VIESMANN

VITOLADENS, VITORONDENS

Системы удаления продуктов сгорания для жидкотопливных конденсационных котлов

Инструкция по проектированию



Vitorondens 200-T

Vitoladens 300-C

Системы удаления продуктов сгорания для котлов Vitoladens и Vitorondens

Vitoladens 300-C
Vitoladens 300-T
Vitorondens 200-T

5829452 RU 5/2019

Оглавление

1. Системы удаления продуктов сгорания

1.2 Режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне ... 3
1.3 Режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки (конструктивный тип B_{23}) ... 4
1.4 Стойкие против жидкого топлива уплотнения дымохода ... 4
1.5 Ограничение температуры уходящих газов ... 4
1.6 Молниезащита ... 5
1.7 Сертификация согласно нормам CE для систем удаления продуктов сгорания из полипропилена (жестких и гибких) котла Vitoladens ... 6
1.8 Возможности монтажа системы удаления продуктов сгорания для режима эксплуатации с отбором воздуха для горения извне ... 8
- В помещении для установки котла с расположенными выше одним или несколькими полными этажами ... 8

1.9 Возможности монтажа системы удаления продуктов сгорания для режима эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки ... 8
- В помещении для установки котла (нежилом помещении) с расположенными выше одним или несколькими полными этажами ... 9

2. Указания по расчету и проектированию

2.1 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для прохода через шахту - режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749) ... 9
- Внутренние размеры шахты дымохода ... 10
- Дымоход, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749) ... 11
- Котел Vitoladens в сочетании с твердотопливными теплогенераторами ... 12
- Дымоход, гибкий, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749) ... 14

2.2 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для раздельной подачи приточного воздуха и уходящих газов (конструктивный тип C_{83} согласно CEN/TR 1749) ... 15
2.3 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для проводки по наружной стене (конструктивный тип C_{53} согласно CEN/TR 1749) ... 17
- Макс. общая длина дымохода ... 18

2.4 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для прохода через шахту облегченной конструкции ... 18
- Фасонные элементы шахты "UNIFIX" фирмы Skoberne (из газобетона) ... 18
- Фасонные элементы шахты "SKOBIFIXnano" и "SKOBIFIXXs 30" фирмы Skoberne (из пенокерамических материалов) ... 19
- Анкерное крепление прохода через крышу при использовании фасонных деталей шахты ... 19
- Фасонные элементы шахты фирмы Promat ... 19
- Проход через кровлю при использовании шахты с фасонными деталями Promat ... 20

2.5 Дымоход из пластика (полипропилен) для прохода через шахту - режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки (конструктивный тип B согласно CEN/TR 1749) ... 20
- Внутренние размеры шахты дымохода ... 21
- Дымоход, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749) ... 22
- Дымоход, гибкий, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749) ... 23

2.6 Пластиковый дымоход (из полипропилена) для проводки по наружной стене (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749) ... 24
- Макс. общая длина дымохода ... 25

3. Отдельные детали для систем удаления продуктов сгорания из пластика

3.1 Компоненты LAS ... 25
3.2 Компоненты для проводки по наружной стене ... 30
3.3 Элементы однотрубной системы ... 32
3.4 Элементы гибкой однотрубной системы для гибкого дымохода ... 34
3.5 Элементы для крыши ... 36

4. Предметный указатель ... 37

5829452

Системы удаления продуктов сгорания

К системам удаления продуктов сгорания для конденсационных котлов предъявляются следующие требования по конструкции и монтажу.
Перед началом работ на системе удаления продуктов сгорания обслуживающая вас специализированная фирма по отопительной технике должна получить разрешение от мастера по надзору за дымовыми трубами и газоходами.

Отопительные установки должны быть подключены к дымовым трубам здания на том же этаже, на котором они установлены (проходы через этажные перекрытия не допускаются).
Установку котлов рекомендуется проводить в отдельном помещении котельной.

Конструктивный блок

Вышеупомянутые требования в целом выполняются для указанных ниже систем удаления продуктов сгорания (принадлежности).
Следующие системы "Воздух/продукты сгорания" (системы LAS) компании Viessmann для режима эксплуатации с забором воздуха для горения **извне** в качестве **строительно-технического блока** вместе с котлом Vitoladens по аналогии с газовыми конденсационными котлами прошли испытания согласно правилам DVGW:
- вертикальный проход через кровлю
- раздельная подача приточного воздуха и уходящих газов
- проводка по наружной стене в двойной трубе

Преимущества конструктивной единицы котла
- Не требуется расчет газохода для сертификата эксплуатационного допуска по EN 13384 в каждом отдельном случае
- Согласно местным строительным нормам и правилам в отдельных федеральных землях Германии (например, Северный Рейн-Вестфалия) контроль герметичности, проводимый мастером по надзору за дымовыми трубами и газоходами, при вводе в эксплуатацию не требуется.
- В последующем предусмотрен упрощенный визуальный контроль мастером по надзору за дымовыми трубами с периодичностью раз в два года.
- Дополнительный сертификат допуска от изготовителя дымохода не требуется.

В **помещении для установки котла** дымоход может быть проложен в пределах котельной, также без использования коаксиальной системы дымоудаления. Помещение для установки котла должно в этом случае иметь достаточное отверстие для приточного воздуха размером 150 см^2 или 2 × 75 см^2, выведенное в атмосферу.
Однотрубный дымоход должен иметь допуск Немецкого института строительной техники (DIBt) (режим работы с забором воздуха для горения **из помещения установки**).
Поставляемый в качестве принадлежности дымоход сертифицирован по нормам CE и имеет допуск к эксплуатации по EN 14471.

Сертификация системы

Система сертифицирована согласно Директиве ЕС по газовым приборам 2009/142/EC в сочетании с дымоходами из полипропилена фирмы Skoberne:
- Vitoladens 300-C
  - Тип BC3: CE-2456BS104.4
  - Тип J3RA: CE-2456CO106.2
- Vitoladens 300-T: CE-2456CO107.2
- Vitorondens 200-T: CE-2456CL102.3

Общее разрешение органов строительного надзора:
Допуск к эксплуатации Z-43.11-153

1.2 Режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне

Котлы Vitoladens и Vitorondens могут использоваться в режиме эксплуатации с забором воздуха для горения **извне**.
Котлы Vitorondens 200-T мощностью от 67,6 кВт могут работать только в режиме эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки.
Для эксплуатации котлов Vitoladens 300-C, Vitoladens 300-T, Vitorondens 200-T мощностью до 53,7 кВт предписано наличие **одного** вентиляционного отверстия. Эти приборы относятся к приборам конструктивных типов C**33**, C_{53}, C_{63}, C_{83} и C_{93}.
Для систем "Воздух/продукты сгорания", прошедших испытания вместе с водогрейным котлом, в ряде федеральных земель Германии (например, Северный Рейн-Вестфалия) проведение испытания на герметичность (избыточным давлением) мастером по надзору за дымовыми трубами и газоходами при вводе в эксплуатацию, а также подтверждение сертификации по нормам CE не требуется.

В этом случае мы рекомендуем при вводе установки в эксплуатацию поручить специализированной фирме по отопительной технике провести упрощенную проверку герметичности. Для этого достаточно измерить содержание CO_2 в воздухе для горения, что выполняется в кольцевом зазоре системы «Воздух/продукты сгорания». Считается, что достаточная герметичность дымохода обеспечена, если содержание CO_2 в воздухе для горения не превышает 0,2 %, или если содержание O_2 составляет не менее 20,6 %. В случае, если в результате измерения будут установлены более высокие значения для CO_2 или более низкие для O_2, то необходимо провести испытание системы удаления продуктов сгорания на герметичность.
В сочетании с концентричной двойной трубой (система LAS) нигде в водогрейном котле и в системе LAS температура поверхности не превышает 85 °C. Поэтому соблюдение расстояний до воспламеняющихся конструктивных элементов согласно CEN/TR 1749 **не** требуется.
Дымоход должен быть выполнен как можно более коротким и прямолинейным. Если нельзя избежать наличия колен, не устанавливать их непосредственной друг за другом. Вся линия газоотвода должна быть доступна для контроля и, в случае необходимости, для чистки.

Системы удаления продуктов сгорания (продолжение)

Прибор конструктивного типа C_{63} представляет собой теплогенератор с вентилятором перед горелкой и присоединительным элементом котла. Для конструктивного типа C_{63} может быть использована любая имеющая допуск система удаления продуктов сгорания. Эти системы удаления продуктов сгорания не испытаны вместе с водогрейными котлами и не имеют сертификата системы согласно Директиве Евросоюза по газовым приборам 2009/142/EC. При эксплуатации должны быть соблюдены заданные фирмой Viessmann условия монтажа и размеры (диаметр, макс. длина дымохода).
При использовании дымоходов из алюминия над присоединительным элементом котла должен быть использован конденсатосборник.
Соединительные трубопроводы (горизонтальной прокладки) должны быть проложены с уклоном минимум 3° (прибл. 50 мм/м) к водогрейному котлу. Кроме того, для опоры/спуска соединительного трубопровода мы рекомендуем использовать крепежные хомуты с шагом примерно 1 м.
Система LAS сертифицирована по нормам CE и имеет допуск к эксплуатации согласно EN 14471 (см. стр. 6).

При установке водогрейного котла в подвале или в полуподвальном этаже дома можно использовать для системы "Воздух - продукты сгорания" имеющуюся дымовую трубу или шахту дымохода достаточных размеров.
Согласно CEN/TR 1749 дымоходы, соединяющие этажи, должны быть проведены в шахте с огнестойкостью минимум 90 минут, а в жилых зданиях классов 1 и 2 - на протяжении минимум 30 минут.
До дымовой трубы или шахты дымохода отвод продуктов сгорания и подвод воздуха осуществляется через трубу системы LAS. В дымовой трубе или шахте дымоход выводится в пространство над крышей.
При отсутствии соответствующей шахты дымоход можно вывести на крышу также через дополнительно сооруженную шахту дымохода. Для этой шахты требуется акт испытания органов строительного надзора или сертификация по нормам CE в зависимости от ее конструкции. Кроме того, эта шахта должна соответствовать классу огнестойкости L30 или L90. Соответствующие элементы шахты см. на стр. 18.

