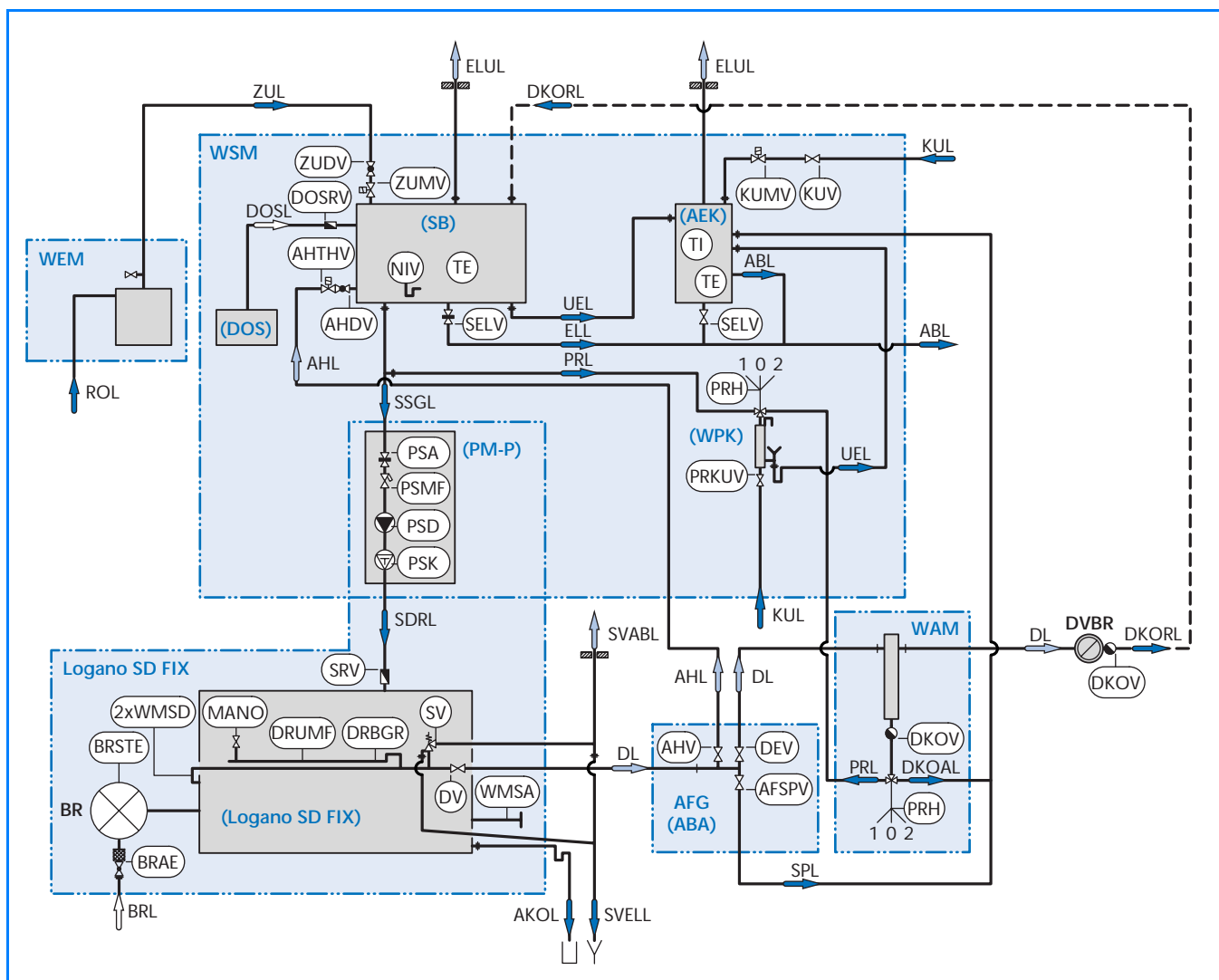
► Возможные варианты подключения приборов безопасности приведены в примерах установки - без претензии на полноту данных (→ 34/1 и 35/1).

6.3 Температура

Поскольку в скоростных парогенераторах отсутствует накопление пара, то давление и температура подвержены большим колебаниям. Скоростной парогенератор Logano SD FIX регулируется всегда по давлению, также в том случае, когда выбор парогенератора осуществляется в зависимости от температуры потребителей.

► Соответствие температур избыточному рабочему давлению в скоростных парогенераторах Logano SD FIX приведено в таблице 64/1.

6.4 Установка с одним котлом



34/1 Пример установки скоростного парогенератора Logano SD FIX

Указания для всех примеров установки (→ стр. 33)

Экспликация (→ 34/1 и 35/1)

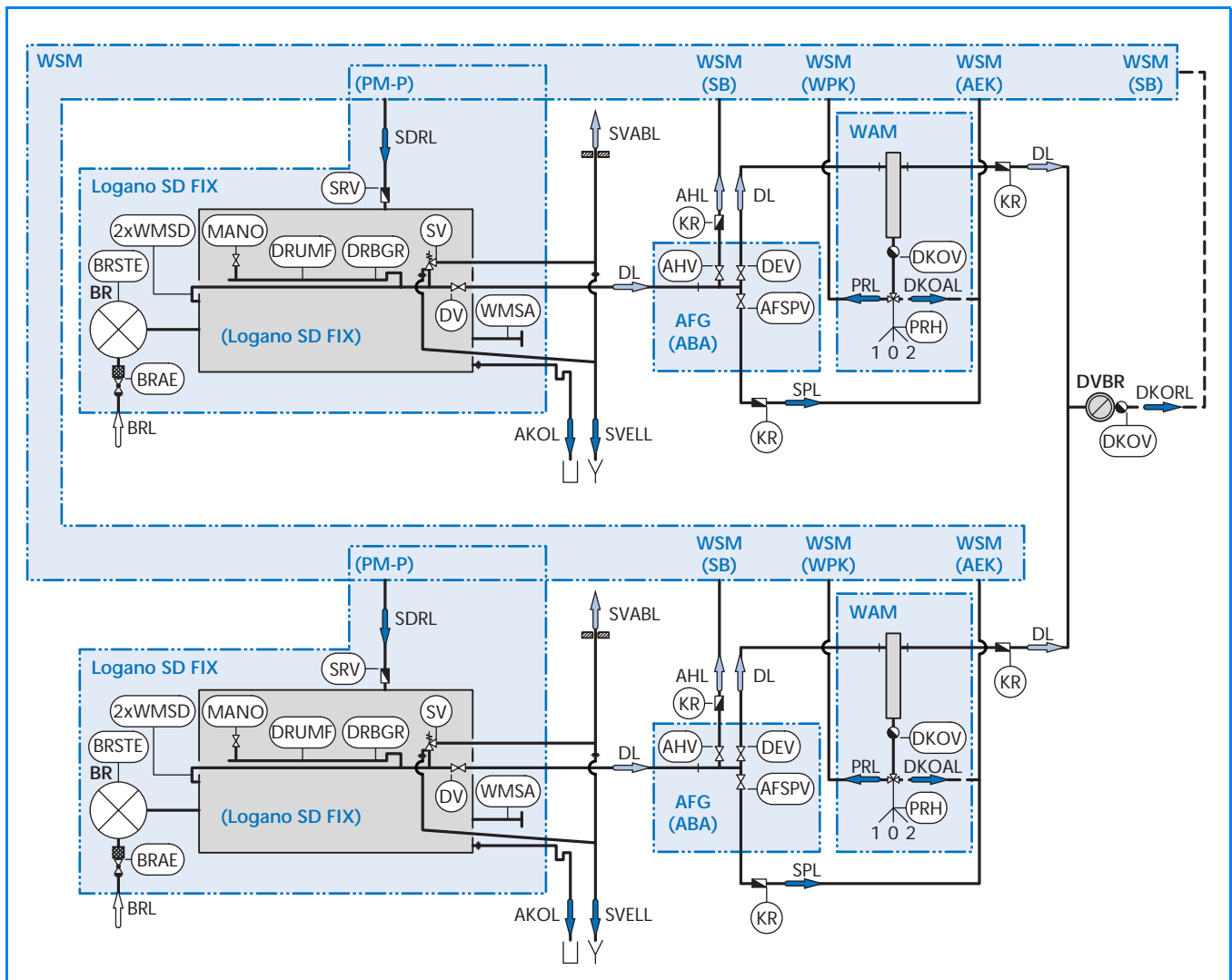
Модули в комплекте или единичные модули

ABA	Группа автоматки старта, эксплуатационной готовности и отключения (опционально)
AEK	Емкость сливной воды - декомпрессионная емкость с охлаждающим устройством (→ стр. 48)
AFG	Группа старта (в ручном режиме → стр. 50; как вариант: ABA)
BR	Горелка (→ стр. 23)
DOS	Дозатор химикатов (→ стр. 48)
DVBR	Потребитель пара ► В случае негативного воздействия влажности пара следует дополнительно установить сухопарник (минимальная температура питательной воды ≥ 85 °C!)
PM-P	Модуль питательного насоса (→ стр. 8 и 18/1; если заказан WSM, то PM-P установлен на WSM)
SB	Питательная емкость; в комбинированных емкостях (CB.E → стр. 48 и далее) SB и AEK входят в их состав!
WAM	Модуль водоотделения (→ 49/1)
WEM	Модуль умягчения воды (→ стр. 43 и 44/1)
WPK	Охлаждающее пробоотборное устройство (→ стр. 48)
WSM	Сервисный модуль (→ стр. 45); Рекомендация WSM-T.E до 2000 кг/ч (→ 46/1) и WSM-T.C до 5000 кг/ч (→ 47/1)

Арматура (условные проходы → 15/1)

AELV	Сливной вентиль (AEK)
AFSPV	Пусковой продувочный вентиль
ANTHV	Термостатический клапан (линия нагрева)
AHDV	Запорный клапан с дроссельным затвором (линия нагрева)
AHV	Вентиль нагрева (пуск в ручном режиме)
BRAE	Запорное топливное устройство
BRSTE	Блок управления горелкой
DEV	Вентиль отбора пара
DKOV	Клапан отвода конденсата пара
DOSRV	Обратный клапан дозирования химикатов
DRBGR	Ограничитель давления (PSNH)
DRUMF	Преобразователь давления (PT)
DV	Паровой вентиль
KR	Обратный клапан
KUMV	Электромагнитный клапан охлаждающей воды
KUV	Вентиль охлаждающей воды
MANO	Манометр с запорным вентилем и контрольным фланцем
NIV	Измерительный преобразователь уровня (LT) (продолжение → 35/1)

6.5 Установка с двумя котлами



35/1 Пример установки двух скоростных парогенераторов Logano SD FIX

- ▶ Для установки с двумя котлами можно использовать общую подачу воды (WSM-T.C) (гидравлическая схема → 34/1)
- ▶ Для установки с двумя котлами настоятельно рекомендуется автоматическое следящее управление (AFS) в соединении с ABA (→ стр. 32)

Указания для всех примеров установки (→ стр. 33)

Продолжение экспликации арматуры 34/1

PRH	Кран для отбора проб
PRKUV	Клапан для пробы охлаждающей воды
PSA	Запорный шибер насоса
PSD	Насос повышения давления питательной воды
PSK	Поршневой насос питательной воды
PSMF	Грязеуловитель насоса
SELV	Сливной вентиль (SB)
SRV	Обратный клапан питательной воды
SV	Предохранительный клапан (PSV)
TE	Температурный сенсорный датчик
TI	Термометр
TH	Термостат
WMSA	Датчик предохранительного устройства контроля количества воды, на стороне дымовых газов (предохранительный ограничитель температуры TISH)
WMSD	Датчик предохранительного устройства контроля количества воды, на стороне пара (2-ой предохранительный ограничитель температуры TISH)
ZUDV	Запорный клапан с дроссельным затвором (трубопровод добавочной воды)
ZUMV	Электромагнитный клапан добавочной воды

Соединительные участки (условные проходы → 16/1)

ABL	Выпускная линия
AHL	Линия нагрева
AKOL	Линия отвода конденсата дымовых газов
BRL	Топливопровод
DKOAL	Линия отвода конденсата пара (к AEK)
DKORL	Обратная линия конденсата пара (к SB)
DL	Паропровод
DOSL	Линия дозирования химикатов
ELL	Сливная линия
ELUL	Линия спуска воздуха (удаление паровоздушной смеси); выход на улицу!
KUL	Линия охлаждающей воды
PRL	Линия отбора проб воды
ROL	Трубопровод сырой воды
SDRL	Напорный трубопровод питательной воды
SPL	Промывочная линия к сливу
SSGL	Всасывающий трубопровод питательной воды
SVABL	Сбросная линия предохранительного клапана; прокладывать через крышу в безопасном исполнении с раструбом на конце и с дренажем!
SVELL	Дренажная линия предохранительного клапана
UEL	Перепускная линия
ZUL	Трубопровод добавочной воды

7.1 Транспортировка и габаритные размеры

7.1.1 Поставка и транспортировка

Скоростной парогенератор Logano SD FIX всегда поставляется в полностью собранном виде как одна транспортная единица.

► Все необходимые для эксплуатации компоненты смонтированы на заводе, где выполнена их настройка и проведен контроль.

Поставка

- Котловой блок с теплоизоляцией и обшивкой, горелкой, шкафом управления со всеми приборами управления и автоматикой безопасности, с обратным клапаном трубопровода питательной воды, устройствами контроля питательной воды и давления пара, с устройством контроля количества воды, паросборником, паровым вентилем и предохранительным клапаном
 - При заказе в качестве опции оборудования теплообменника дымовых газов AWT (→ стр. 17), он полностью монтируется на заводе вместе с

соединительным участком "теплообменник-котел" (→ 9/1).

- Модуль питательного насоса PM-P (→ стр. 18), отдельно на собственной раме
 - При заказе многофункционального сервисного модуля WSM (→ стр. 45 и далее) модуль питательного насоса PM-P устанавливается на него на заводе.
- Документация

Транспортировка

Перевозка котла возможна в горизонтальном положении на собственной раме, например, на роликах или напольным транспортным средством.

При транспортировке краном нужно пользоваться исключительно транспортными проушинами, расположенными сверху на корпусе котла (→ 8/1).

► По возможности следует избегать вибраций.

7.1.2 Габаритные размеры

Для проноса скоростного парогенератора Logano SD FIX через проем необходимо, чтобы размеры проема были несколько больше, чем габаритные размеры котла. Минимальные габаритные размеры приведены в таблице 36/1.

► Наименьшие габаритные размеры даны при демонтированных горелке, шкафе управления и приборах безопасности. Обращайтесь в филиал фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки), если нет возможности пронести оборудование даже с этими минимальными размерами.

Logano SD FIX	Габаритные размеры			
	Минимальная ширина		Минимальная высота	
	полностью собранный мм	частично демонтированный ¹⁾²⁾ мм	полностью собранный мм	частично демонтированный ¹⁾ мм
150	1140	990	1700	1174
200	1140	990	1700	1174
300	1230	1015	1800	1275
400	1230	1015	1800	1275
500	1280	1055	1850	1326
600	1280	1055	1850	1326
750	1420	1155	1900	1425
1000	1420	1155	1900	1425
1250	1560	1295	2000	1526
1500	1560	1295	2000	1526
1800	1560	1295	2000	1526
2000	1560	1295	2000	1526

36/1 Минимальные габаритные размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX

1) Минимальный габаритный размер после демонтажа горелки, шкафа управления и приборов безопасности

2) Минимальная габаритная ширина при заказе без кабельного канала; с кабельным каналом дополнительно 75 мм справа

7.2 Помещения для установки оборудования

7.2.1 Подача воздуха для сжигания топлива

Помещение для установки оборудования и монтаж газовых приборов должны соответствовать строительным правилам и Положению об эксплуатации установок для сжигания топлива.

Для установок с общей номинальной теплопроизводительностью более 50 кВт, у которых воздух на сжигание топлива забирается из помещения, где установлено оборудование, подача воздуха по немецким нормам считается обеспеченной, если в помещении имеется один проем в наружной стене площадью в просвете минимум 150 см² (для каждого киловатта свыше номинальной теплопроизводительности в 50 кВт требуется дополнительно 2 см²). Требуемое сечение может быть разделено максимум на два канала с аэродинамически эквивалентными размерами.

Основные требования

- Отверстия и каналы поступления воздуха для сжигания топлива нельзя закрывать или заставлять чем-либо, так как специальные устройства безопасности не могут гарантировать свободное сечение потока для работы установки по сжиганию топлива.
- Необходимая площадь поперечного сечения не должна уменьшаться из-за установки заслонок или решеток.
- Поступление воздуха на сжигание в достаточном количестве может быть организовано другими способами.
 - ▶ Всасываемый воздух не должен содержать высокой концентрации пыли или галогенсодержащих соединений, его температура должна быть от +10 до +40 °C.

7.2.2 Монтаж установок для сжигания топлива

Монтаж установок, сжигающих газ или дизельное топливо, с общей номинальной теплопроизводительностью свыше 50 кВт можно осуществлять **только** в тех помещениях,

- которые не используются в других целях,
- в которых нет проемов в смежные помещения за исключением дверей,
- в которых самозакрывающиеся двери плотно закрываются,
- в которых возможно организовать вентиляцию.

Должна быть обеспечена возможность отключения горелки и устройства подачи топлива выключателями (аварийными выключателями), расположенными вне помещения котельной. Около аварийного выключателя должна висеть табличка с надписью „АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ГОРЕЛКИ“.

В отличие от приведенных условий возможна установка оборудования в других помещениях, если

- этого требует назначение таких помещений и может быть обеспечена надежная эксплуатация установок, сжигающих топливо,
- котельная устраивается в отдельно стоящем здании, которое предназначено только для работы таких установок, а также для хранения топлива.

Помещения, в которых имеется оборудование с забором воздуха

Установки, в которых воздух на сжигание топлива забирается из помещения, в котором они установлены, могут находиться в одном помещении с другим вытяжным оборудованием только в том случае, если

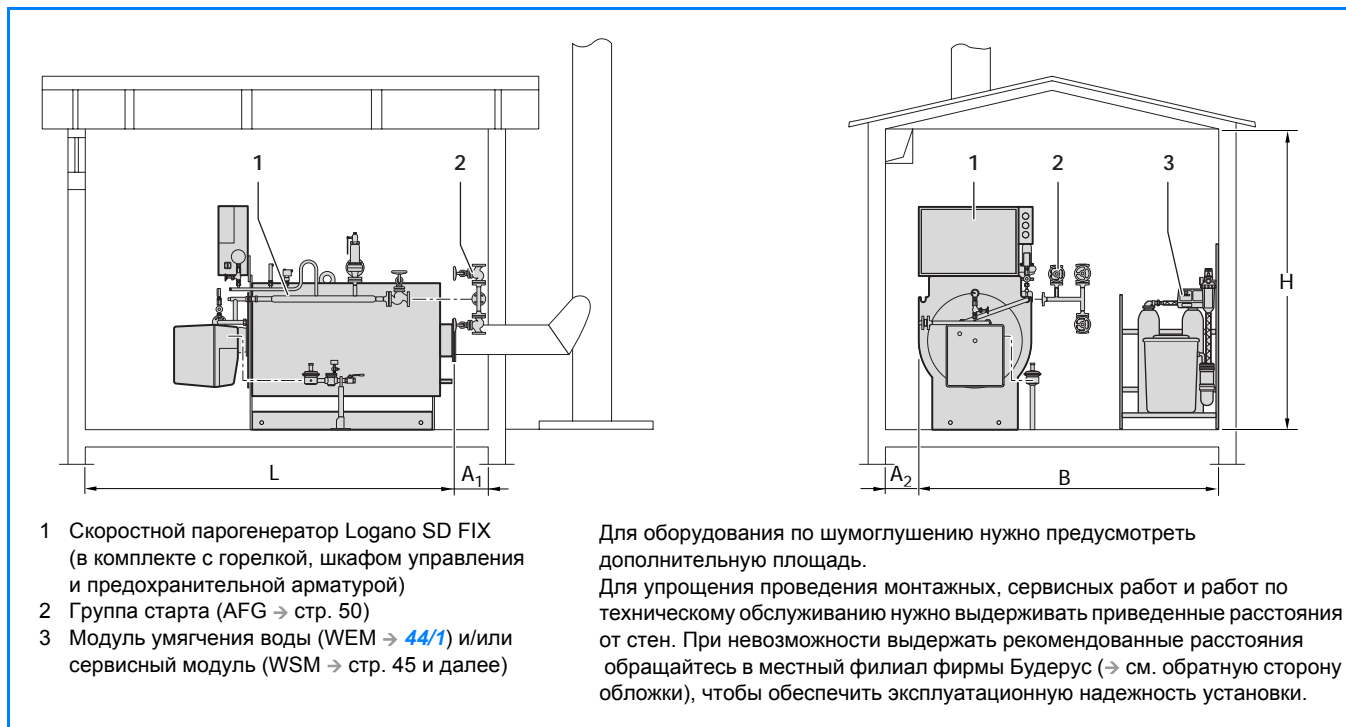
- имеется автоматика безопасности, не допускающая одновременную работу этой установки и такого оборудования,
- отвод дымовых газов контролируется соответствующими приборами безопасности,
- дымовые газы удаляются через вытяжные установки и гарантируется недопущение создания опасного разрежения этими установками.

Запорное устройство с термическим срабатыванием (ТАЕ)

В зависимости от местных требований газовые котельные установки в помещениях или топливопровод непосредственно перед такой установкой должны оснащаться запорным устройством с термическим срабатыванием (ТАЕ). Оно должно

- сработать при внешнем тепловом воздействии более 100 °C, автоматически отключая подачу топлива и
- и обеспечить запираение до температуры 650 °C в течение минимум 30 минут. За этот период времени может пройти или выйти не более 15 литров газа, измеренного как объемный поток воздуха.

7.3 Размеры котельной



38/1 Размеры котельной и установочные размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX с оборудованием для водоподготовки

Logano SD FIX	Размеры котельной ¹⁾						
	Длина ²⁾ вместе с		Длина ³⁾	Ширина	Высота ⁴⁾	Расстояние до задней стенки	Расстояние до боковой стенки
	дизельной горелкой	газовой горелкой, комбинированной горелкой					
Типоразмер котла	L мм	L мм	L мм	B мм	H мм	A ₁ мм	A ₂ мм
150	2660	2630	2720	2640	2150	300	300
200	2735	2825	2720	2640	2150	300	300
300	2735	2830	2720	2730	2250	300	300
400	2735	2830	2720	2730	2250	300	300
500	3250	3420	3270	2730	2300	300	300
600	3250	3420	3270	2780	2300	300	300
750	3600	3770	4030	2920	2350	500	300
1000	3640	3845	4030	2920	2350	500	300
1250	4200	4465	5200	3060	2450	500	300
1500	4275	4465	5200	3060	2450	500	300
1800	4735	4925	6120	3060	2450	500	300
2000	4735	4925	6120	3060	2450	500	300

38/2 Размеры котельной и установочные размеры скоростного парогенератора Logano SD FIX (фундамент котла → стр. 42)

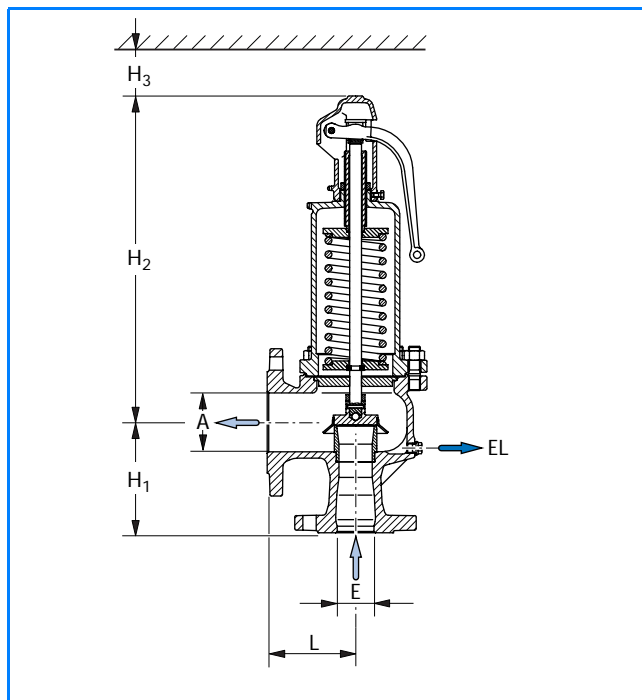
- 1) Приведенные значения являются ориентировочными; в зависимости от установки возможны отклонения от них
- 2) Обязательный минимальный размер; однако для проведения технического обслуживания его хватит только в том случае, если Logano SD FIX стоит на одной линии с дверью!
- 3) Обязательный минимальный размер для чистки и замены поверхностей нагрева (водотрубного теплообменника), если Logano SD FIX не стоит на одной линии с дверью
- 4) Если рекомендуемая высота помещения котельной не может быть соблюдена, то нужно согласовать минимальную высоту с местными уполномоченными властями; учитывайте общую высоту полностью смонтированного Logano SD FIX (→ 10/2 и 12/2, размер H), а также общую высоту модуля для водоподготовки (WEM → 44/2, размер H_г; WSM → 46/3 и 47/3, размер H_г)

7.4 Предохранительный клапан

Предохранительный пружинный клапан фирмы ARI, рисунок 912, соответствует требованиям Технических правил для паровых установок (TRD 421). Он устанавливается непосредственно на штуцер паросборника (\rightarrow 7/1 и 10/1). Условный проход штуцера на паросборнике при изготовлении выполнен в соответствии с требуемым условным проходом предохранительного клапана. Контрфланец на выходе предохранительного клапана можно приобрести по дополнительному заказу.