1.3 Режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки (конструктивный тип B_{23})

Удаление продуктов сгорания осуществляется с помощью одностенных дымоходов, изготовленных из пластиковых (полипропиленовых) труб. Система удаления продуктов сгорания сертифицирована по нормам CE и имеет допуск к эксплуатации по EN 14471 (см. стр. 6).
Подвод воздуха для горения:
- Vitoladens 300-C: через патрубок приточного воздуха с верхней стороны котла
- Vitoladens 300-T, Vitorondens 200-T: непосредственно на корпусе горелки

Соединительные трубопроводы (горизонтальной прокладки) должны быть проложены с уклоном минимум 3° (прибл. 50 мм/м) к водогрейному котлу. Кроме того, для опоры/спуска соединительного трубопровода мы рекомендуем использовать крепежные хомуты с шагом примерно 1 м.

Элемент для присоединения к дымовой трубе должен иметь минимально возможную длину. Поэтому жидкотопливный конденсационный котел должен быть размещен как можно ближе к дымовой трубе.
Труба дымохода должна быть по возможности прямолинейной, а если нельзя избежать наличия колен, не устанавливать их непосредственной друг за другом. Вся линия газоотвода должна быть доступна для контроля и, в случае необходимости, для чистки.
Особые защитные меры и соблюдение определенных расстояний до воспламеняющихся предметов, например, мебели, картонных коробок и т.п. не требуются. Температура поверхностей водогрейного котла и системы удаления продуктов сгорания не превышает 85 °C.

1.4 Стойкие против жидкого топлива уплотнения дымохода

В конденсационных котлах на жидком топливе вследствие наличия в конденсате уходящих газов несгоревших углеводородов возможно набухание ЭПДМ-уплотнений. В дымоходах горизонтального расположения черные ЭПДМ-уплотнения следует заменить коричневыми фторопластовыми уплотнениями. Соответствующие комплекты уплотнений см. в прайс-листе.

Уплотнения FPM должны применяться также при использовании систем удаления продуктов сгорания других изготовителей.

1.5 Ограничение температуры уходящих газов

Следующие системы "Воздух/продукты сгорания" (системы LAS) компании Viessmann для режима эксплуатации с забором воздуха для горения **извне** вместе с котлом Vitoladens или Vitorondens 200-T мощностью до 53,7 кВт сертифицированы для следующих систем:
- раздельная подача приточного воздуха и уходящих газов
- проводка по наружной стене в двойной трубе

Если заказчиком используется другой дымоход, то он должен быть подключен согласно директивам по допуску к эксплуатации газовыпускных систем для уходящих газов с низкими температурами. Для котла Vitoladens таковыми являются пластиковые дымоходы серии B (максимальная допустимая температура уходящих газов 120 °C).

За счет внутренней конструкции прибора исключается превышение допустимой температуры уходящих газов.
Поэтому не требуется дополнительный защитный ограничитель температуры уходящих газов.

5829452

1.6 Молниезащита

При наличии молниезащитной установки металлическая система удаления продуктов сгорания должна быть подключена к такой системе молниезащиты.

1.7 Сертификация согласно нормам CE для систем удаления продуктов сгорания из полипропилена (жестких и гибких) котла Vitoladens

1

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Notifizierte Stelle
Nr. 0036

TÜV SÜD
Industrie Service

Zertifikat der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle

0036 CPR 9184 001
Revision 05

Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 (Bauproduktenverordnung - CPR) gilt dieses Zertifikat für das Bauprodukt

System-Abgasanlage mit einer Innenschale aus starren und flexiblen Rohren und –Formstücken aus PP
Ausführungen

Ohne Außenschale, starr	**EN 14471**	**T120 H1 O W 2 O20 XXX**
Kunststoff-Außenschale, starr	**EN 14471**	**T120 H1 O W 2 O00 XXX**
Metall. Außenschale, starr	**EN 14471**	**T120 H1 O W 2 O00 XXX**
Mineral. Außenschale, flexibel	**EN 14471**	**T120 P1 O W 2 O00 E E L0**

Für Details der Kennzeichnung siehe Seite 2 des Zertifikates

hergestellt von

Skoberne GmbH
Ostendstraße 1
64319 Pfungstadt

im Herstellwerk

Werk 1 **Werk 2** **Werk 3** **Werk 4** **Werk 5**

Dieses Zertifikat bescheinigt, dass alle Vorschriften über die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit beschrieben im Anhang ZA der harmonisierten Norm

EN 14 471: 2005

entsprechend System 2+ angewendet werden und dass die werkseigene Produktionskontrolle alle darin vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt.

Die Feststellung des Produkt-Typs anhand einer Typprüfung ist dokumentiert im Bericht: TÜV SÜD Industrie Service GmbH, A 1614-00/06, A 1614-02/09, A 1614-03/09, A 1614-04/09, A 1614-05/10, A 1614-06/10, A 1614-07/10 und A 1614-09/12.

Dieses Zertifikat wurde erstmals am 2007-02-27 ausgestellt und bleibt gültig, solange sich die in der harmonisierten Norm genannten Prüfverfahren und/oder Anforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle zur Bewertung der Leistung der erklärten Merkmale nicht ändern und das Produkt und die Herstellbedingungen im Werk nicht wesentlich geändert werden.

München, 2014-10-17

Johannes Steiglechner
Leiter Zertifizierungsstelle Bauprodukte (EG)

TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, WESTENDSTRASSE 199, 80686 MÜNCHEN TÜV®

5829452

Notifizierte Stelle
Nr. 0036

Seite 2 des Zertifikates Nr.

0036 CPR 9184 001
Rev. 05

TÜV SÜD Industrie Service

Systemabgasanlage mit einer Innenschale aus starren und flexiblen Rohren und Formstücken aus PP	EN 14 471
ohne Außenschale	
≤ DN 250, weiß, grau	T120 H1 O W 2 O20 I E L
≤ DN 160, schwarz	T120 H1 O W 2 O20 E E L
starr, mit Kunststoffaußenschale	
≤ DN 80, weiß	T120 H1 O W 2 O00 I E L1
starr, mit metallischer Außenschale ≤ DN 250	
weiß, grau, schwarz	T120 H1 O W 2O00 E E L0
flexibles Rohr mit mineralischem Schacht	
DN 60, DN 80, DN 110	T120 H1 O W 2 O00 E E L0

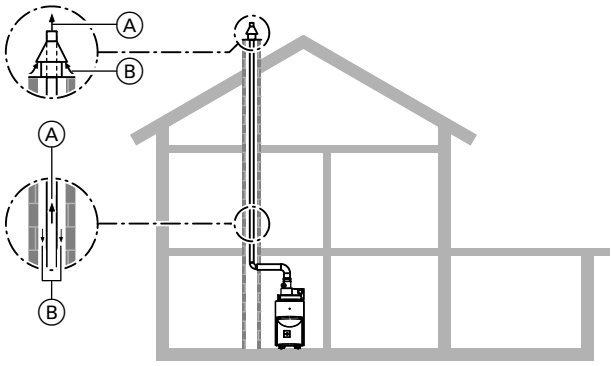
TÜV SÜD INDUSTRIE SERVICE GMBH, WESTENDSTRASSE 199, 80686 MÜNCHEN

1.8 Возможности монтажа системы удаления продуктов сгорания для режима эксплуатации с отбором воздуха для горения извне

1

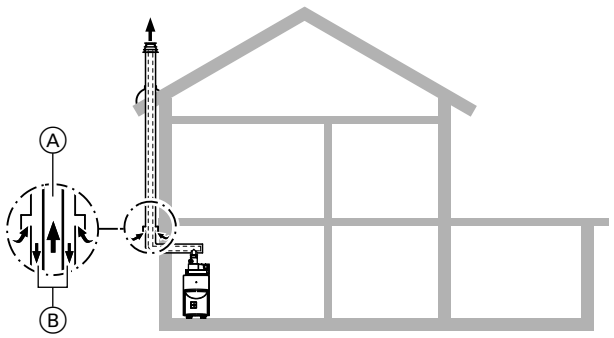
В помещении для установки отдельные отверстия для подачи и выпуска воздуха не требуются.

В помещении для установки котла с расположенными выше одним или несколькими полными этажами



Ⓐ Продукты сгорания
Ⓑ Приточный воздух

Проход через шахту (конструктивный тип C_{93x}или C_{93}, согласно CEN/TR 1749)
Через кольцевой зазор в шахте (дымовой трубе) теплогенератор забирает воздух для горения из атмосферы над крышей и отводит продукты сгорания через дымоход в пространство над крышей.
Шахта дымохода в комплект поставки не входит. Подробное описание см. на стр. 11.
Дополнительное сооружение шахты дымохода
Монтаж производится в сооружаемой дополнительно и допущенной органами строительного надзора шахте с листовыми элементами или из минеральных материалов.
Подробное описание шахт дымохода см. на стр. 18.



Ⓐ Продукты сгорания
Ⓑ Приточный воздух

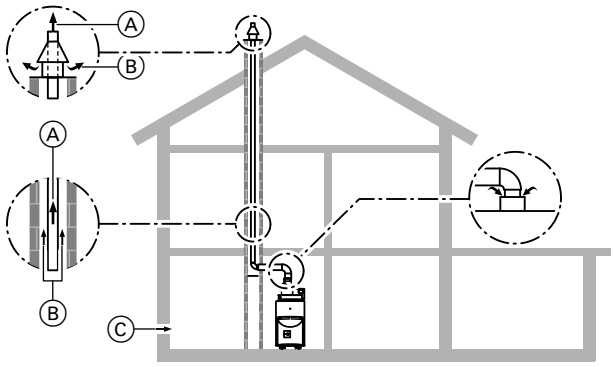
Прокладка по наружной стене (конструктивный тип C_{53x} или C_{53} согласно CEN/TR 1749)
Теплогенератор забирает воздух для горения через двойную концентрическую трубу из атмосферы вдоль наружной стены и выводит продукты сгорания в атмосферу над крышей.
В вертикальном исполнении наружная труба двойной концентрической трубы выполняет функцию теплоизоляции благодаря неподвижному слою воздуха.
Воздух для горения подается через через воздухозаборник LAS.
Подробное описание см. на стр. 17.

1.9 Возможности монтажа системы удаления продуктов сгорания для режима эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки

(необходимо отдельное отверстие для приточного воздуха с поперечным сечением 150 см^2 или 2 × 75 см^2)

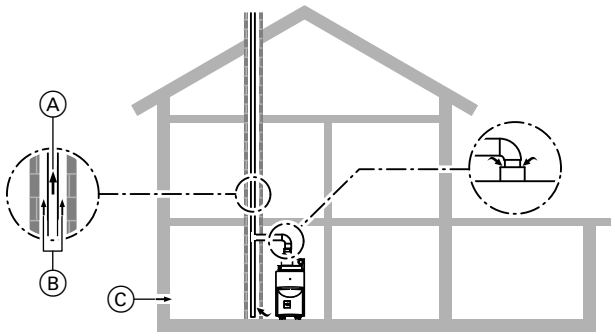
5829452

В помещении для установки котла (нежилом помещении) с расположенными выше одним или несколькими полными этажами



Ⓐ Продукты сгорания
Ⓑ Вентиляция шахты
Ⓒ Приточный воздух

Проход через шахту дымохода (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749)
Теплогенератор забирает воздух для горения из помещения установки и отводит дымовые газы через дымоход в атмосферу над крышей (попутное движение).
Подробное описание см. на стр. 12.



Ⓐ Продукты сгорания
Ⓑ Вентиляция шахты
Ⓒ Приточный воздух

Подключение к влагостойкой дымовой трубе (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749)
Теплогенератор забирает воздух для горения из помещения установки и отводит продукты сгорания через влагостойкую дымовую трубу над крышей.
Подробное описание см. на стр. 12.

Указания по расчету и проектированию

2.1 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для прохода через шахту - режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749)

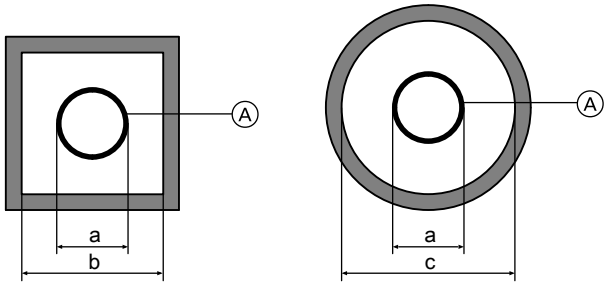
Для режима эксплуатации **с забором воздуха для горения извне** требуется коаксиальная дымовая труба (внутренняя труба для уходящих газов, наружная труба для подвода воздуха для горения) в качестве соединительного элемента между водогрейным котлом и шахтой.
До 35,4 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 80 мм
Условный проход трубы для приточного воздуха: Ø 125 мм
От 42,8 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 110 мм
Условный проход трубы для приточного воздуха: Ø 150 мм
Соединительный элемент подключается к присоединительному элементу котла и должен иметь ревизионное отверстие.

Для прохода через вентилируемые по всей длине шахты дымохода или каналы, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к дымовым трубам зданий согласно DIN V 18160-1, с огнестойкостью 90 минут (L90) или с огнестойкостью 30 минут (L30) для зданий класса 1 и 2 (макс. 2 этажа).
Перед монтажом ответственный мастер по надзору за дымовыми трубами и газоходами должен проверить пригодность используемой шахты дымохода и наличие допуска для данного применения.
Шахты дымоходов, к которым ранее были подключены отопительные котлы, работающие на жидком или твердом топливе, должны быть тщательно очищены трубочистом. На внутренней поверхности дымовой трубы не должно оставаться отделяемых отложений, в особенности остатков серы и сажи. Если это невозможно, то можно использовать отдельную подводящую вентиляционную систему (см. стр. 15).

При наличии других отверстий их необходимо герметично заделать в соответствии с используемыми строительными материалами.
Это не относится к обязательным отверстиям для чистки и контроля, снабженным запорными устройствами для дымоходов, для которых имеется знак технического контроля.
Перед монтажом необходимо проверить, является ли шахта прямой по направлению сверху вниз или она проходит с перекосом (проверить уровнем).
В случае перегиба мы рекомендуем установить гибкий газоотвод (см. стр. 14).
В помещении, где монтируется установка, система удаления продуктов сгорания должна быть оборудован как минимум одним смотровым люком для осмотра и очистки, а также для испытания давлением (при необходимости). Если не обеспечивается доступ к дымоходу со стороны крыши, то в чердачном помещении должен быть оборудован дополнительный смотровой люк для очистки дымохода.
Для осмотра вентиляции шахты предусмотреть смотровой люк в основании шахты дымохода. Слив конденсата из дымохода к водогрейному котлу должен быть обеспечен наличием соответствующего уклона с углом минимум 3°.

Система удаления продуктов сгорания должна быть выведена в пространство над крышей (расстояние над крышей согласно местным нормам и правилам).
Могут использоваться также и другие пластиковые дымоходы с допуском DIBt, если, например, вследствие большей протяженности труб дымохода потребуется больший диаметр трубы. В таком случае изготовителем дымохода должен быть предоставлен сертификат эксплуатационного допуска согласно EN 13384.
При использовании дымоходов, отсутствующих в программе поставок принадлежностей, перед вводом в эксплуатацию ответственный мастер по надзору за дымовыми трубами и газоходами обязан произвести проверку на герметичность.
Она может быть выполнена согласно сертификату допуска системы удаления продуктов сгорания путем измерения содержания CO_2 или O_2 в кольцевом зазоре. Если при таком измерении содержание CO_2 окажется выше 0,2 % или содержание O_2 окажется ниже 20,6 %, то необходимо опрессовать систему удаления продуктов сгорания.

Внутренние размеры шахты дымохода



Минимальные внутренние размеры шахты согласно DIN V 18160

Модульный размер Ⓐ	**Наружный диаметр муфты, a** **Ø мм**	**Минимальные внутренние размеры шахты дымохода** **b** **квадрат. или прямоуг. (короткая сторона)** **мм**	**c** **кругл.** **Ø мм**
80	94	135	155
80 (гибкий, крышка шахты из полипропилена)	102	142	162
80 (гибкий, металлическая крышка шахты)	116	165	176
110	128	170	190
110 (гибкий, крышка шахты из полипропилена)	127	167	187
110 (гибкий, металлическая крышка шахты)	142	182	202

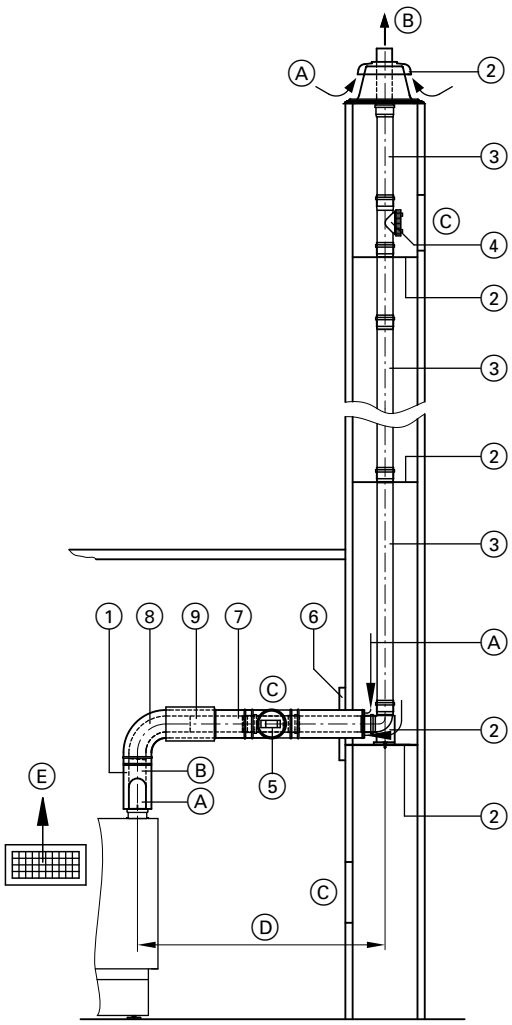
Уменьшенные внутренние размеры шахты

Модульный размер Ⓐ	**Наружный диаметр муфты** **a** **Ø мм**	**Уменьшенный внутренний размер шахты** **b** **квадрат. или прямоуг. (короткая сторона)** **мм**	**c** **кругл.** **Ø мм**
80	94	120	135
110	128	150	165

Минимальные размеры шахты, при которых дымоход в шахте (режим эксплуатации с избыточным давлением) можно использовать без дополнительного расчета **согласно EN 13384**.

Соблюдать максимальную длину дымохода!

Дымоход, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749)



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Приточный воздух
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие
Ⓓ Соединительный элемент
Ⓔ Вентиляционное отверстие (не требуется для водогрейного котла конструктивного типа C_{93x})

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** Для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне и коаксиальной проводки системы «Воздух/продукты сгорания» (в комплекте поставки водогрейного котла)	80/125	110/150
	Труба LAS с измерительными отверстиями (длиной 160 мм)	80/125	110/150

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
②	**Базовый комплект шахты дымохода (полипропилен, жесткий)** В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (полипропилен) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м) или **Базовый комплект шахты (металл/полипропилен, жесткий)** Для дымовых труб с двумя каналами, один канал для твердотопливного котла. В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (металлическая) – концевая труба (нержавеющая сталь) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м)	80 80	110 110
	Распорка (3 шт., макс. расстояние 5 м)	80	110
③	**Труба** длина 1,95 м (2 шт. = 3,9 м) длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80	110
	Колено (для использования в изогнутых шахтах) 30° (2 шт.) 15° (2 шт.)	80	110
④	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.)	80	110
⑤	**Ревизионный элемент LAS**, прямой (1 шт.)	80/125	110/150
⑥	**Стеновая диафрагма**	125	150
⑦	**Труба LAS** длина 1 м длина 0,5 м	80/125	110/150
⑧	**Колено LAS** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.) или **Ревизионное колено LAS** 87° (1 шт.) или **Ревизионный тройник LAS** 87° (1 шт.)	80/125 80/125 —	110/150 — 110/150
⑨	**Подвижная муфта LAS**	80/125	110/150
	Крепежный хомут, белый (1 шт.)	80/125	110/150
	Удлинитель из нержавеющей стали, длина 380 мм для крышки шахты, металл/полипропилен, жесткий	80	110

Указания по расчету и проектированию (продолжение)