Экспликация

- A Выход пара
- E Вход пара
- EL Удаление воды
- H₁ Высота колена
- H₂ Высота
- H₃ Зазор до потолка
- L Длина колена



39/1 Предохранительный клапан фирмы ARI, рисунок 912, по TRD 421

Предохранительный клапан фирмы ARI, рисунок 912			Размер клапана (условный проход на входе $\varnothing E$) ¹⁾		
			DN 20	DN 25	DN 32
Условный проход на выходе ¹⁾²⁾	$\varnothing A$	DN	32	40	50
Условный проход удаления воды ³⁾	$\varnothing EL$	дюйм	G ¼	G ¼	G ¼
Максимальное давление срабатывания		бар	31	31	31
Длина колена	L	мм	85	100	110
Высота колена	H ₁	мм	95	105	115
Высота	H ₂	мм	270	280	330
Зазор до потолка	H ₃	мм	150	150	200

39/2 Технические характеристики и размеры предохранительного клапана фирмы ARI, рисунок 912

- 1) Фланец PN 16 или PN 40
- 2) Сбросную линию предохранительного клапана (SVABL) прокладывать через крышу в безопасном исполнении с раструбом на конце и с защитой от попадания дождевых вод (с отводом воды); (Условные проходы сбросной линии предохранительного клапана и линии отвода воды \rightarrow 16/1)
- 3) Удаление воды из клапана дополнительно к удалению воды в сбросной линии (пример установки \rightarrow 34/1 и 35/1)

Предохранительный клапан фирмы ARI, рисунок 912		Размер клапана (условный проход на входе $\varnothing E$) ¹⁾		
		DN 20	DN 25	DN 32
Максимальное давление срабатывания		применяется при производительности котла максимум ²⁾		
	бар	кг/ч	кг/ч	кг/ч
	10	1165	1820	3025
	13	1480	2310	3840
	16	1790	2800	4655
	18	2210	3460	5750
	25	2740	4280	7120
	32	3490	5450	9060

39/3 Пропускная способность предохранительного клапана фирмы ARI, рисунок 912 (рис. \rightarrow 39/1)

- 1) Фланец PN 16 или PN 40
- 2) Для согласования производительности используется ограничитель хода; приведенные максимальные значения соответствуют полной высоте подъема клапана

7.5 Дополнительные устройства для шумоглушения

7.5.1 Требования

Необходимость проведения мероприятий по шумоглушению и их объем диктуются национальными нормами и правилами, уровнем звукового давления и возникающей вследствие этого шумовой нагрузкой. Фирма Бuderус предлагает три возможности шумоглушения, специально разработанные для скоростных парогенераторов Logano SD FIX. Дополнительно к ним заказчик может предпринять другие шумозащитные меры.

К мерам по шумоглушению, осуществляемым заказчиком, относятся, среди прочего, использование звуко-

поглощающих креплений, установка компенсаторов на соединительных участках трубопроводов и эластичные соединения со зданием. Установка оборудования для шумоглушения требует дополнительной площади, что нужно учитывать при проектировании.

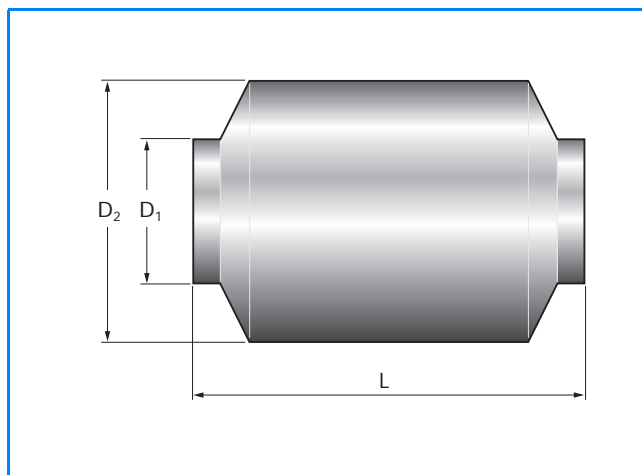
Осуществление мер по шумоглушению зависит от назначения здания и от требований, предъявляемых к смежным помещениям и окружающей среде. Требования по защите от шума в наземных сооружениях в Германии приведены в DIN 4109.

7.5.2 Шумоглушитель дымовых газов

Значительная часть шумов, возникающих при горении, передается через систему отвода дымовых газов. Специально подобранные шумоглушители могут существенно снизить уровень шума на тракте дымовых газов.

Изображенный на рисунке 40/1 шумоглушитель дымовых газов в зависимости от исполнения может снизить шум в дымовой трубе примерно на 10 - 15 дБ(А) или 20 - 25 дБ(А). При расчете системы отвода дымовых газов потерями давления в шумоглушителе можно пренебречь.

► Технические характеристики - по запросу



40/1 Шумоглушитель дымовых газов скоростного парогенератора Logano SD FIX

Шумоглушитель дымовых газов Условный проход	Размеры			
	Диаметр		Длина	
	D ₁	D ₂	L	L
DN	мм	мм	Шумоглушение примерно на 15 дБ(А) мм	Шумоглушение примерно на 25 дБ(А) мм
160	168	400	700	1200
200	219	500	710	1210
250	254	550	1000	1500
315	320	700	1020	1520
400	402	900	1050	1550

40/2 Размеры шумоглушителей дымовых газов скоростного парогенератора Logano SD FIX

7.5.3 Шумопоглощающий кожух горелки

Воздушный шум, возникающий при работе горелки, можно снизить, установив шумопоглощающий кожух.

При проектировании помещения котельной нужно предусмотреть дополнительную площадь, которая потребуется при снятии шумопоглощающего кожуха с горелки.

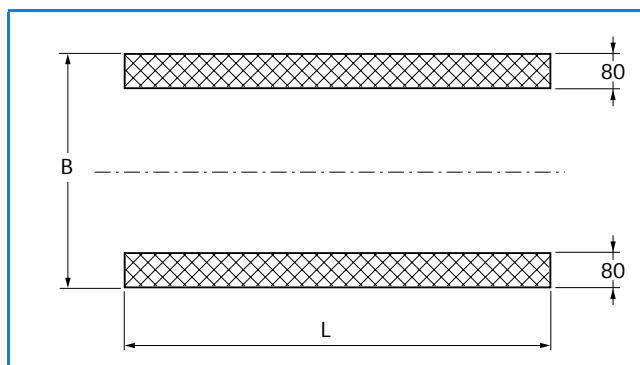
Для вентиляторных горелок фирма Бuderус предлагает шумопоглощающие кожухи, соответствующие конкретным условиям применения. Информацию по необходимой площади, размеры и характеристики шумоглушителя можно получить в местном филиале фирмы Бuderус (→ обратная сторона обложки).

7.5.4 Звукопоглощающие подставки под котел

Звукопоглощающие подставки под котел препятствуют распространению корпусного шума на фундамент и здание. Для скоростного парогенератора Logano SD FIX они выполнены из 12-миллиметрового материала Sylomer. Звукопоглощающие полосы нужно уложить заподлицо с внешней кромкой опорной рамы. Для достижения требуемого шумоглушения необходимо, чтобы пол под котлом был абсолютно ровным (фундамент → стр. 42).

При проектировании звукопоглощающих подставок следует учитывать, что при этом изменится установочная высота котла и расположение подключений трубопроводов. Для компенсации прогиба подставок под котел и уменьшения шумопередачи через подключения рекомендуется дополнительно устанавливать трубные компенсаторы на паропроводы.

Размеры звукопоглощающих подставок нужно рассчитывать для каждого отдельного котла. Необходимо обеспечить равномерное распределение нагрузки от котла на поверхность звукопоглощающих полос.



41/1 Звукопоглощающие подставки для скоростного парогенератора Logano SD FIX

Logano SD FIX Типоразмер котла	Размеры	
	Длина L мм	Ширина B мм
150	1155	910
200	1155	910
300	1155	930
400	1155	1130
500	1430	1150
600	1430	1150
750	1780	1250
1000	1780	1510
1250	2340	1510
1500	2340	1510
1800	2800	1520
2000	2800	1610

41/2 Размеры звукопоглощающих подставок для скоростного парогенератора Logano SD FIX

7.5.5 Фундамент котла

Скоростные парогенераторы Logano SD FIX имеют жесткую опорную раму из швеллера, которая обеспечивает равномерное распределение нагрузки.

Если предусмотрено сооружение фундамента, то он должен выступать за опорную раму со всех сторон минимум на 50 мм, а его толщина должна составлять примерно 50 - 100 мм. Однако при этом из сообра-

жений шумоглушения фундамент не должен доходить до стен в помещении котельной.

При установке котла на звукопоглощающие подставки (→ стр. 41) должна быть проведена затирка фундамента с точностью ± 1 мм. Таким образом будет обеспечена равномерная нагрузка на звукопоглощающие подставки под котел.

7.6 Дополнительное оборудование для водо- и пароподготовки

7.6.1 Общие положения

Отдельные компоненты для установок с паровыми котлами

Для паровых котлов имеется большой выбор дополнительного оборудования как для подготовки питательной воды, так и для пара. От расчета и качества этого оборудования в большой степени зависит эксплуатационная надежность и долговечность парового котла.

Предлагается, среди прочего, следующее оборудование:

- Установки умягчения воды для работы на соленосодержащей воде, на воде с малым содержанием солей и на обессоленной воде
- Установки для термической частичной деаэрации
- Дозаторы химикатов
- Питательные насосы
- Емкости для питательной воды и конденсата пара
- Водоотделители для осушения пара
- Охлаждатели проб воды
- Декомпрессионные и охлаждающие устройства для спуска сливной, продувочной воды и шлама
- Теплообменник конденсата пара для регенерации тепла

Раньше все необходимое оборудование рассчитывалось отдельно, поставлялось и монтировалось затем на месте сборки. При поставке полностью собранного на заводе блока значительно снижаются затраты и

время на монтаж, а также уменьшается вероятность ошибок.

► Фирма Будерус предлагает в настоящее время полностью смонтированные и проверенные модули и установки для приготовления питательной воды и пара, причем все компоненты размещены очень компактно и занимают минимальные площади. При использовании этих модулей и установок можно снизить затраты на проектирование при высокой технической оснащенности почти на 90 % .

Укомплектованные модули и установки фирмы Будерус для водо- и пароподготовки

Для скоростных парогенераторов Logano SD FIX фирма Будерус предлагает следующие полностью собранные и прошедшие проверку модули и установки:

- Модуль умягчения добавочной воды производительностью до 14 м³/ч или до 31 м³/ч (→ стр. 43)
- Сервисный модуль для подготовки питательной воды путем термической деаэрации и дозированного добавления химикатов, а также для удаления продувочной и сливной воды (→ стр. 45 и далее)
- Модуль водоотделения для снижения влажности пара с переключением в режимы солеудаляющей продувки котла или отбора проб воды (→ стр. 49)
- Теплообменник конденсата пара для снижения потерь тепла, с долей рекуперации от 7 до 13 % (→ стр. 49)

7.6.2 Снижение жесткости воды в модуле умягчения

Модули умягчения воды фирмы Будерус

Для работы скоростного парогенератора Logano SD FIX требуется умягченная питательная вода, при которой не происходит быстрого обызвествления поверхностей нагрева котла.

Для снижения жесткости так называемая сырая вода фильтруется и затем, пройдя обработку методом ионного замещения, становится добавочной водой. Ионы солей жесткости кальция и магния замещаются на ионы натрия.

Сырая вода должна проходить предварительную обработку, т.е.

- грубое и тонкое фильтрование для удаления крупных, мелких и коллоидных частиц,
 - нейтрализацию для уменьшения содержания свободной углекислоты и
 - обезжелезивание и выведение марганца.
- В каждом случае нужно проверить, проведены ли уже эти мероприятия на водопроводной станции.

Модуль умягчения воды должен быть рассчитан после определения потребности в добавочной воде, которая рассчитывается как разница между общим количеством питательной воды и возвращаемым конденсатом пара (конденсационная влага).

Фирма Будерус поставляет по желанию заказчика модуль умягчения (WEM) для расхода добавочной воды до 14 м³/ч. В модуле все компоненты правильно подобраны, функционально оптимизированы, гидравлически обвязаны, электрически соединены и предварительно настроены (→ стр. 44).

► Модуль умягчения фирмы Будерус может применяться для воды с жесткостью от 12 до 22 °dH. Солеосодержание в воде после умягчения не изменяется.

Выбор модуля умягчения (WEM)

Для выбора модуля умягчения существует следующая эмпирическая формула:

Жесткость воды × расход добавочной воды × 5 < тип WEM

При этом жесткость воды измеряется в °dH, а необходимый расход добавочной воды в м³. Коэффициент 5 получается из требования, что минимальное время

водоподготовки между двумя регенерациями должно составлять минимум 5 часов. Полученное число должно быть меньше чем цифра типа выбираемого модуля. Тип WEM соответствует производительности модуля умягчения и измеряется в °dH·м³ (→ 44/2).