Макс. общая длина дымохода до присоединительного элемента котла

Номинальная тепловая мощность при температуре в системе 50/30 °C	**кВт**	**19,3**	**20,2**	**23,6**	**24,6**	**28,9**	**35,4**	**42,8**	**53,7**
макс. длина при модульном размере Ø 80 мм	м	15	15	18	18	18	22	—	—
макс. длина при модульном размере Ø 110 мм	м	—	—	—	—	—	—	22	22

При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- соединительный элемент LAS Ⓓ длиной 1 м
- 1 колено LAS 87° и 1 опорное колено 87°
  или
- 2 колена LAS 45° и 1 опорное колено 87°

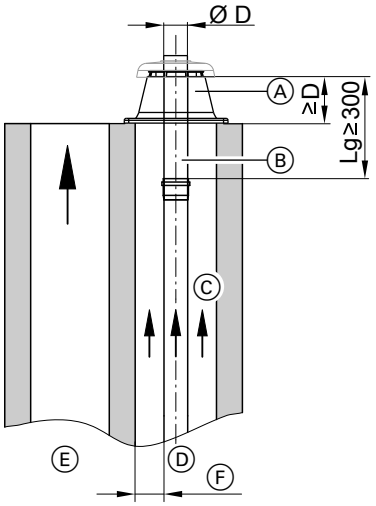
Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба LAS длиной 0,5 м: 1 м
- соединительная труба LAS длиной 1 м: 2 м
- колена LAS 45°: 0,5 м
- колена LAS 87°: 1 м
- ревизионный тройник LAS: 1,5 м

Указание
Учитывать предписания относительно внутренних размеров шахты (см. стр. 10).

Котел Vitoladens в сочетании с твердотопливными теплогенераторами

Прокладка пластикового дымохода рядом с шахтой с опасностью возгорания сажи (например, дымовая труба на два газохода с каминной печью) в целом допускается. В зависимости от конструкции верхней части дымохода и режима работы установок конденсационного типа (с забором воздуха для горения из помещения установки или извне) из соображений пожарной безопасности требуется предпринять различные меры. Выходные отверстия систем «Воздух/продукты сгорания» должны иметь такую конструкцию, чтобы исключить всасывание опасного количества продуктов сгорания в воздушную шахту и обеспечить по возможности равномерное распределение колебаний давления, вызванных воздействием ветра, в шахте системы «Воздух/продукты сгорания».
Необходимые меры указаны в следующих разделах.

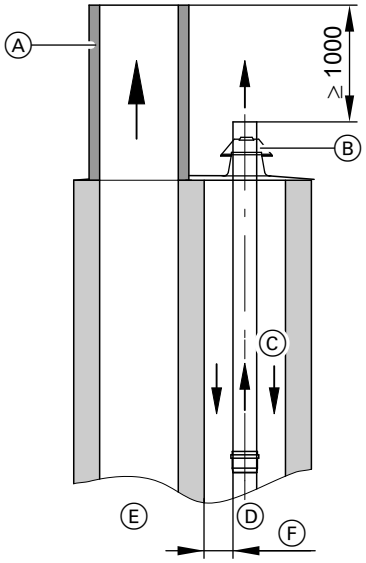
Режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки, или приточный воздух поступает не через шахту
Оконечные части воспламеняющихся дымоходов из соображений пожарной безопасности в верхней части выполняются из негорючих материалов. Длина трубы дымохода из негорючих материалов в зоне Lg, защищенной от теплового излучения, должна составлять минимум 300 мм. Длина наружной выходной трубы крышки шахты должна, как минимум, соответствовать внешнему диаметру D внутренней трубы дымохода.
В базовом комплекте шахты (металл/полипропилен) содержится труба из нержавеющей стали (длина 380 мм). В качестве дополнительной принадлежности поставляется удлинитель из нержавеющей стали (длина 380 мм).



Ⓐ Крышка шахты, металлическая
Ⓑ Концевой элемент из негорючего материала
Ⓒ Вентиляция шахты
Ⓓ Дымоход котла Vitoladens
Ⓔ Дымовая труба твердотопливного теплогенератора
Ⓕ Минимальное расстояние согласно DIN V 18160 (см. стр. 10)

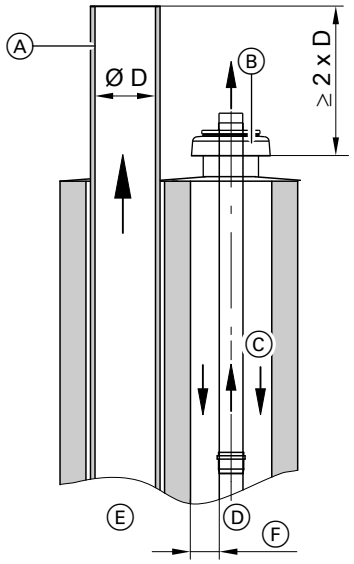
Режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне – приточный воздух поступает через шахту
Выходные отверстия систем "Воздух/продукты сгорания" должны иметь такую конструкцию, чтобы исключить всасывание опасного количества продуктов сгорания в воздушную шахту и обеспечить по возможности равномерное распределение колебаний давления, вызванных воздействием ветра, в системе "Воздух/продукты сгорания".

■ При использовании крышки шахты из пластика
Дымовая труба для твердого топлива должна выступать минимум на 1000 мм над дымоходом котла Vitoladens. Для удлинения дымовой трубы разрешается использовать только стойкие к возгоранию сажи элементы.



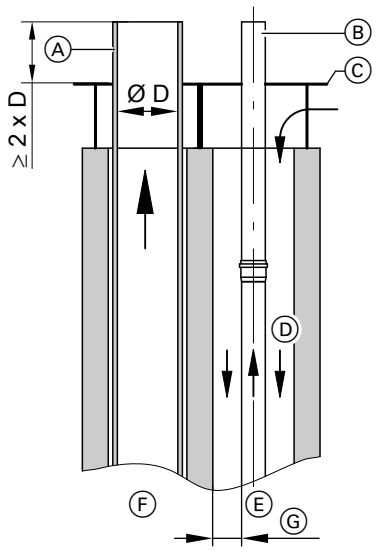
Ⓐ Удлинитель дымовой трубы из материала, стойкого к возгоранию сажи
Ⓑ Крышка шахты, из пластика
Ⓒ Приточный воздух/вентиляция шахты
Ⓓ Дымоход котла Vitoladens
Ⓔ Дымовая труба твердотопливного теплогенератора
Ⓕ Минимальное расстояние согласно DIN V 18160 (см. стр. 10)

■ При использовании металлической крышки шахты
Дымовая труба для твердого топлива должна выступать минимум на 2 x Ø D над дымовой трубой Vitoladens. Для удлинения дымовой трубы разрешается использовать только стойкие к возгоранию сажи элементы.



Ⓐ Удлинитель дымовой трубы из материала, стойкого к возгоранию сажи
Ⓑ Крышка шахты, металлическая
Ⓒ Приточный воздух/вентиляция шахты
Ⓓ Дымовая труба Vitoladens (жесткая или гибкая)
Ⓔ Дымовая труба твердотопливного теплогенератора
Ⓕ Минимальное расстояние согласно DIN V 18160 (см. стр. 10)

■ При использовании общей отражательной плиты:
Концевой элемент дымохода и крышка шахты должны быть выполнены из негорючего материала (например, металла).



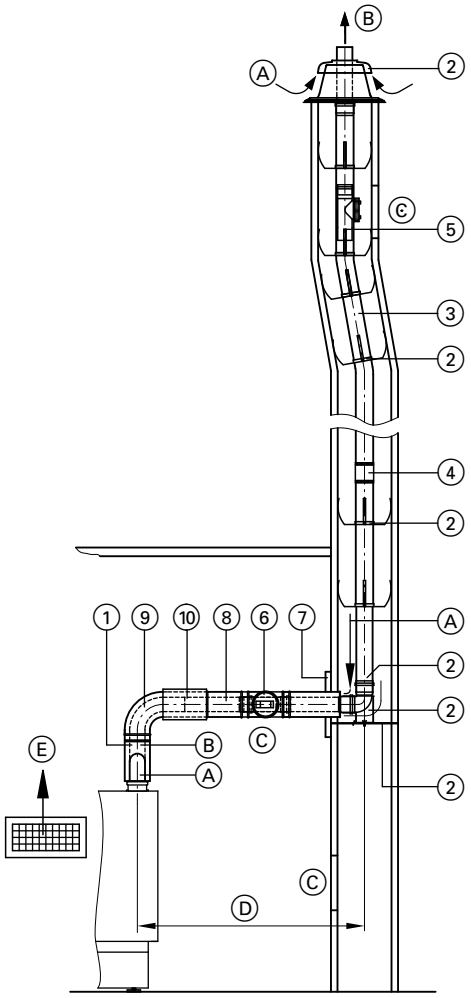
Ⓐ Удлинитель дымовой трубы из материала, стойкого к возгоранию сажи
Ⓑ Концевой элемент из негорючего материала
Ⓒ Крышка шахты (предоставляет заказчик)
Ⓓ Приточный воздух/вентиляция шахты
Ⓔ Дымоход котла Vitoladens
Ⓕ Дымовая труба твердотопливного теплогенератора
Ⓖ Минимальное расстояние согласно DIN V 18160 (см. стр. 10)

Указания по расчету и проектированию (продолжение)

Концевая труба и крышка шахты из металла являются компонентами базового комплекта шахты (металл/полипропилен).

Базовый комплект шахты (металл/полипропилен) поставляется в качестве принадлежности.

Дымоход, гибкий, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип C_{93} согласно CEN/TR 1749)



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Приточный воздух
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие
Ⓓ Соединительный элемент
Ⓔ Вентиляционное отверстие (не требуется для водогрейного котла конструктивного типа C_{93x})

	Номинальная тепловая мощность (кВт)	до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** Для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне и коаксиальной проводки системы «Воздух/продукты сгорания» (в комплекте поставки водогрейного котла)	80/125	110/150
	Труба LAS с измерительными отверстиями (длиной 160 мм)	80/125	110/150
②	**Базовый комплект шахты дымохода** (полипропилен, гибкий) В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (полипропилен) – распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м)	80	110
	или **Базовый комплект шахты дымохода (металл/полипропилен, гибкий)** Для дымовых труб с двумя каналами, один канал для твердотопливного котла. В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (металлическая) – концевая труба (нержавеющая сталь) – распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м)	80	110
	Распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м)	80	110
③	**Труба дымохода, гибкая,** в рулоне 12,5 или 25 м	80	110
④	**Соединительный элемент** для соединения остаточных длин гибкой трубы дымохода	80	110
	Вспомогательное приспособление для протягивания с тросом 25 м	80	110
⑤	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.) для установки в гибкую трубу дымохода	80	110
⑥	**Ревизионный элемент LAS**, прямой (1 шт.)	80/125	110/150
⑦	**Стеновая диафрагма**	125	150
⑧	**Труба LAS** длина 1 м длина 0,5 м	80/125	110/150
⑨	**Колено LAS** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.)	80/125	110/150
	или **Ревизионное колено LAS** 87° (1 шт.)	80/125	—
	Ревизионный тройник LAS 87° (1 шт.)	—	110/150
⑩	**Подвижная муфта LAS**	80/125	110/150
	Крепежный хомут, белый (1 шт.)	80/125	110/150
	Удлинитель из специальной стали, длиной 380 мм для крышки шахты, металл/полипропилен, гибкий	80	110

5829452

Указание
Гибкий дымоход разрешается прокладывать с отклонением макс. 45 ° от вертикали.

Макс. общая длина дымохода до присоединительного элемента котла

Номинальная тепловая мощность при температуре системы 50/30 °C	**кВт**	**19,3**	**20,2**	**23,6**	**24,6**	**28,9**	**35,4**	**42,8**	**53,7**
макс. длина при модульном размере Ø 80 мм	м	13	13	16	16	16	20	—	—
макс. длина при модульном размере Ø 110 мм	м	—	—	—	—	—	—	20	20

При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- соединительный элемент LAS Ⓓ длиной 1 м
- 1 колено LAS 87º и 1 опорное колено 87º
  или
- 2 колена LAS 45º и 1 опорное колено 87º

Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба LAS длиной 0,5 м: 1 м
- соединительная труба LAS длиной 1 м: 2 м
- колена LAS 45º: 0,5 м
- колена LAS 87º: 1 м
- ревизионный тройник LAS: 1,5 м

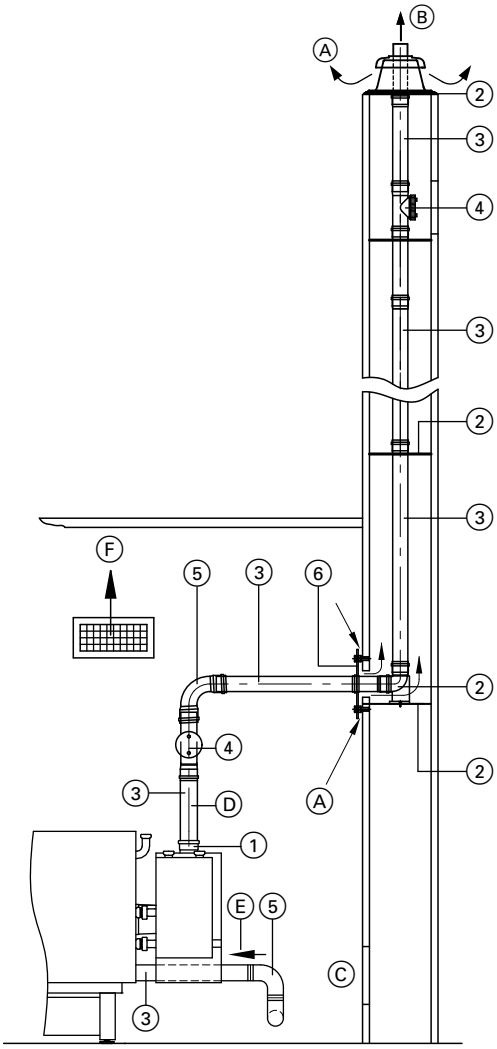
2.2 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для раздельной подачи приточного воздуха и уходящих газов (конструктивный тип C_{83} согласно CEN/TR 1749)

Котлы Vitoladens и Vitorondens мощностью до 53,7 кВт можно использовать с раздельной подачей приточного воздуха и уходящих газов в режиме эксплуатации с забором воздуха для горения **извне** при следующих условиях:
- Подключение к дымоходу, который в связи с наличием отложений не пригоден для подвода воздуха для горения.
- Подключение к влагостойкой дымовой трубе.

Всасывание воздуха для горения происходит при этом раздельно от отвода уходящих газов через отдельную трубу для приточного воздуха.
Соблюдать указания по выполнению работ согласно CEN/TR 1749, пункт 5.6.
До 35,4 кВт: Условный проход трубы системы "Воздух/продукты сгорания": Ø 80 мм
От 42,8 кВт: Условный проход трубы системы "Воздух/продукты сгорания": Ø 110 мм
Макс. длина трубы:
- Приточный воздуховод от заднего края водогрейного котла: 14 м

Макс. количество колен
- Труба дымохода
  – 87º: 2 шт.
    или
  – 45º: 3 шт.
- Труба для приточного воздуха
  – 87º: 4 шт.
    или
  – 45º: 6 шт.

Макс. потери давления в линии приточного воздуха: 35 Па
Температура воздуха для горения на горелке мин. 5 ºC/макс. 30 ºC.
Дымоход должен быть оборудован ревизионным отверстием для осмотра и очистки. Слив конденсата из дымохода к водогрейному котлу должен быть обеспечен наличием соответствующего уклона с углом минимум 3º.



Изображен с Vitoladens 300-T

Ⓐ Вентиляция шахты
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие
Ⓓ Соединительный элемент
Ⓔ Приточный воздух
Ⓕ Отверстие для приточного воздуха, мин. 150 см² или 2 × 75 см²

	Номинальная тепловая мощность (кВт)	до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** (в комплекте поставки водогрейного котла)	80	110
②	**Базовый комплект шахты дымохода (полипропилен, жесткий)** В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (полипропилен) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м) или	80	110
	Базовый комплект шахты дымохода (металл/полипропилен, жесткий) для дымовых труб с двумя каналами, один канал для твердотопливного котла в комплекте: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (металлическая) – концевая труба (нержавеющая сталь) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м)	80	110
	Распорка (3 шт., макс. расстояние 5 м)	80	110
③	**Труба** длина 1,95 м (2 шт. = 3,9 м) длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80	110
④	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.)	80	110
⑤	**Колено** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.)	80	110
⑥	**Вентиляционная диафрагма** (1 шт.)	80	110
	Колено (для использования в изогнутых шахтах) 30° (2 шт.) 15° (2 шт.)	80	110
	Ревизионный тройник 87° (1 шт.) **Ревизионное колено** 87° (1 шт.)	80 —	— 110
	Ветрозащитный элемент для приточного воздуха	80	110
	Удлинитель из специальной стали, длиной 380 мм для крышки шахты, металл/полипропилен, гибкий	80	110

Максимальная общая длина до присоединительного элемента котла при прокладке через шахту: 20 м

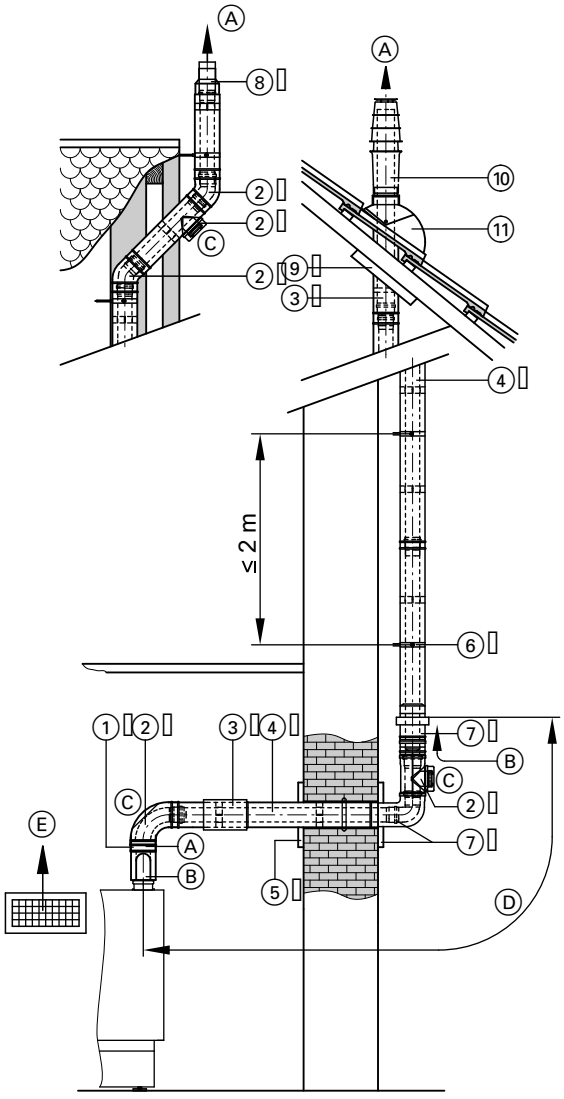
При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- Соединительная труба Ⓓ длиной 1 м.
- 1 колено 87° и 1 опорное колено 87°
  или
- 2 колено LAS 45° и 1 опорное колено 87°

Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба длиной 0,5 м: 0,5 м
- соединительная труба длиной 1 м: 1 м
- колено 45°: 0,3 м
- колено 87°: 0,5 м
- ревизионный тройник: 0,3 м

5829452

2.3 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для проводки по наружной стене (конструктивный тип C_{53} согласно CEN/TR 1749)

Котлы Vitoladens и Vitorondens мощностью до 53,7 кВт могут быть также подключены к дымоходу, проведенному без шахты по наружной стене.
Воздух для горения всасывается через воздухозаборник. Максимальная длина Ⓓ от присоединительного элемента котла до воздухозаборника равна 2,5 м.
Вертикальная наружная труба служит в качестве защитной и благодаря наличию неподвижного слоя воздуха используется в качестве теплоизоляции. Слив конденсата из дымохода к водогрейному котлу должен быть обеспечен наличием соответствующего уклона с углом минимум 3°.