Пример

При общей жесткости сырой воды 16 °dH и требуемом расходе добавочной воды 1 м³ получается:

$$16 \text{ °dH} \times 1 \text{ м}^3 \times 5 = 80 \text{ °dH} \cdot \text{м}^3$$

Выбирается модуль умягчения - тип 120, т. е. ближайший больший тип WEM (→ 44/2).

Способ умягчения воды

Способ умягчения воды выбирается по следующим критериям:

- Отдельные полуавтоматические установки **с управлением по времени** применяются при неизменяющемся расходе умягченной воды, постоянном качестве сырой воды и при непрерывном контроле за ней (например, дежурными операторами котельной). Установка только с одним модулем умягчения требует время для необходимой регенерации без расхода добавочной воды.
- Полностью автоматизированные **сдвоенные установки с регулированием расхода** предпочтительнее при постоянной потребности в добавочной воде и высокой степени автоматизации. Установки с регулированием расхода с одним модулем умягчения могут применяться только при прерываемой подаче добавочной воды.
- Полностью автоматические **сдвоенные установки с регулированием качества** рекомендуется использовать при эксплуатации без наблюдения, а также при сильных колебаниях расхода добавочной воды и жесткости сырой воды. Проверка жесткости происходит на таких установках постоянно и в полностью автоматическом режиме. Установка самостоятельно реагирует на отклонения от заданной величины.

Модуль умягчения воды (WEM)

Исполнение с производительностью до 320 °dH·м³

Исполнение с производительностью более 500 °dH·м³

Узлы

- 1 Регулирующая арматура добавочной воды
- 2 Кран для отбора проб
- 3 Запорная арматура с обратным клапаном
- 4 Манометр
- 5 Фильтр
- 6 Запорная арматура сырой воды
- 7 Емкость обессоленной воды

Подключения
(гидравлические соединения → 34/1)

AAB Выход сточной воды
AZU Выход добавочной воды = подключение трубопровода добавочной воды (ZUL) к питательной емкости (SB)
ERO Вход сырой воды

44/1 Размеры и подключения модулей умягчения воды (WEM) для скоростных парогенераторов Logano SD FIX

Модуль умягчения воды (WEM)		Тип ¹⁾	60	120	200	320	500	600	800	1000	1400
Длина	L ₁	мм	1200	1200	1200	1200	2300	2300	2300	3030	3030
Ширина	B ₁	мм	860	860	860	860	900	900	900	1200	1200
Высота	H ₁	мм	1600	1600	1842	2008	2445	2638	2638	2486	2727
Вход сырой воды	H ₂ Ø ERO ²⁾	мм	1280	1280	1280	1280	1060	1060	1060	1200	1200
		дюйм/DN	1"	1"	1"	1"	1½"	2"	2"	65	65
Выход добавочной воды	H ₃ Ø EZU ²⁾	мм	1280	1280	1280	1280	1510	1510	1510	1800	1800
		дюйм	1"	1"	1"	1"	1½"	1½"	1½"	2"	2"
Выход сточной воды	L ₄	мм	250	250	250	250	-	-	-	-	-
	B ₄	мм	-	-	-	-	160	160	160	330	330
	H ₄	мм	260	260	260	260	312	312	312	280	280
	Ø AAB	DN	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Рабочий вес	(примерно)	кг	370	440	735	1140	1385	1620	2005	2085	2905
Вес брутто	(примерно)	кг	153	206	288	420	625	747	827	878	1030
Электрическое подключение		В/Гц	230 В / 50 Гц								

44/2 Технические характеристики, размеры и подключения модулей умягчения воды (WEM) для скоростных парогенераторов Logano SD FIX

- 1) Тип соответствует производительности в °dH·м³
- 2) Внутренняя резьба

7.6.3 Обессоливание с обратным осмосом

Обессоливание с обратным осмосом применяется для работы на воде с малым содержанием солей или на обессоленной воде (→ стр. 28). Обратный осмос позволяет снизить солесодержание можно почти на 95 %. Разделительные мембраны имеют такие маленькие поры, что в них могут проникнуть только молекулы воды. Соли и органические включения остаются во взвешенном состоянии и вымываются с концентратом.

► По вопросу об этом режиме эксплуатации обращайтесь в филиал фирмы Бuderус (→ обратная сторона обложки).

Следует выполнять следующие условия:

- Обессоливание с обратным осмосом проводится перед умягчением.
- Необходимо наличие емкости с полупроницаемой мембраной и устройство для повышения давления.
- Трубопроводы должны иметь коррозионноустойчивое исполнение.
- Перед обратным осмосом требуется проверка жесткости.

7.6.4 Полное умягчение

Работа скоростного парогенератора Logano SD FIX с полностью обессоленной водой требуется крайне редко.

► По вопросу об этом режиме эксплуатации обращайтесь в филиал фирмы Бuderус (→ обратная сторона обложки).

7.6.5 Частичная деаэрация в сервисном модуле (WSM)

Сервисный модуль (WSM) фирмы Бuderус обеспечивает скоростной парогенератор Logano SD FIX подготовленной питательной водой и удаляет продувочную и сливную воду. WSM можно приобрести в исполнении WSM-T.E для установок до 2000 кг/ч (→ 46/1) и WSM-T.C для установок до 5000 кг/ч (→ 47/1).

Оба исполнения сервисного модуля содержат следующие компоненты:

- питательную емкость с теплоизоляцией
- регулирование нагрева и уровня
- декомпрессионную емкость сливной воды с охлаждающим устройством
- дозатор химикатов
- охлаждающее пробоотборное устройство
- шкаф управления
- модуль питательного насоса

► При заказе сервисного модуля WSM (дополнительное оборудование) вместе с котлом, модуль питательного насоса, входящий в объем поставки скоростного парогенератора Logano SD FIX (→ стр. 36) устанавливается на заводе на WSM.

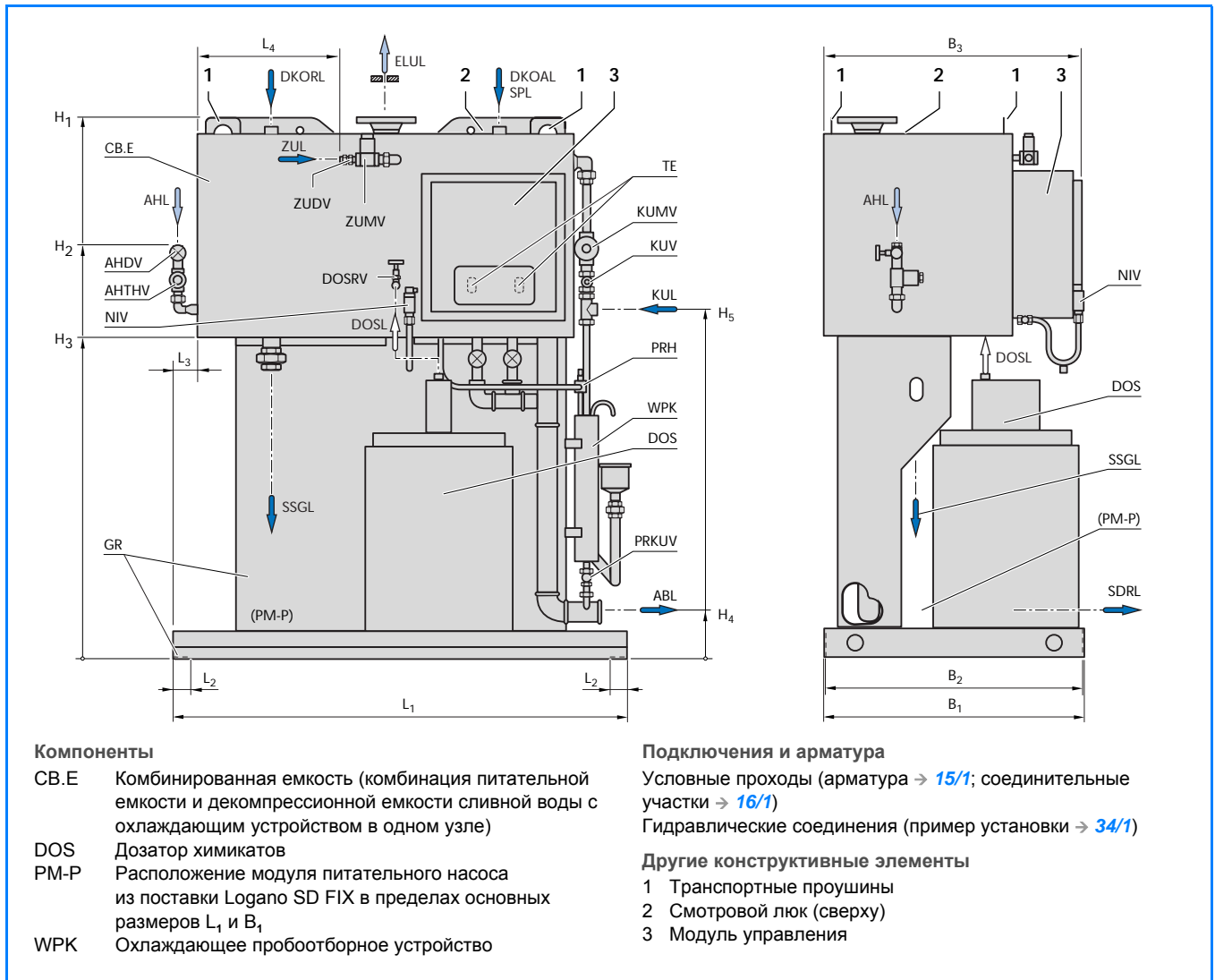
Все вышеназванные компоненты сервисного модуля правильно подобраны, функционально оптимизированы, имеют высокое качество исполнения и являются многофункциональным монтажным узлом с гидравлической обвязкой, теплоизоляцией и электрической разводкой. Все функции выполняются через компьютерное управление с текстовым дисплеем и имеют автоматическое регулирование.

Поскольку модуль питательного насоса для скоростного парогенератора Logano SD FIX оснащен повысительным насосом (→ 18/1), то WSM может быть установлен внизу. Никаких дополнительных требований к высоте подачи нет. Поэтому допустимы помещения котельных с невысокими потолками (→ стр. 38).

При подборе сервисного модуля нужно сделать принципиальный выбор между частичной и полной деаэрацией. Для скоростного парогенератора почти во всех случаях достаточно частичная деаэрация (→ стр. 5 и далее). Из-за высоких затрат на сервисное и техническое обслуживание некоторых компонентов при полной деаэрации мы не рекомендуем применять ее со скоростными парогенераторами.

► Если площади для полностью укомплектованного сервисного модуля не достаточно или какие-то компоненты уже имеются, то можно заказать оборудование по отдельности (→ стр. 48 и далее).

Сервинный модуль (WSM-T.E) для установок до 2000 кг/ч



46/1 Размеры и подключения сервисного модуля WSM-T.E для установок до 2000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

Сервисный модуль	Вес		Объем воды рабочий	Размеры				
	брутто примерно ¹⁾	рабочий макс. ²⁾		длина				ширина
				L_1	L_2	L_3	L_4	
Тип ³⁾	кг	кг	м ³	мм	мм	мм	мм	мм
WSM-T.E 800	550	1050	0,35	1600	70	100	490	900
WSM-T.E 2000	875	1875	0,70	2100	70	115	660	1300

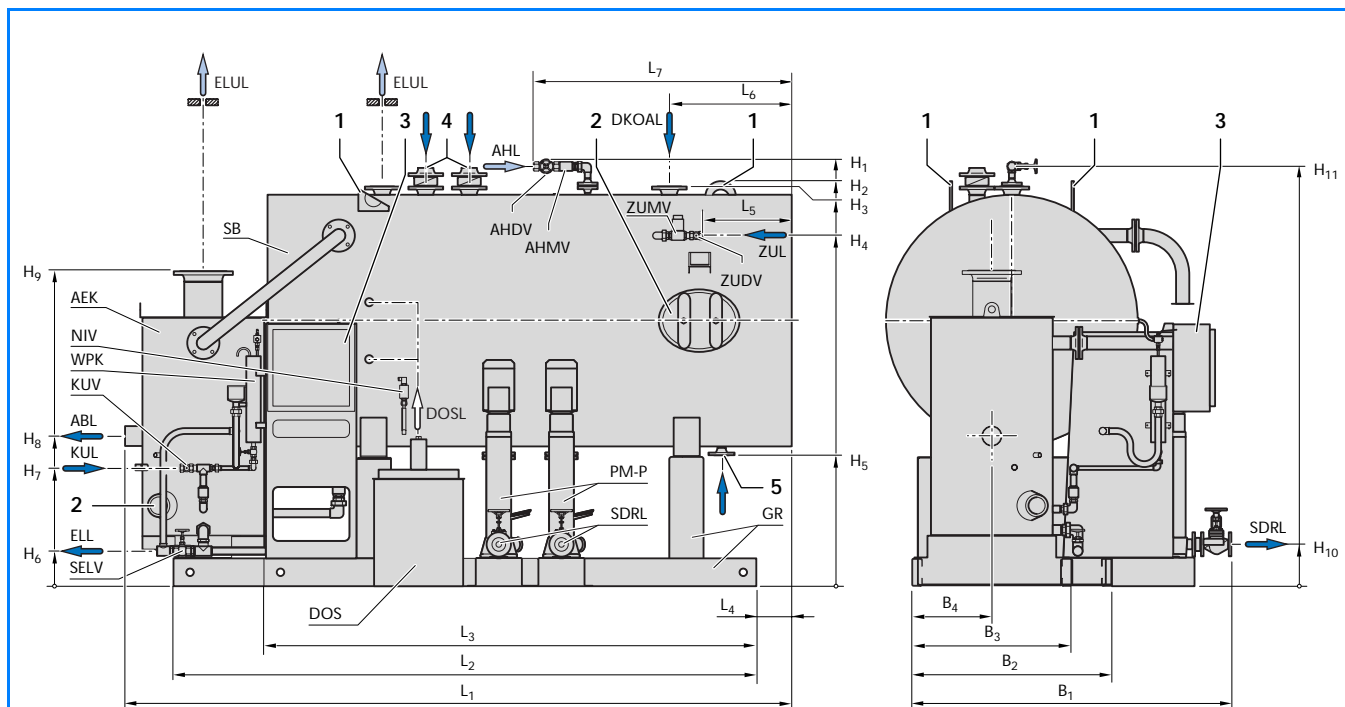
46/2 Технические характеристики и размеры сервисного модуля WSM-T.E для установок до 2000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

- 1) С арматурой и теплоизоляцией.
- 2) Вес груза брутто со 100 % заполнением водой. Рабочий вес распределяется на опорную раму.
- 3) Число соответствует паропроизводительности подключаемого котла в кг/ч.