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Продукты сгорания
Ⓑ Приточный воздух
Ⓒ Соединительный элемент
Ⓓ Макс. длина до воздухозаборника 2,5 м
Ⓔ Вентиляционное отверстие (не требуется для водогрейного котла конструктивного типа C_{93x})

До 35,4 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 80 мм
Условный проход трубы для приточного воздуха: Ø 125 мм
От 42,8 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 110 мм
Условный проход трубы для приточного воздуха: Ø 150 мм
Проводка по наружной стене в виде концентрической системы "Воздух/продукты сгорания" (LAS) с конденсационным котлом прошла испытания в качестве конструктивной единицы.
Сертификат эксплуатационного допуска согласно EN 13384 **не** требуется.

Номинальная тепловая мощность (кВт)		**до 35,4**	**от 42,8**
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне и коаксиальной проводки системы "Воздух/продукты сгорания" (в комплекте поставки водогрейного котла)	80/125	110/150
	Труба LAS с измерительными отверстиями (длиной 160 мм)	80/125	110/150
②	**Ревизионное колено LAS** 87° (1 шт.)	80/125	—
	Ревизионный тройник LAS 87° (1 шт.)	—	110/150
	или		
	Ревизионный элемент LAS, прямой (1 шт.)	80/125	110/150
	и		
	Колено LAS 87° (1 шт.)	80/125	110/150
	Колено LAS 45° (2 шт.)	80/125	—
	Колено LAS 30° (2 шт.)	80/125	—
	или		
	Ревизионный элемент для наружной стены, прямой (1 шт.)	—	110/150
	и		
	Колено для наружной стены 87° (1 шт.)	—	110/150
	Колено для наружной стены 45° (2 шт.)	—	110/150
	Колено для наружной стены 30° (2 шт.)	—	110/150
③	**Подвижная муфта LAS**	80/125	110/150
④	**Труба LAS** Длина 1,95 м длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80/125	110/150
	или		
	Труба для проводки по наружной стене Длина 1,95 м длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	—	110/150
⑤	**Стеновая диафрагма**	125	150
⑥	**Крепежный хомут**, белого цвета (1 шт.)	80/125	110/150
⑦	**Комплект для проводки по наружной стене** В комплект входят: – колено LAS – воздухозаборник – стеновая диафрагма	80/125	110/150
⑧	**Концевой элемент для наружной стены** при малом выступе крыши	80/125	110/150
⑨	**Универсальная защитная диафрагма**	80/125	110/150

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
⑩	**Проход через кровлю LAS** черного или черепично-красного цвета **Надкрышная надставка** с хомутом (крепление заказчиком) черного цвета	80/125	110/150
	0,5м	80/125	110/150
	длина 1 м с хомутом черепично-красного цвета	80/125	—
	длина 0,5 м	80/125	110/150
	длина 1 м с хомутом	80/125	—

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
⑪	**Универсальная черепица** для черепичных, листовых, плоскочерепичных, шиферных и прочих кровель черного или черепично-красного цвета	80/125	110/150
	Трубный проход для голландской черепицы фирмы Klöber черного или черепично-красного цвета (соответствующая голландская черепица фирмы Klöber в соответствии с кровельным покрытием выбранного прохода через крышу предоставляется заказчиком)	80/125	—

Макс. общая длина дымохода

Номинальная тепловая мощность при температуре в системе 50/30 °C	кВт	19,3	20,2	23,6	24,6	28,9	35,4	42,8	53,7
макс. длина при модульном размере Ø 80 мм	м	10	10	12	12	15	22	—	—
макс. длина при модульном размере Ø 110 мм	м	—	—	—	—	—	—	22	22

При макс. длине дымохода учитываются 2 колена LAS 87º.

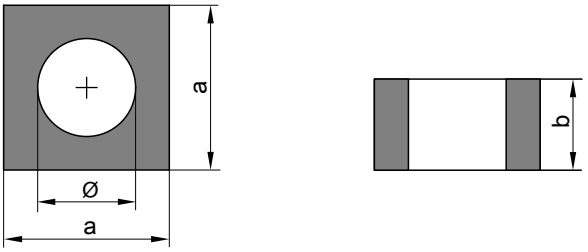
Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- колена LAS 45º: 0,5 м
- колена LAS 87º: 1 м
- ревизионный тройник LAS: 1,5 м

2.4 Система «Воздух/продукты сгорания» (LAS) из пластика (полипропилен) для прохода через шахту облегченной конструкции

Если при монтаже конденсационного котла в бытовом помещении, над которым находятся один или несколько полных этажей, отсутствует шахта дымохода, то может быть оборудована шахта меньших размеров для менее жестких требований по температуре.

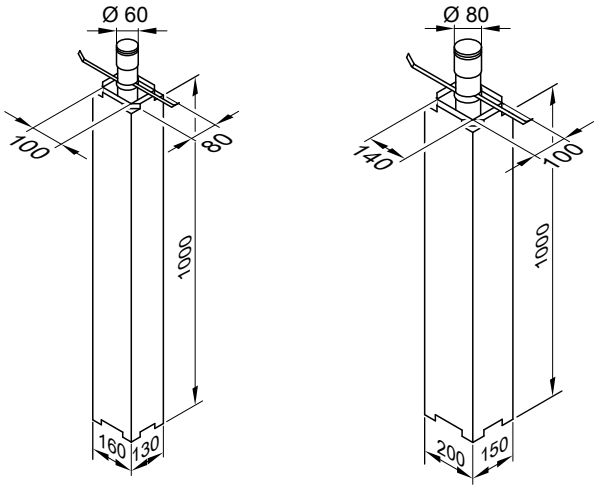
Используемая шахта дымохода должна отвечать требованиям, предъявляемым к дымовым трубам зданий согласно DIN V 18160-1, или иметь общий сертификат допуска органов строительного надзора.

Фасонные элементы шахты "UNIFIX" фирмы Skoberne (из газобетона)



Ø мм	a мм	b мм	Огнестойкость
165	240	500	90 мин
210	300	500	90 мин
240	360	249	90 мин
280	400	249	90 мин

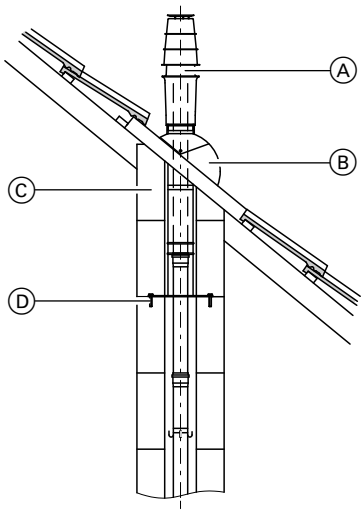
Фасонные элементы шахты "SKOBIFIXnano" и "SKOBIFIXXs 30" фирмы Skoberne (из пенокерамических материалов)



Огнестойкость 30 мин.
Шахту дымохода, имеющую сертификат допуска органов строительного надзора, из легкого бетона или пенокерамики можно заказать в компании Skoberne.
Адрес фирмы Skoberne:
Skoberne Schornsteinsysteme GmbH
Ostendstraße 1
D-64319 Pfungstadt

Анкерное крепление прохода через крышу при использовании фасонных деталей шахты

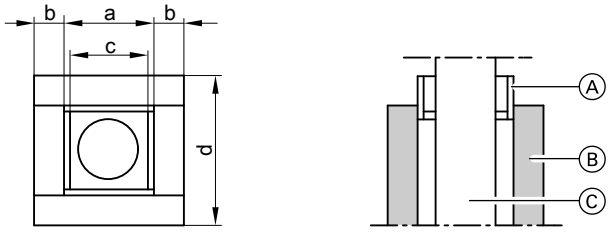
(при прокладке шахты до нижней кромки кровли)



Приобрести на фирме Skoberne следующие элементы.
Ⓐ Проход через кровлю
Ⓑ Универсальная голландская черепица
Ⓒ Концевая фасонная деталь шахты
Ⓓ Анкерное крепление прохода через кровлю

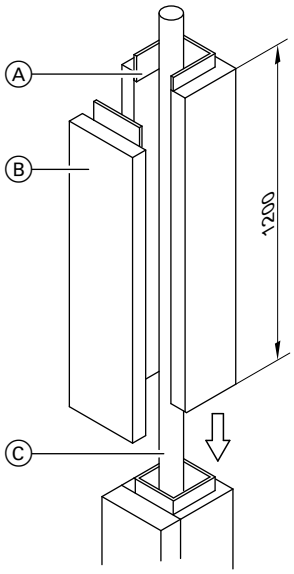
Концевую фасонную деталь Ⓒ необходимо подогнать при монтаже к скату крыши.

Фасонные элементы шахты фирмы Promat



Модульный размер Ø мм	a мм	b мм	c мм	d мм	Огнестойкость
80	140	25	128	190	30 мин
	140	40	128	220	90 мин
110	180	25	168	230	30 мин
	180	40	168	260	90 мин

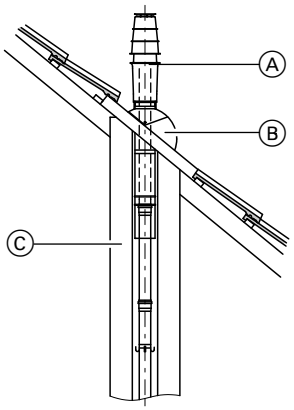
Ⓐ Муфта PROMATECT®
Ⓑ Фасонная деталь PROMATECT®
Ⓒ Дымоход



Шахту дымохода, имеющую сертификат допуска органов строительного надзора, из противопожарных плит, изготовленных из силиката кальция, можно приобрести, например, в компании Promat.
Адрес фирмы Promat:
Promat GmbH
Postfach 109 564
D-40835 Ratingen

Ⓐ Муфта PROMATECT®
Ⓑ Фасонная деталь PROMATECT®
Ⓒ Дымоход

Проход через кровлю при использовании шахты с фасонными деталями Promat



Концевую фасонную деталь при монтаже необходимо доработать в соответствии с наклоном крыши.