Сервисный модуль	Размеры							Электрическое подключение
	ширина		высота					
	B_2	B_3	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	
Тип	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	В/Гц
WSM-T.E 800	890	900	1900	1250	1040	160	1190	230/50
WSM-T.E 2000	1260	1160	2200	1570	1210	180	1540	230/50

46/3 Технические характеристики и размеры сервисного модуля WSM-T.E для установок до 2000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

Сервинный модуль (WSM-T.C) для установок до 5000 кг/ч



Компоненты

- SB Питательная емкость
- AEK Емкость сливной воды - декомпрессионная емкость с охлаждающим устройством
- DOS Дозатор химикатов
- PM-P Расположение модуля питательного насоса из поставки Logano SD FIX
- WPK Охлаждающее пробоотборное устройство

Подключения и арматура

Условные проходы (арматура → 15/1; соединительные участки → 16/1)

Гидравлические соединения (пример установки → 34/1)

Другие конструктивные элементы

- 1 Транспортные проушины
- 2 Смотровой люк
- 3 Модуль управления
- 4 Подключение для бескислородного, поступающего напрямую конденсата пара (опция)
- 5 Штуцер питательного насоса (опция)

47/1 Размеры и подключения сервисного модуля WSM-T.C для установок до 5000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

Сервисный модуль	Вес		Объем воды рабочий м ³	Размеры									
	брутто примерно ¹⁾ кг	рабочий макс. ²⁾ кг		длина							ширина		
				L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	B ₁	B ₂	B ₃
WSM-T.C 2,6	1650	3150	1.05	3175	2725	2280	220	355	575	1310	1840	1020	820
WSM-T.C 5,0	2100	5100	2.10	3835	3380	2885	180	515	705	1640	2145	1150	920

47/2 Технические характеристики и размеры сервисного модуля (WSM-T.C) для установок до 5000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

- 1) С арматурой и теплоизоляцией.
- 2) Вес груза брутто со 100 % заполнением водой. Рабочий вес распределяется на опорную раму.
- 3) Число соответствует паропроизводительности подключаемого котла в т/ч.

Сервисный модуль	Размеры											Электрическое подключение В/Гц	
	ширина	высота											
Тип	B ₄	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H ₆	H ₇	H ₈	H ₉	H ₁₀	H ₁₁	
WSM-T.C 2,6	410	2260	2220	2115	1840	815	330	680	765	1455	240	2230	230/50
WSM-T.C 5,0	460	2450	2350	2300	2115	750	330	680	865	1810	240	2415	230/50

47/3 Технические характеристики и размеры сервисного модуля (WSM-T.C) для установок до 5000 кг/ч со скоростным парогенератором Logano SD FIX

7.6.6 Отдельные компоненты сервисного модуля

При недостатке площади для размещения полностью укомплектованного сервисного модуля можно приобрести отдельные компоненты. Поскольку затраты на проектирование отдельных узлов и их монтаж по отдельности требует больших расходов, то выбор отдельных компонентов сервисного модуля рекомендуется только в случае нехватки установочных площадей. Приобретение отдельных компонентов целесообразно в том случае, если часть необходимого оборудования, например, дозатор химикатов или умягченная вода, уже есть в наличии, и на этом можно сэкономить.

► Далее приведено краткое описание важнейших компонентов. Другие комплектующие можно приобрести по запросу. Для проектирования и подбора оборудования обращайтесь в филиал фирмы Будерус (→ обратная сторона обложки).

Дозатор химикатов (DOS)

Дозирование химикатов необходимо для окончательного умягчения, окончательной деаэрации и подщелачивания питательной воды в скоростном парогенераторе Logano SD FIX. Если не используется сервисный модуль (WSM), в котором уже установлен дозатор химикатов, то для приготовления питательной воды для Logano SD FIX нужно предусмотреть установку дозатора химикатов.

Дозатор применяется для непрерывного, строго дозированного добавления определенных химикатов в питательную емкость для окончательной обработки и доведения воды до кондиции. В многокомпонентных дозаторах, которые имеют преимущества при больших потребностях питательной воды, подача каждого реагента имеет собственное управление и производится отдельно. Поставляемая с питательной емкостью система управления берет на себя регулирование процесса дозирования.

Охлаждающее пробоотборное устройство (WPK)

Для безопасного отбора и охлаждения проб горячей воды, например, котловой, питательной воды или конденсата пара (конденсатной влаги), необходимо охлаждающее пробоотборное устройство. Благодаря этому устройству возможно проведение точных анализов с охлажденными пробами воды, только имея нужную температуру проб можно получить однознач-

ные результаты исследований. Охладитель выполнен из нержавеющей стали. Охлаждающее пробоотборное устройство поставляется смонтированным на котле и полностью готовым к работе.

Модуль комбинированной емкости (СВ.Е) для частичной деаэрации питательной воды

В модуль комбинированной емкости (СВ.Е) поступает как конденсат пара (конденсатная влага) и добавочная вода для приготовления и накопления, так и сливная и промывочная вода для декомпрессии и охлаждения. Благодаря сочетанию этих двух функций в одном модуле удалось достигнуть его большой компактности.

Комбинированная емкость (СВ.Е) подходит для всех скоростных парогенераторов Logano SD FIX с мощностью до 2000 кг/ч. Она поставляется в виде модуля с теплоизоляцией и шкафом управления.

► Модуль комбинированной емкости (СВ.Е) является одной из составных частей сервисного модуля WSM-T.E (→ стр. 46). Сервисный модуль WSM-T.C содержит питательную емкость (SB) производительностью до 2600 или до 5000 кг/ч (→ стр. 47) и отдельную декомпрессионную емкость сливной воды с охлаждающим устройством (АЕК → стр. 48).

Для расчета отдельной питательной емкости на 5000 кг/ч обращайтесь в местный филиал фирмы Будерус (→ обратная сторона обложки).

Декомпрессионная емкость сливной воды с охлаждающим устройством (АЕК)

Декомпрессионная емкость сливной воды с охлаждающим устройством (АЕК) используется для отдельного ввода, декомпрессии и охлаждения горячей котловой воды из трубопроводов сливной и сбросной воды на установках с одним или двумя котлами.

► Регулирование температуры сливной воды возможно через систему управления, поставляемую с модулем питательной воды (комбинированная емкость СВ.Е или питательная емкость SB). Для охлаждения нужно использовать воду с невысокой жесткостью или полностью умягченную.

7.6.7 Модуль водоотделения (WAM)

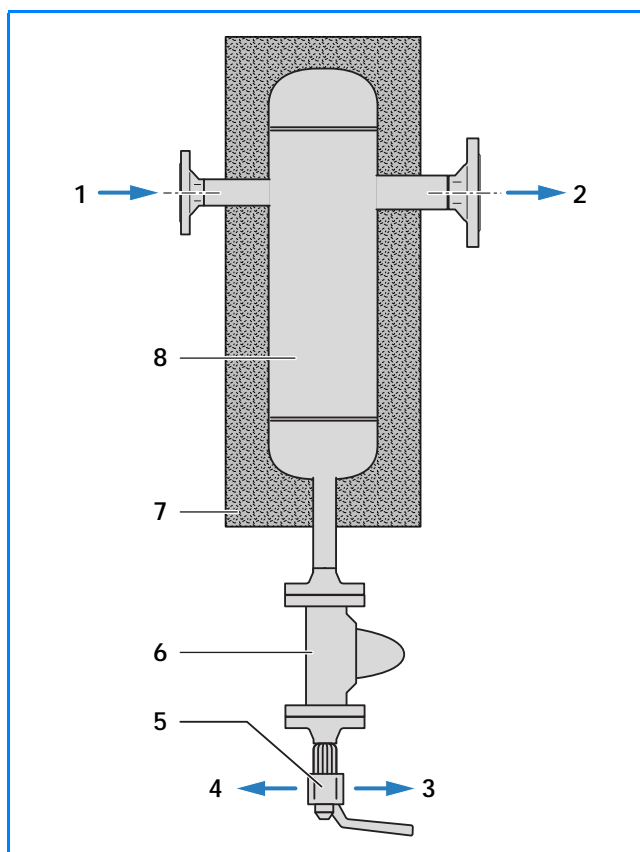
Модуль водоотделения (WAM) применяется для уменьшения влажности пара и улучшения в связи с этим его качества. WAM вместе с теплоизоляцией полностью смонтирован на заводе.

Кран для отбора проб (→ 49/1, поз. 5) переключает отвод конденсата пара (конденсационной влаги)

- для солеудаляющей продувки в декомпрессионную емкость сточных вод с охлаждающим устройством (АЕК)
- или для отбора проб воды в охлаждающее пробоотборное устройство (WPK)

Экспликация

- 1 Вход пара
- 2 Выход пара
- 3 Отвод конденсата пара (конденсатной влаги) для солеудаляющей продувки котла в декомпрессионную емкость сливной воды с охлаждающим устройством (АЕК)
- 4 Отвод конденсата пара (конденсатной влаги) для отбора проб воды в охлаждающее пробоотборное устройство (WPK)
- 5 Кран для отбора проб (переключающий)
- 6 Конденсатоотводчик
- 7 Теплоизоляция
- 8 Осадитель (проверен под давлением)



49/1 Модуль водоотделения (WAM) для уменьшения влажности пара

7.6.8 Теплообменник конденсата пара

Теплообменник конденсата позволяет уменьшить потери тепла с паром. Возвращаемый конденсат (конденсатная влага) от потребителей пара высокого давления в питательную емкость или в сервисный модуль (→ стр. 45 и далее) охлаждается и дополнительно подогревает питательную воду (добавочную воду).

Доля тепла, полученного в результате рекуперации, составляет 7 - 13 %.

► В случае необходимости обращайтесь в местный филиал фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки).

7.6.9 Сервисный модуль конденсата пара

Сервисный модуль конденсата пара служит для сбора, промежуточного хранения и подачи конденсата (конденсатной влаги) в питательную емкость или сервисный модуль (→ стр. 45 и далее). Образовавшийся в установке конденсат пара собирается и подается только по одному трубопроводу на деаэрацию питательной воды. Благодаря этому отпадает необходи-

мость возврата конденсата пара от отдельных потребителей. Модуль полностью смонтирован и проверен на заводе.

► По этим вопросам при необходимости обращайтесь в местный филиал фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки).

7.7 Другие комплектующие

7.7.1 Группа старта

Ручной режим

Группа старта (AFG) требуется для каждого скоростного парогенератора Logano SD FIX. Фирма Будерус поставляет в качестве опции полностью собранную и настроенную группу старта. Ее конструктивная схема приведена в примерах установок (→ 34/1 и 35/1).

В группу старта входят пусковой продувочный вентиль, пароразборный вентиль и вентиль нагрева.

Управление этой группой производится в ручном режиме в соответствии с указаниями, приведенными в инструкции по эксплуатации.

Автоматический режим

Как вариант, вместо группы ручного старта (AFG), можно приобрести группу автоматического старта, эксплуатационной готовности и отключения (ABA). Здесь автоматика полностью заменяет все ручное управление (→ стр. 31).

Различные датчики температуры и давления снимают показания рабочего состояния и управляют пуском для выдачи пара (→ 32/1), состоянием эксплуатационной готовности и отключением (→ 32/2) в фазу простоя. В АВА входят кроме клапанов с электроприводом регулирующий модуль (SPS), который поставляется в рабочем состоянии встроенным в дополнительный шкаф управления (→ 31/1).

7.7.2 Редукционная станция

У скоростных парогенераторов Logano SD FIX в зависимости от режима работы важно следить за сильно колеблющимся рабочим давлением. Поскольку Logano SD FIX работает без аккумулирующего объема, то изменяющийся расход отбираемого пара при низком расходе питательной воды в трубах водонагревателя приводит к большим колебаниям давления. Для

особой конструкции скоростного парогенератора это неизбежно (→ стр. 64).

Для случаев, когда требуется постоянное или пониженное давление, можно использовать редукционную станцию.

► Обычно в таких случаях используют жаротрубный дымогарный паровой котел с большим объемом питательной воды.

7.7.3 Модуль регулируемого питательного насоса для горелки с изменяемой мощностью или модулированного режима

Опционально можно заменить серийно поставляемый модуль с двухступенчатым питательным насосом (→ стр. 8) с переключением числа полюсов на модуль с регулируемым насосом. Модуль с регулируемым через преобразователь частоты насосом позволяет обеспечить

- регулирование мощности горелки от 25 до 40 % частичной нагрузки и, следовательно, оптимизацию работы двухступенчатых горелок
- для газовых горелок в модулированном режиме регулирование от 25 до 100 % .
 - Для модулированного режима необходима установка дополнительных регулировочных компонентов и газового счетчика. В случае необходимости обращайтесь в местный филиал фирмы Будерус (→ см. обратную сторону обложки).

При использовании модуля с регулируемым насосом, благодаря модулированному режиму или регулируемой мощности горелки имеются следующие преимущества:

- уменьшение частоты включений горелки
- экономия энергии за счет экономичного режима с частичной нагрузкой
- снижение потерь на промывку
- увеличение срок службы поверхностей нагрева благодаря пониженной термической нагрузке
- улучшение качества пара

8.1 Требования

8.1.1 Нормы и правила

Необходимо соблюдать национальные нормы и правила. В Германии для системы отвода дымовых газов действуют следующие стандарты и технические правила:

- Строительные нормы и правила для возведения и эксплуатации установок, оборудованных топками, для каждой федеральной земли

- EN 13384-1 и 13384-2
Системы отвода дымовых газов
- DIN 4705-3
Расчет дымовых труб
- DIN 18160-1, 18160-2, 18160-5 и 18160-6
Дымовые трубы для жилых зданий

8.1.2 Общие указания

Основой для расчета систем отвода дымовых газов являются нормативы EN 13384-1 и 13384-2 (для подключения нескольких котлов к одной трубе). Для вычисления весового потока дымовых газов можно использовать следующую формулу:

При сжигании дизельного топлива (содержание CO₂ 13,5 %):

$$m_{\text{Abg, Öl}} = Q_F \frac{4,104 \text{ кг}}{10000 \text{ кВтс}}$$

51/1 Формула для определения весового потока дымовых газов при сжигании дизельного топлива

При сжигании газа (содержание CO₂ 10,5 %):

$$m_{\text{Abg, Gas}} = Q_F \frac{4,082 \text{ кг}}{10000 \text{ кВтс}}$$

51/2 Формула для определения весового потока дымовых газов при сжигании газа

Тепловая мощность сжигания с соответствующими характеристиками дымовых газов для скоростного парогенератора Logano SD FIX приведена в таблицах **52/1 - 63/1**.

Тепловая мощность сжигания получается из выбранной номинальной теплопроизводительности и соответствующего коэффициента полезного действия:

$$Q_F = \frac{Q_N}{h_K} 100 \%$$

51/3 Формула для определения тепловой мощности сжигания

В зависимости от результатов расчетов формируются требования к системе отвода дымовых газов и дымовым трубам, которые нужно согласовать перед началом возведения отопительной установки в уполномоченных организациях по надзору за дымовыми трубами.

Обозначения в формулах:

h_K	Коэффициент полезного действия котла, %
$m_{\text{Abg, Öl}}$	Весовой поток дымовых газов при сжигании дизельного топлива, кг/с
$m_{\text{Abg, Gas}}$	Весовой поток дымовых газов при сжигании газа, кг/с
Q_F	Тепловая мощность сжигания, кВт
Q_N	Номинальная теплопроизводительность, кВт

8.2 Характеристики дымовых газов

Logano	Тип		Теплопроизводительность	Тепловая мощность сжигания ¹⁾	Патрубок дымовых газов	Необходимый напор	Мин. температура дымовых газов	Топливо					
	Типоразмер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ			
								Содержание CO ₂	Весовой поток дымовых газов	Содержание CO ₂	Весовой поток дымовых газов		
			кВт	кВт	мм	Па	°C	%	кг/с	%	кг/с		
SD FIX	150	10	100 ²⁾	108	162	0	174	13,5	0,0439	10,5	0,0428		
			50 ³⁾	54			168					0,0219	0,0213
			25 ⁴⁾	27			166					0,0111	0,0108
		13	100 ²⁾	108			182					0,0442	0,0431
			50 ³⁾	54			177					0,0221	0,0215
			25 ⁴⁾	27			174					0,0112	0,0109
		16	100 ²⁾	109			189					0,0444	0,0433
			50 ³⁾	54			184					0,0222	0,0216
			25 ⁴⁾	28			181					0,0112	0,0109
		20	100 ²⁾	110			197					0,0447	0,0433
			50 ³⁾	55			191					0,0223	0,0217
			25 ⁴⁾	28			189					0,0113	0,0110
		25	100 ²⁾	110			205					0,0450	0,0439
			50 ³⁾	55			200					0,0225	0,0219
			25 ⁴⁾	28			197					0,0114	0,0111
		27	100 ²⁾	111			208					0,0453	0,0439
			50 ³⁾	55			202					0,0225	0,0219
			25 ⁴⁾	28			200					0,0114	0,0111
SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	150	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
		13	-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
		16	-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
		20	-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
		25	-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
		27	-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	
			-	-			-				-	-	

52/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 53/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Для типоразмера котла 150 теплообменник дымовых газов не поставляется

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо									
	Типоразмер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ							
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с						
SD FIX	200	10	134 ²⁾	144	162	0	189	13,5	10,5	0,0589	0,0575						
			67 ³⁾	72			176			0,0291	0,0286						
			34 ⁴⁾	36			170			0,0146	0,0142						
		13	134 ²⁾	146			197			0,0594	0,0578						
			67 ³⁾	72			184			0,0294	0,0286						
			34 ⁴⁾	36			178			0,0147	0,0143						
		16	134 ²⁾	146			204			0,0597	0,0581						
			67 ³⁾	73			191			0,0297	0,0289						
			34 ⁴⁾	36			185			0,0148	0,0144						
		20	134 ²⁾	148			212			0,0603	0,0586						
			67 ³⁾	73			199			0,0300	0,0291						
			34 ⁴⁾	37			193			0,0149	0,0145						
		25	134 ²⁾	148			220			0,0606	0,0589						
			67 ³⁾	74			207			0,0300	0,0292						
			34 ⁴⁾	37			201			0,0150	0,0146						
		27	134 ²⁾	149			223			0,0606	0,0592						
			67 ³⁾	74			210			0,0303	0,0294						
			34 ⁴⁾	37			204			0,0150	0,0146						
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	200	10			134 ²⁾			142	162	0	156	13,5	10,5	0,0581	0,0564
							67 ³⁾			71			142			0,0289	0,0281
							34 ⁴⁾			36			134			0,0144	0,0141
				13			134 ²⁾			144			161			0,0583	0,0566
							67 ³⁾			71			146			0,0289	0,0282
							34 ⁴⁾			36			136			0,0144	0,0141
16	134 ²⁾			144	166	0,0586	0,0571										
	67 ³⁾			72	149	0,0292	0,0284										
	34 ⁴⁾			36	138	0,0145	0,0142										
20	134 ²⁾			145	169	0,0589	0,0575										
	67 ³⁾			73	152	0,0292	0,0286										
	34 ⁴⁾			37	140	0,0146	0,0142										
25	134 ²⁾			146	176	0,0593	0,0578										
	67 ³⁾			73	159	0,0294	0,0287										
	34 ⁴⁾			37	146	0,0147	0,0143										
27	134 ²⁾			146	181	0,0595	0,0581										
	67 ³⁾			73	163	0,0296	0,0288										
	34 ⁴⁾			37	149	0,0147	0,0144										

53/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 54/1)

- 1) При температуре питательной воды 90 °C
- 2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности
- 3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме
- 4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик
- 5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	300	10	200 ²⁾	222	203	0	234	13,5	10,5	0,0903	0,0881												
			100 ³⁾	109								198	0,0444	0,0433									
			50 ⁴⁾	54								181	0,0220	0,0214									
		13	200 ²⁾	223								242	0,0911	0,0886									
			100 ³⁾	110								207	0,0447	0,0436									
			50 ⁴⁾	54								189	0,0222	0,0216									
		16	200 ²⁾	225								249	0,0917	0,0892									
			100 ³⁾	110								214	0,0450	0,0439									
			50 ⁴⁾	55								196	0,0223	0,0217									
		20	200 ²⁾	226								257	0,0922	0,0897									
			100 ³⁾	111								221	0,0453	0,0442									
			50 ⁴⁾	55								204	0,0225	0,0218									
		25	200 ²⁾	228								265	0,0928	0,0906									
			100 ³⁾	112								230	0,0456	0,0444									
			50 ⁴⁾	55								212	0,0226	0,0220									
		27	200 ²⁾	228								268	0,0931	0,0905									
			100 ³⁾	112								232	0,0458	0,0444									
			50 ⁴⁾	56								215	0,0227	0,0221									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	300	10								200 ²⁾	217	203	0	189	13,5	10,5	0,0883	0,0861			
												100 ³⁾	107								153	0,0433	0,0422
												50 ⁴⁾	53								136	0,0216	0,0210
				13								200 ²⁾	218								197	0,0892	0,0867
												100 ³⁾	107								162	0,0439	0,0425
												50 ⁴⁾	53								144	0,0217	0,0211
16	200 ²⁾			220	204	0,0897	0,0872																
	100 ³⁾			108	169	0,0442	0,0428																
	50 ⁴⁾			54	151	0,0219	0,0213																
20	200 ²⁾			221	212	0,0903	0,0878																
	100 ³⁾			109	176	0,0444	0,0431																
	50 ⁴⁾			54	159	0,0220	0,0214																
25	200 ²⁾			223	220	0,0908	0,0883																
	100 ³⁾			109	185	0,0447	0,0433																
	50 ⁴⁾			54	167	0,0221	0,0215																
27	200 ²⁾			223	223	0,0911	0,0886																
	100 ³⁾			110	187	0,0447	0,0436																
	50 ⁴⁾			54	170	0,0222	0,0216																

54/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 55/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо								
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ						
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с					
SD FIX	400	10	267 ²⁾	302	203	0	13,5	10,5	0,1233	0,1200						
			134 ³⁾	147					0,0600	0,0583						
			67 ⁴⁾	72					0,0294	0,0286						
		13	267 ²⁾	305					0,1242	0,1211						
			134 ³⁾	148					0,0603	0,0586						
			67 ⁴⁾	73					0,0297	0,0289						
		16	267 ²⁾	307					0,1250	0,1219						
			134 ³⁾	149					0,0608	0,0592						
			67 ⁴⁾	73					0,0300	0,0292						
		20	267 ²⁾	309					0,1258	0,1227						
			134 ³⁾	150					0,0611	0,0594						
			67 ⁴⁾	74					0,0300	0,0294						
		25	267 ²⁾	311					0,1267	0,1233						
			134 ³⁾	151					0,0614	0,0600						
			67 ⁴⁾	74					0,0303	0,0294						
		27	267 ²⁾	312					0,1269	0,1236						
			134 ³⁾	151					0,0617	0,0600						
			67 ⁴⁾	74					0,0303	0,0294						
			267 ²⁾	289					0,1178	0,1147						
			134 ³⁾	141					0,0572	0,0558						
			67 ⁴⁾	69					0,0283	0,0275						
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	400	10					267 ²⁾	289	203	0	13,5	10,5	0,1178	0,1147
									134 ³⁾	141					0,0572	0,0558
									67 ⁴⁾	69					0,0283	0,0275
13	267 ²⁾			291	0,1189	0,1211										
	134 ³⁾			142	0,0578	0,0586										
	67 ⁴⁾			70	0,0286	0,0289										
16	267 ²⁾			293	0,1194	0,1219										
	134 ³⁾			142	0,0581	0,0592										
	67 ⁴⁾			70	0,0286	0,0292										
20	267 ²⁾	295	0,1203	0,1172												
	134 ³⁾	143	0,0586	0,0569												
	67 ⁴⁾	71	0,0289	0,0281												
25	267 ²⁾	297	0,1211	0,1233												
	134 ³⁾	144	0,0589	0,0600												
	67 ⁴⁾	71	0,0292	0,0294												
27	267 ²⁾	297	0,1214	0,1181												
	134 ³⁾	145	0,0589	0,0575												
	67 ⁴⁾	71	0,0292	0,0283												