Ⓐ Вертикальный коаксиальный проход через кровлю (система LAS)
Ⓑ Универсальная голландская черепица
Ⓒ Шахта дымохода облегченной конструкции с фасонными деталями PROMATECT® из минерального волокна

2.5 Дымоход из пластика (полипропилен) для прохода через шахту - режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки (конструктивный тип B согласно CEN/TR 1749)

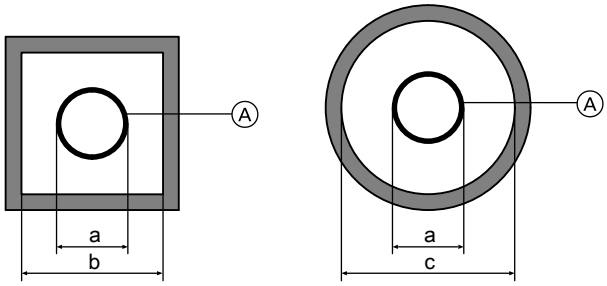
Для режима эксплуатации **с забором воздуха для горения из помещения установки** необходим дымоход в качестве соединительного элемента между конденсационным котлом и шахтой дымохода, а также для прохода через шахту.
Возможна установка только в помещениях, оборудованных отверстием для приточного воздуха со свободным поперечным сечением мин. 150 см² или 2 × 75 см².
До 35,4 кВт: Условный проход трубы дымохода: Ø 80 мм
От 42,8 кВт: Условный проход трубы дымохода: Ø 110 мм
Система удаления продуктов сгорания подключается к присоединительному элементу котла.
Воздух для горения поступает из помещения установки котла.

5829452

Для прохода через вентилируемые по всей длине шахты дымохода или каналы, соответствующие требованиям, предъявляемым к дымовым трубам зданий согласно DIN 18160-1, с огнестойкостью 90 минут (L90) или с огнестойкостью 30 минут (L30) для зданий классов 1 и 2.
Перед монтажом ответственный мастер по надзору за дымовыми трубами и газоходами должен проверить пригодность используемой шахты дымохода и наличие допуска для данного применения.
Шахты дымоходов, к которым ранее были подключены отопительные котлы, работающие на жидком или твердом топливе, должны быть тщательно очищены трубочистом. На внутренней поверхности дымовой трубы не должно оставаться отделяемых отложений, в особенности остатков серы и сажи.
При наличии других отверстий их необходимо герметично заделать в соответствии с используемыми строительными материалами.
Это не относится к обязательным отверстиям для чистки и контроля, снабженным запорными устройствами для дымовых труб, для которых имеется знак технического контроля.
Перед монтажом необходимо проверить, является ли шахта прямой по направлению сверху вниз или она проходит с перекосом (проверить уровнем).
В случае перегиба мы рекомендуем установить гибкий газоотвод (см. стр. 14).

Перед вводом в эксплуатацию системы удаления продуктов сгорания ответственный мастер по надзору за дымовыми трубами и газоходами обязан произвести проверку герметичности.
При эксплуатации с отбором воздуха для горения **из помещения установки** это возможно **только** путем испытания давлением.
В помещении, где монтируется установка, газоход должен быть оборудован как минимум одним смотровым люком для осмотра и очистки, а также для испытания давлением.
Если не обеспечивается доступ к дымоходу со стороны крыши, то в чердачном помещении должен быть оборудован дополнительный смотровой люк для очистки дымохода.
Слив конденсата из дымохода к водогрейному котлу должен быть обеспечен наличием соответствующего уклона с углом минимум 3°.
Система удаления продуктов сгорания должна быть выведена в пространство над крышей (навес крыши параллельно скосу кровли согласно "Положению об отоплении").
Могут использоваться также и другие пластиковые дымоходы с допуском DIBt, если, например, вследствие большей протяженности труб дымохода потребуется больший диаметр трубы. Сертификат эксплуатационного допуска согласно EN 13384 должен быть предоставлен соответствующим изготовителем дымохода.

Внутренние размеры шахты дымохода



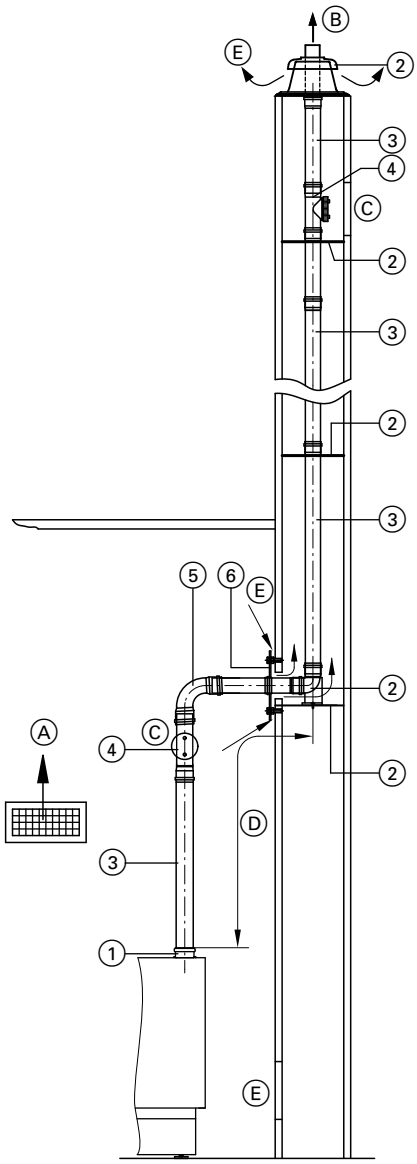
Минимальные внутренние размеры шахты согласно DIN V 18160

Модульный размер Ⓐ	**Наружный диаметр муфты, a** **Ø мм**	**Минимальные внутренние размеры шахты дымохода** **b** **квадрат. или прямоуг. (короткая сторона)** **мм**	**c** **кругл.** **Ø мм**
80	94	135	155
80 (гибкий, крышка шахты из полипропилена)	102	142	162
80 (гибкий, металлическая крышка шахты)	116	165	176
110	128	170	190
110 (гибкий, крышка шахты из полипропилена)	127	167	187
110 (гибкий, металлическая крышка шахты)	142	182	202

Макс. количество колен
- 87°: 3 шт.
  или
- 45°: 3 шт.
  или
- 30°: 4 шт.
  или
- 15°: 4 шт.

Ширина кольцевого зазора при проходе через шахту должна составлять минимум 3 см.

Дымоход, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749)



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Отверстие для приточного воздуха, мин. 150 см² или 2 × 75 см²
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие
Ⓓ Соединительный элемент = ¼ вертикальной длины или макс. 3 м
Ⓔ Вентиляция шахты

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** (в комплекте поставки водогрейного котла)	80	110
②	**Базовый комплект шахты дымохода (полипропилен, жесткий)** В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (полипропилен) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м) или	80	110
	Базовый комплект шахты дымохода (металл/полипропилен, жесткий) для дымовых труб с двумя каналами, один канал для твердотопливного котла в комплекте: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (металлическая) – концевая труба (нержавеющая сталь) – распорка (5 шт., макс. расстояние 5 м)	80	110
	Распорка (3 шт., макс. расстояние 5 м)	80	110
③	**Труба** длина 1,95 м (2 шт. = 3,9 м) длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80	110
④	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.)	80	110
⑤	**Колено** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.)	80	110
⑥	**Вентиляционная диафрагма** (1 шт.)	80	110
	Колено (для использования в изогнутых шахтах) 30° (2 шт.) 15° (2 шт.)	80	110
	Ревизионный тройник 87° (1 шт.) **Ревизионное колено** 87° (1 шт.)	80 —	— 110
	Стеновая диафрагма LAS в системе связанных помещений Ø 80/125 мм При установке водогрейного котла с трубой LAS до входа в шахту в помещении установки котла с подачей воздуха для горения из системы связанных помещений	80	—
	Удлинитель из специальной стали, длиной 380 мм для крышки шахты, металл/полипропилен, гибкий	80	110

Макс. общая длина дымохода: 20 м

При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- Соединительная труба Ⓓ длиной 1 м.
- 1 колено 87° и 1 опорное колено 87°
  или
- 2 колена 45° и 1 опорное колено 87°

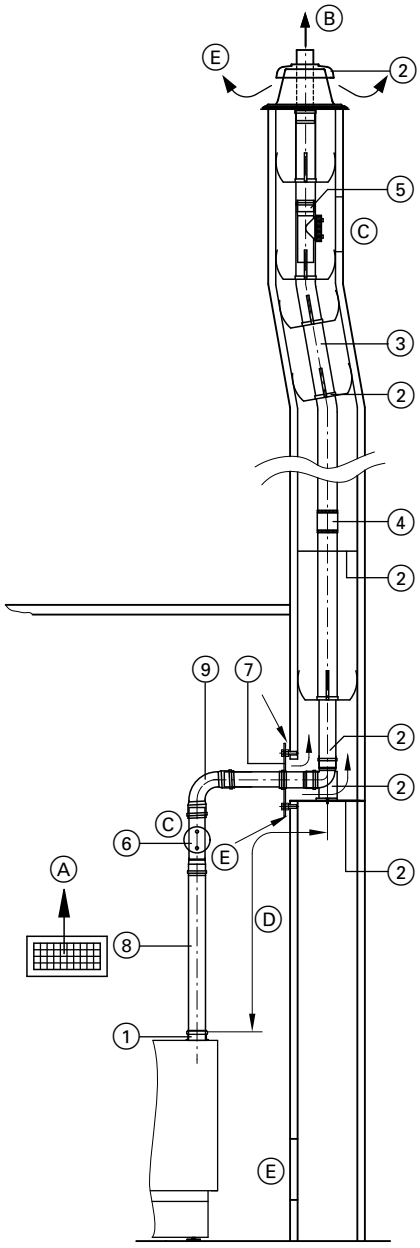
Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба длиной 0,5 м: 0,5 м
- соединительная труба длиной 1 м: 1 м

5829452

- колено 45°: 0,3 м
- колено 87°: 0,5 м
- ревизионный тройник: 0,3 м

Указание для Vitorondens 200-T мощностью 107,3 кВт
При использовании комплекта для звукоизоляции макс. длина дымохода сокращается на 2 м.

Дымоход, гибкий, модульный размер 80 и 110 (элементы) (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749)



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Отверстие для приточного воздуха, мин. 150 см² или 2 × 75 см²
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие
Ⓓ Соединительный элемент = ¼ вертикальной длины или макс. 3 м
Ⓔ Вентиляция шахты

Указание
Гибкий газоотвод разрешается прокладывать с макс. отклонением 45 ° от вертикали.