55/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 56/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типоразмер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	500	10	334 ²⁾	367	254	0	224	13,5	0,1500	10,5	0,1458												
			167 ³⁾	181								193	0,0739	0,0719									
			84 ⁴⁾	90								178	0,0367	0,0356									
		13	334 ²⁾	370								232	0,1511	0,1469									
			167 ³⁾	182								202	0,0744	0,0725									
			84 ⁴⁾	90								187	0,0369	0,0358									
		16	334 ²⁾	372								239	0,1519	0,1481									
			167 ³⁾	183								209	0,0750	0,0728									
			84 ⁴⁾	91								194	0,0372	0,0361									
		20	334 ²⁾	375								247	0,1531	0,1489									
			167 ³⁾	185								216	0,0753	0,0733									
			84 ⁴⁾	92								201	0,0375	0,0364									
		25	334 ²⁾	377								255	0,1539	0,1500									
			167 ³⁾	186								225	0,0758	0,0739									
			84 ⁴⁾	92								210	0,0378	0,0367									
		27	334 ²⁾	378								258	0,1544	0,1503									
			167 ³⁾	186								227	0,0761	0,0739									
			84 ⁴⁾	92								212	0,0378	0,0367									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	500	10								334 ²⁾	361	254	0	189	13,5	0,1472	10,5	0,1433			
												167 ³⁾	178								158	0,0725	0,0706
												84 ⁴⁾	88								143	0,0361	0,0350
				13								334 ²⁾	364								197	0,1483	0,1444
												167 ³⁾	179								167	0,0731	0,0711
												84 ⁴⁾	89								152	0,0364	0,0353
				16								334 ²⁾	366								204	0,1494	0,1456
												167 ³⁾	180								174	0,0736	0,0717
												84 ⁴⁾	90								159	0,0367	0,0356
20	334 ²⁾			368	212	0,1503	0,1464																
	167 ³⁾			182	181	0,0742	0,0722																
	84 ⁴⁾			90	166	0,0367	0,0358																
25	334 ²⁾			371	220	0,1514	0,1472																
	167 ³⁾			183	190	0,0744	0,0725																
	84 ⁴⁾			91	175	0,0369	0,0361																
27	334 ²⁾			372	223	0,1517	0,1475																
	167 ³⁾			183	192	0,0747	0,0728																
	84 ⁴⁾			91	177	0,0369	0,0361																

56/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 57/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо							
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ					
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с				
SD FIX	600	10	400 ²⁾	443	254	0	234	13,5	0,1808	10,5	0,1758				
			200 ³⁾	218								198	0,0889	0,0864	
			100 ⁴⁾	108								181	0,0439	0,0428	
		13	400 ²⁾	446								242	0,1822	0,1772	
			200 ³⁾	219								207	0,0894	0,0872	
			100 ⁴⁾	109								189	0,0444	0,0431	
		16	400 ²⁾	449								249	0,1833	0,1783	
			200 ³⁾	221								214	0,0900	0,0878	
			100 ⁴⁾	109								196	0,0447	0,0433	
		20	400 ²⁾	453								257	0,1844	0,1797	
			200 ³⁾	222								221	0,0906	0,0883	
			100 ⁴⁾	110								204	0,0450	0,0436	
		25	400 ²⁾	455								265	0,1858	0,1808	
			200 ³⁾	224								230	0,0911	0,0889	
			100 ⁴⁾	111								212	0,0453	0,0439	
		27	400 ²⁾	456								268	0,1861	0,1811	
			200 ³⁾	224								232	0,0914	0,0889	
			100 ⁴⁾	111								215	0,0453	0,0442	
			10	400 ²⁾								433	189	0,1767	0,1719
				200 ³⁾								213	153	0,0869	0,0847
				100 ⁴⁾								106	136	0,0431	0,0419
		13	400 ²⁾	437								197	0,1781	0,1733	
			200 ³⁾	215								162	0,0875	0,0853	
			100 ⁴⁾	106								144	0,0433	0,0422	
16	400 ²⁾	439	204	0,1792	0,1744										
	200 ³⁾	216	169	0,0881	0,0858										
	100 ⁴⁾	107	151	0,0436	0,0425										
20	400 ²⁾	442	212	0,1806	0,1756										
	200 ³⁾	217	176	0,0886	0,0864										
	100 ⁴⁾	108	159	0,0439	0,0428										
25	400 ²⁾	445	220	0,1817	0,1767										
	200 ³⁾	219	185	0,0892	0,0869										
	100 ⁴⁾	108	167	0,0442	0,0431										
27	400 ²⁾	446	223	0,1819	0,1772										
	200 ³⁾	219	187	0,0894	0,0869										
	100 ⁴⁾	109	170	0,0444	0,0431										

57/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 58/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	750	10	500 ²⁾	551	320	0	224	13,5	10,5	0,2247	0,2189												
			250 ³⁾	271								193	0,1108	0,1078									
			125 ⁴⁾	135								178	0,0550	0,0536									
		13	500 ²⁾	555								232	0,2267	0,2206									
			250 ³⁾	273								202	0,1117	0,1086									
			125 ⁴⁾	136								187	0,0556	0,0542									
		16	500 ²⁾	559								239	0,2281	0,2219									
			250 ³⁾	275								209	0,1122	0,1094									
			125 ⁴⁾	137								194	0,0558	0,0544									
		20	500 ²⁾	562								247	0,2294	0,2233									
			250 ³⁾	277								216	0,1131	0,1100									
			125 ⁴⁾	138								201	0,0564	0,0547									
		25	500 ²⁾	566								255	0,2311	0,2250									
			250 ³⁾	279								225	0,1136	0,1108									
			125 ⁴⁾	139								210	0,0567	0,0550									
		27	500 ²⁾	567								258	0,2314	0,2253									
			250 ³⁾	279								227	0,1139	0,1111									
			125 ⁴⁾	139								212	0,0567	0,0553									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	750	10								500 ²⁾	541	320	0	189	13,5	10,5	0,2211	0,2150			
												250 ³⁾	267								158	0,1089	0,1061
												125 ⁴⁾	133								143	0,0542	0,0528
				13								500 ²⁾	546								197	0,2228	0,2167
												250 ³⁾	269								167	0,1097	0,1069
												125 ⁴⁾	134								152	0,0547	0,0531
16	500 ²⁾			549	204	0,2242	0,2181																
	250 ³⁾			271	174	0,1103	0,1075																
	125 ⁴⁾			135	159	0,0550	0,0536																
20	500 ²⁾			553	212	0,2256	0,2194																
	250 ³⁾			272	181	0,1111	0,1081																
	125 ⁴⁾			136	166	0,0553	0,0537																
25	500 ²⁾			556	220	0,2269	0,2211																
	250 ³⁾			274	190	0,1119	0,1089																
	125 ⁴⁾			136	175	0,0556	0,0542																
27	500 ²⁾			557	223	0,2275	0,2214																
	250 ³⁾			275	192	0,1119	0,1092																
	125 ⁴⁾			137	177	0,0558	0,0542																

58/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 59/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	1000	10	667 ²⁾	744	320	0	249	13,5	0,3028	10,5	0,2944												
			334 ³⁾	364								206	0,1486	0,1447									
			167 ⁴⁾	180								185	0,0736	0,0717									
		13	667 ²⁾	750								257	0,3056	0,2972									
			334 ³⁾	367								214	0,1497	0,1458									
			167 ⁴⁾	182								193	0,0742	0,0722									
		16	667 ²⁾	754								264	0,3083	0,3000									
			334 ³⁾	369								221	0,1506	0,1467									
			167 ⁴⁾	183								200	0,0744	0,0725									
		20	667 ²⁾	759								272	0,3111	0,3028									
			334 ³⁾	372								229	0,1517	0,1475									
			167 ⁴⁾	184								208	0,0750	0,0730									
		25	667 ²⁾	764								280	0,3111	0,3028									
			334 ³⁾	374								237	0,1525	0,1486									
			167 ⁴⁾	185								216	0,0756	0,0736									
		27	667 ²⁾	766								283	0,3139	0,3056									
			334 ³⁾	375								240	0,1531	0,1489									
			167 ⁴⁾	185								219	0,0756	0,0736									
			667 ²⁾	722								189	0,2944	0,2861									
			334 ³⁾	354								146	0,1444	0,1406									
			167 ⁴⁾	175								125	0,0714	0,0694									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	1000	10								667 ²⁾	728	320	0	189	13,5	0,2944	10,5	0,2861			
												334 ³⁾	356								146	0,1444	0,1406
												167 ⁴⁾	176								125	0,0714	0,0694
13	667 ²⁾			732	197	0,2972	0,2889																
	334 ³⁾			359	154	0,1456	0,1417																
	167 ⁴⁾			177	133	0,0719	0,0700																
16	667 ²⁾			737	204	0,3000	0,2917																
	334 ³⁾			361	161	0,1464	0,1425																
	167 ⁴⁾			179	140	0,0725	0,0706																
20	667 ²⁾			742	212	0,3000	0,2917																
	334 ³⁾			363	169	0,1472	0,1433																
	167 ⁴⁾			180	148	0,0728	0,0708																
25	667 ²⁾			743	220	0,3028	0,2944																
	334 ³⁾			364	177	0,1481	0,1442																
	167 ⁴⁾			180	156	0,0733	0,0714																
27	667 ²⁾	743	223	0,3028	0,2944																		
	334 ³⁾	364	180	0,1486	0,1444																		
	167 ⁴⁾	180	159	0,0736	0,0714																		

59/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 60/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типоразмер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	1250	10	834 ²⁾	914	402	0	214	13,5	0,3722	10,5	0,3639												
			417 ³⁾	451								0,1792											
			209 ⁴⁾	225								0,0892											
		13	834 ²⁾	921								222	0,3750	0,3667									
			417 ³⁾	455								197	0,1856	0,1806									
			209 ⁴⁾	226								184	0,0925	0,0900									
		16	834 ²⁾	927								229	0,3778	0,3694									
			417 ³⁾	458								204	0,1867	0,1817									
			209 ⁴⁾	228								191	0,0931	0,0906									
		20	834 ²⁾	933								237	0,3806	0,3694									
			417 ³⁾	461								211	0,1881	0,1831									
			209 ⁴⁾	229								199	0,0936	0,0911									
		25	834 ²⁾	939								245	0,3833	0,3722									
			417 ³⁾	463								220	0,1892	0,1842									
			209 ⁴⁾	231								207	0,0942	0,0917									
		27	834 ²⁾	941								248	0,3833	0,3750									
			417 ³⁾	464								222	0,1894	0,1844									
			209 ⁴⁾	231								210	0,0944	0,0919									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	1250	10								834 ²⁾	903	402	0	189	13,5	0,3694	10,5	0,3583			
												417 ³⁾	446								163	0,1772	
												209 ⁴⁾	222								151	0,0906	0,0881
				13								834 ²⁾	910								197	0,3722	0,3611
												417 ³⁾	449								172	0,1833	0,1783
												209 ⁴⁾	224								159	0,0914	0,0889
16	834 ²⁾			915	204	0,3722	0,3639																
	417 ³⁾			452	179	0,1844	0,1794																
	209 ⁴⁾			225	166	0,0919	0,0894																
20	834 ²⁾			922	212	0,3750	0,3667																
	417 ³⁾			455	186	0,1856	0,1808																
	209 ⁴⁾			227	174	0,0925	0,0900																
25	834 ²⁾			927	220	0,3778	0,3694																
	417 ³⁾			458	195	0,1869	0,1819																
	209 ⁴⁾			228	182	0,0931	0,0906																
27	834 ²⁾			930	223	0,3778	0,3694																
	417 ³⁾			459	197	0,1872	0,1822																
	209 ⁴⁾			228	185	0,0931	0,0908																

60/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 61/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	1500	10	1001 ²⁾	1105	402	0	229	13,5	10,5	0,4500	0,4389												
			501 ³⁾	544								196	0,2217	0,2158									
			250 ⁴⁾	270								180	0,1100	0,1069									
		13	1001 ²⁾	1113								237	0,4556	0,4417									
			501 ³⁾	548								204	0,2236	0,2175									
			250 ⁴⁾	272								188	0,1108	0,1078									
		16	1001 ²⁾	1120								244	0,4583	0,4444									
			501 ³⁾	551								211	0,2250	0,2189									
			250 ⁴⁾	273								195	0,1117	0,1086									
		20	1001 ²⁾	1128								252	0,4611	0,4472									
			501 ³⁾	555								219	0,2264	0,2203									
			250 ⁴⁾	275								203	0,1122	0,1092									
		25	1001 ²⁾	1135								260	0,4639	0,4500									
			501 ³⁾	558								227	0,2278	0,2217									
			250 ⁴⁾	277								211	0,1131	0,1100									
		27	1001 ²⁾	1137								263	0,4639	0,4528									
			501 ³⁾	559								230	0,2283	0,2222									
			250 ⁴⁾	277								214	0,1133	0,1103									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	1500	10								1001 ²⁾	1084	402	0	189	13,5	10,5	0,4417	0,4306			
												501 ³⁾	533								156	0,2175	0,2117
												250 ⁴⁾	265								140	0,1081	0,1050
				13								1001 ²⁾	1092								197	0,4444	0,4333
												501 ³⁾	537								164	0,2192	0,2133
												250 ⁴⁾	267								148	0,1089	0,1058
16	1001 ²⁾			1098	204	0,4472	0,4361																
	501 ³⁾			541	171	0,2206	0,2147																
	250 ⁴⁾			268	155	0,1094	0,1064																
20	1001 ²⁾			1106	212	0,4500	0,4389																
	501 ³⁾			544	179	0,2219	0,2161																
	250 ⁴⁾			270	163	0,1100	0,1072																
25	1001 ²⁾			1112	220	0,4528	0,4417																
	501 ³⁾			548	187	0,2233	0,2175																
	250 ⁴⁾			272	171	0,1108	0,1078																
27	1001 ²⁾			1115	223	0,4556	0,4417																
	501 ³⁾			549	190	0,2239	0,2178																
	250 ⁴⁾			272	174	0,1111	0,1081																

61/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 62/1)

- 1) При температуре питательной воды 90 °C
- 2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности
- 3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме
- 4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик
- 5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	1800	10	1200 ²⁾	1312	402	0	209	13,5	0,5361	10,5	0,5222												
			600 ³⁾	649								186	0,2647	0,2578									
			300 ⁴⁾	323								175	0,1317	0,1281									
		13	1200 ²⁾	1323								217	0,5389	0,5250									
			600 ³⁾	654								194	0,2669	0,2597									
			300 ⁴⁾	325								183	0,1328	0,1292									
		16	1200 ²⁾	1331								224	0,5444	0,5278									
			600 ³⁾	658								201	0,2686	0,2614									
			300 ⁴⁾	327								190	0,1336	0,1300									
		20	1200 ²⁾	1340								232	0,5472	0,5333									
			600 ³⁾	662								209	0,2703	0,2631									
			300 ⁴⁾	329								198	0,1344	0,1308									
		25	1200 ²⁾	1348								240	0,5500	0,5361									
			600 ³⁾	667								217	0,2719	0,2647									
			300 ⁴⁾	331								206	0,1353	0,1317									
		27	1200 ²⁾	1351								243	0,5500	0,5361									
			600 ³⁾	668								220	0,2725	0,2653									
			300 ⁴⁾	322								209	0,1356	0,1319									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	1800	10								1200 ²⁾	1300	402	0	189	13,5	0,5306	10,5	0,5167			
												600 ³⁾	643								166	0,2622	0,2553
												300 ⁴⁾	320								155	0,1306	0,1269
				13								1200 ²⁾	1310								197	0,5333	0,5194
												600 ³⁾	648								174	0,2644	0,2572
												300 ⁴⁾	322								163	0,1314	0,1281
16	1200 ²⁾			1318	204	0,5389	0,5222																
	600 ³⁾			652	181	0,2658	0,2589																
	300 ⁴⁾			324	170	0,1322	0,1286																
20	1200 ²⁾			1327	212	0,5417	0,5278																
	600 ³⁾			656	189	0,2678	0,2606																
	300 ⁴⁾			326	178	0,1331	0,1294																
25	1200 ²⁾			1335	220	0,5444	0,5306																
	600 ³⁾			661	197	0,2694	0,2622																
	300 ⁴⁾			328	186	0,1339	0,1303																
27	1200 ²⁾			1339	223	0,5472	0,5306																
	600 ³⁾			662	200	0,2700	0,2628																
	300 ⁴⁾			329	189	0,1342	0,1306																

62/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляторной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью $H_i = 10,35 \text{ кВтч/м}^3$ и дизельного топлива EL (продолжение → 63/1)

1) При температуре питательной воды 90 °C

2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности

3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме

4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик

5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

Характеристики дымовых газов (продолжение)

Logano	Тип		Теплопроизводительность кВт	Тепловая мощность сжигания ¹⁾ кВт	Патрубок дымовых газов мм	Необходимый напор Па	Мин. температура дымовых газов °C	Топливо															
	Типо-размер котла	Изб. давление пара						Дизтопливо		Газ													
								Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с	Содержание CO ₂ %	Весовой поток дымовых газов кг/с												
SD FIX	2000	10	1335 ²⁾	1466	402	0	219	13,5	10,5	0,5972	0,5833												
			668 ³⁾	723								191	0,2944	0,2862									
			334 ⁴⁾	359								177	0,1464	0,1425									
		13	1335 ²⁾	1477								227	0,6028	0,5861									
			668 ³⁾	728								199	0,2972	0,2889									
			334 ⁴⁾	362								185	0,1475	0,1436									
		16	1335 ²⁾	1486								234	0,6056	0,5917									
			668 ³⁾	733								206	0,3000	0,2917									
			334 ⁴⁾	364								192	0,1486	0,1447									
		20	1335 ²⁾	1496								242	0,6111	0,5994									
			668 ³⁾	738								214	0,3000	0,2944									
			334 ⁴⁾	366								200	0,1494	0,1456									
		25	1335 ²⁾	1506								250	0,6139	0,5972									
			668 ³⁾	742								222	0,3028	0,2944									
			334 ⁴⁾	369								208	0,1506	0,1464									
		27	1335 ²⁾	1509								253	0,6167	0,6000									
			668 ³⁾	744								225	0,3028	0,2944									
			334 ⁴⁾	369								211	0,1508	0,1467									
		SD FIX с теплообменником дымовых газов ⁵⁾	2000	10								1335 ²⁾	1445	402	0	189	13,5	10,5	0,5889	0,5722			
												668 ³⁾	713								161	0,2917	0,2833
												334 ⁴⁾	354								147	0,1444	0,1406
				13								1335 ²⁾	1455								197	0,5944	0,5778
												668 ³⁾	718								169	0,2917	0,2861
												334 ⁴⁾	357								155	0,1456	0,1417
16	1335 ²⁾			1464	204	0,5972	0,5806																
	668 ³⁾			723	176	0,2944	0,2861																
	334 ⁴⁾			359	162	0,1464	0,1425																
20	1335 ²⁾			1475	212	0,6028	0,5861																
	668 ³⁾			727	184	0,2972	0,2889																
	334 ⁴⁾			361	170	0,1472	0,1433																
25	1335 ²⁾			1483	220	0,6056	0,5889																
	668 ³⁾			732	192	0,2972	0,2917																
	334 ⁴⁾			364	178	0,1483	0,1444																
27	1335 ²⁾			1487	223	0,6056	0,5917																
	668 ³⁾			733	195	0,3000	0,2917																
	334 ⁴⁾			364	181	0,1486	0,1447																

63/1 Характеристики скоростного парогенератора Logano SD FIX с вентиляционной горелкой при сжигании природного газа H с теплотворной способностью H_i = 10,35 кВтч/м³ и дизельного топлива EL

- 1) При температуре питательной воды 90 °C
- 2) Характеристики для наибольшей номинальной теплопроизводительности
- 3) Характеристики для частичной нагрузки 50 % в двухступенчатом режиме
- 4) Характеристики для частичной нагрузки 25 %, при двухступенчатых горелках или при модулированном режиме газовых горелок возможны только с использованием модуля питательного насоса с регулируемым насосом (→ стр. 50); когда установлено другое значение частичной нагрузки (сниженная частичная нагрузка от 25 до 40 %), то соответствующие значения потока дымовых газов могут быть определены интерполяцией приведенных характеристик
- 5) Теплообменник дымовых газов может поставляться с завода как дополнительное оборудование или для дооснащения (→ 9/1 и 17/1)

9.1 Выбор котла

Соответствующий тип и размер котла выбирается в зависимости от требований к планируемому объекту. Требования, выдвигаемые к объекту, могут быть следующими:

- оптимальное соотношение цены и мощности
- высокая экономичность
- низкие эмиссии вредных веществ
- быстрый старт
- производительность
- время отбора (например, редкое использование)

Для скоростных парогенераторов в зависимости от режима работы важно следить за сильно колеблющимся рабочим давлением в котле. Поскольку Logano SD FIX работает без аккумулируемого объема, то изменяющийся расход отбираемого пара при низком расходе питательной воды в трубках водонагревателя приводит к большим колебаниям давления (→ 64/1).

Колебания давления обусловлены особой конструкцией скоростного парогенератора (наличие водотрубного теплообменника → стр. 8) и этого никак не избежать. Среднее избыточное рабочее давление составляет 67 % от максимального давления (→ 64/2).

Для выбора скоростного парогенератора Logano SD FIX можно использовать опросный лист (образец для копирования → стр. 65). В нем могут быть отражены все специфические требования к планируемому объекту.

Соответствие температур рабочему давлению

Избыточное давление пара бар	Температура °C	Избыточное давление пара бар	Температура °C
0,5	111,37	12	191,61
1	120,23	13	195,04
1,5	127,43	14	198,29
2	133,54	15	201,37
2,5	138,87	16	204,31
3	143,62	17	207,11
3,5	147,92	18	209,80
4	151,84	19	212,37
4,5	155,47	20	214,85
5	158,84	21	217,24
5,5	161,99	22	219,55
6	164,96	23	221,78
6,5	167,76	24	223,94
7	170,41	25	226,04
7,5	172,94	26	228,07
8	175,36	27	230,05
8,5	177,67	28	231,97
9	179,88	29	233,84
9,5	182,02	30	235,67
10	184,07	31	237,45
11	187,96	32	239,18

64/1 Зависимость между давлением и температурой в паровых котлах

Полная и частичная нагрузка для двухступенчатых горелок

Элемент	Избыточное давление срабатывания %
Предохранительный клапан	100
Предохранительный ограничитель давления	85
Среднее избыточное рабочее давление	67
Точки переключения горелки	
I ступень ¹⁾ ВЫКЛ.	75
II ступень ²⁾ ВЫКЛ.	62
I ступень ¹⁾ ВКЛ.	58
II ступень ²⁾ ВКЛ.	46

64/2 Избыточное рабочее давление у скоростных парогенераторов Logano SD FIX и точки переключения двухступенчатых горелок

- 1) Частичная нагрузка 50 %
- 2) Полная нагрузка 100 %

Опросный лист для выбора скоростного парогенератора Logano SD FIX



Проект: Страна:
 Дата: Исполнитель:

Характеристики объекта:	Требуемые значения:	Применимый типоразмер котла:
Номинальная производительность: кг/ч	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Рабочие температуры: °C	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Максимальное избыточное давление: бар	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Среднее рабочее избыточное давление: бар	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Топливо: дизтопливо EL кВтч/кг	<input type="text"/>	
природный газ кВтч/м³	<input type="text"/>	
Комбинированное сжигание дизтоплива EL и природного газа:	<input type="checkbox"/> да	

Производитель горелки:	Weishaupt <input type="checkbox"/>	Dreizler <input type="checkbox"/>
Горелка:	Двухступенчатая: <input type="checkbox"/>	С устанавливаемой мощностью: <input type="checkbox"/>
	Модулированная: <input type="checkbox"/>	
Режим работы:	С автоматикой старта, эксплуатационной готовности и отключения (АВА) <input type="checkbox"/>	
	С автоматическим следящим управлением для установок с несколькими котлами (AFS) <input type="checkbox"/>	

Теплообменник дымовых газов:	<input type="checkbox"/>
Теплообменник конденсата пара:	<input type="checkbox"/>
Модуль водоотделения:	<input type="checkbox"/>
Редукционная станция до _____ бар:	<input type="checkbox"/>
Шумоглушитель дымовых газов:	<input type="checkbox"/>
Звукопоглощающий кожух горелки:	<input type="checkbox"/>
Звукопоглощающая подставка под котел:	<input type="checkbox"/>

Умягчение воды:	Одиночная установка с управлением по времени:	<input type="checkbox"/>
	Сдвоенная установка с регулированием расхода:	<input type="checkbox"/>
	Сдвоенная установка с регулированием качества:	<input type="checkbox"/>
Сервисный модуль для частичной дегазации:	<input type="checkbox"/>	
Отдельные компоненты для частичной дегазации:	Комбинированная емкость:	<input type="checkbox"/>
	Декомпрессионная емкость для сливной воды с охлаждающим устройством:	<input type="checkbox"/>
	Дозатор химикатов:	<input type="checkbox"/>
	Охлаждающее пробоотборное устройство:	<input type="checkbox"/>

Особые требования (например, второй предохранительный клапан и др.):

Будерус предлагает полную программу высококачественной отопительной техники из одних рук. Обращайтесь к нам за информацией. Мы поможем Вам словом и делом. Вы можете также посетить наш сайт в Интернете.

ООО Будерус Отопительная Техника

115201 Москва, Котляковская ул. 3

тел. (095) 510-33-10

факс (095) 510-33-11

www.bosch-buderus.ru

info@bosch-buderus.ru

Buderus