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** (в комплекте поставки водогрейного котла)	80	110
②	**Базовый комплект шахты дымохода (полипропилен, гибкий)** В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (полипропилен) – распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м) или **Базовый комплект шахты дымохода (металл/полипропилен, гибкий)** Для дымовых труб с двумя каналами, один канал для твердотопливного котла. В комплект входят: – опорное колено – опорная шина – крышка шахты (металлическая) – концевая труба (нержавеющая сталь) – распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м)	80 80	110 110
	Распорка (5 шт., макс. расстояние 2 м)	80	110
③	**Труба дымохода, гибкая,** в рулоне 12,5 или 25 м	80	110
④	**Соединительный элемент** для соединения остаточных длин гибкой трубы газохода	80	110
	Вспомогательное приспособление для протягивания с тросом 25 м	80	110
⑤	**Ревизионный элемент**, прямой, (1 шт.) для установки в гибкую трубу дымохода	80	110
⑥	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.)	80	110
⑦	**Вентиляционная диафрагма** (1 шт.)	80	110
⑧	**Труба** длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80	110
⑨	**Колено** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.) или **Ревизионное колено** 87° (1 шт.) **Ревизионный тройник** 87° (1 шт.)	80 — 80	110 110 —
	Удлинитель из специальной стали, длиной 380 мм для крышки шахты, металл/полипропилен, гибкий	80	110

Макс. общая длина дымохода: 18 м

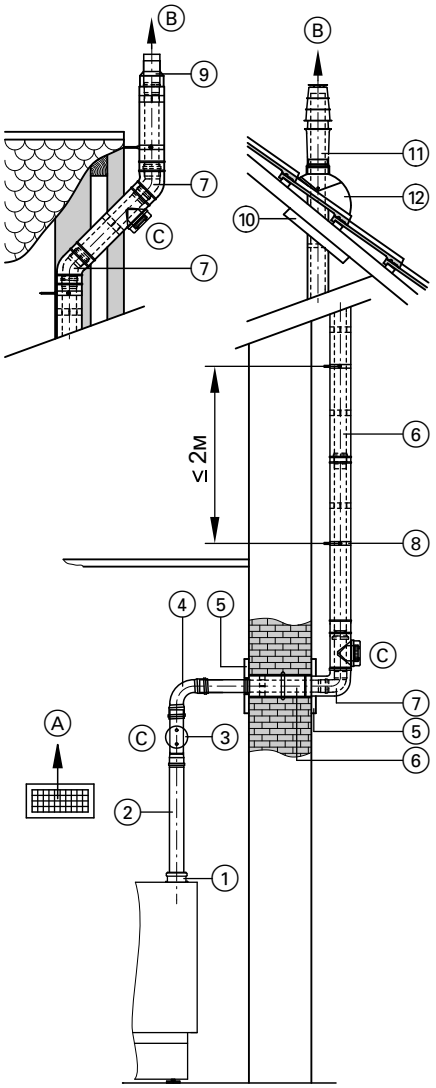
При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- Соединительная труба Ⓓ длиной 1 м.
- 1 колено 87° и 1 опорное колено 87°
  или
- 2 колена 45° и 1 опорное колено 87°

Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба длиной 0,5 м: 0,5 м
- соединительная труба длиной 1 м: 1 м
- колено 45°: 0,3 м
- колено 87°: 0,5 м
- ревизионный тройник: 0,3 м

Указание для Vitorondens 200-T мощностью 107,3 кВт
При использовании комплекта для звукоизоляции макс. длина дымохода сокращается на 2 м.

2.6 Пластиковый дымоход (из полипропилена) для проводки по наружной стене (конструктивный тип B_{23} согласно CEN/TR 1749)

Конденсационный котел может быть также подключен к дымоходу, проведенному без шахты по наружной стене.
До 35,4 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 80 мм
Условный проход наружной трубы: Ø 125 мм
От 42,8 кВт:
Условный проход трубы дымохода: Ø 110 мм
Условный проход наружной трубы: Ø 150 мм



Изображен с Vitoladens 300-C

Ⓐ Приточный воздух
Ⓑ Продукты сгорания
Ⓒ Ревизионное отверстие

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
①	**Присоединительный элемент котла** (в комплекте поставки водогрейного котла)	80	110
②	**Труба** длина 1,95 м (2 шт. по 1,95 м = 3,9 м) длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80	110
③	**Ревизионный элемент**, прямой (1 шт.)	80	110
④	**Колено** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.)	80	110
⑤	**Стеновая диафрагма** (1 шт.)	80/125	110/150
⑥	**Труба LAS** длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.) или **Труба для проводки по наружной стене** длина 1,95 м (1 шт.) длина 1 м (1 шт.) длина 0,5 м (1 шт.)	80/125 —	— 110/150
⑦	**колено LAS** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.) 30° (2 шт.) или **Колено на наружной стене** 87° (1 шт.) 45° (2 шт.) 30° (2 шт.)	 80/125 80/125 80/125 — — —	 — — — 110/150 110/150 110/150

Номинальная тепловая мощность (кВт)		до 35,4	от 42,8
		Модульный размер Ø мм	
⑧	**Крепежный хомут**, белого цвета (1 шт.) (труба LAS для наружной стены)	80/125	110/150
⑨	**Концевой элемент для наружной стены** при малом выступе крыши	80/125	110/150
⑩	**Универсальная защитная диафрагма**	80/125	110/150
⑪	**Проход LAS через кровлю** для наружной стены, с крепежным хомутом черного или черепично-красного цвета **Надкрышная надставка** с хомутом (крепление заказчиком) черного цвета 0,5м длина 1 м с хомутом черепично-красного цвета длина 0,5 м длина 1 м с хомутом	80/125 80/125 80/125 80/125 80/125	110/150 — 110/150 —
⑫	**Универсальная черепица** Для черепичных, листовых, плоскочерепичных, шиферных и прочих кровель черного или черепично-красного цвета или **Трубный проход для голландской черепицы фирмы Klöber** черного или черепично-красного цвета (соответствующая голландская черепица фирмы Klöber в соответствии с кровельным покрытием выбранного прохода через крышу предоставляется заказчиком)	80/125 80/125	110/150 —

Макс. общая длина дымохода

Номинальная тепловая мощность при температуре системы 50/30 °C	кВт	19,3	20,2	23,6	24,6	28,9	35,4	42,8	53,7	67,6	85,8	107,3
макс. длина при модульном размере Ø 80 мм	м	15	15	18	18	18	22	—	—	—	—	—
макс. длина при модульном размере Ø 110 мм	м	—	—	—	—	—	—	22	22	22	22	22

При макс. длине дымохода принимаются во внимание следующие элементы:
- Соединительная труба Ⓓ длиной 1 м.
- 2 колена 87°
  или
- 3 колена 45°

Другие колена, тройники и продольные элементы следует вычесть со следующими значениями из максимальной длины:
- соединительная труба длиной 0,5 м: 0,5 м
- соединительная труба длиной 1 м: 1 м
- колено 45°: 0,3 м
- колено 87°: 0,5 м
- ревизионный тройник: 0,3 м

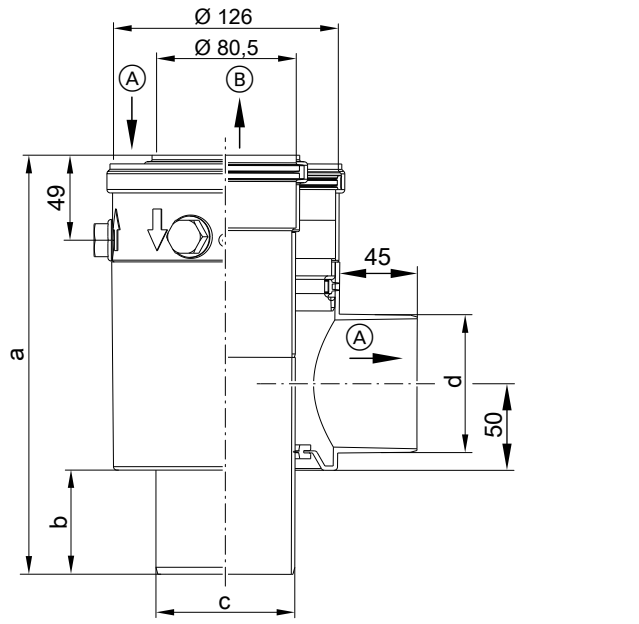
Указание для Vitorondens 200-T мощностью 107,3 кВт
При использовании комплекта для звукоизоляции макс. длина дымохода сокращается на 2 м.

Отдельные детали для систем удаления продуктов сгорания из пластика

3.1 Компоненты LAS

Присоединительный элемент котла
Для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне и коаксиальной проводки системы "Воздух/продукты сгорания".

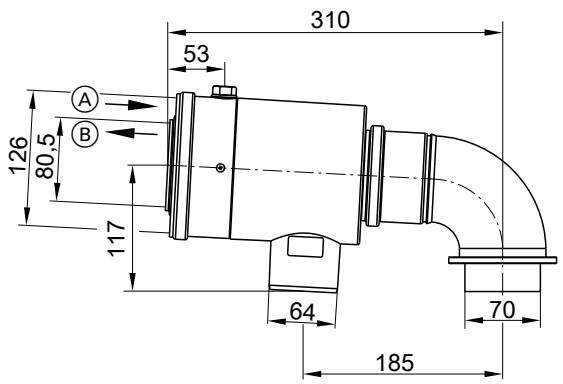
■ Для следующих водогрейных котлов в зависимости от заказа в комплекте поставки:
– Vitoladens 300-C
– Vitoladens 300-T
– Vitorondens 200-T



Ⓐ Приточный воздух
Ⓑ Продукты сгорания

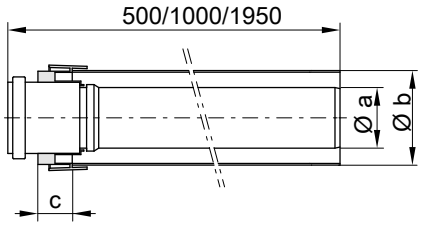
Водогрейный котел	Размер [мм]			
	a	b	c	d
Vitoladens 300-C	241,5	60	80	80
Vitoladens 300-T	221,5	40	70	64,5
Vitorondens 200-T	221,5	40	70	64,5

Горизонтальный присоединительный элемент котла
Для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне и коаксиальной проводки системы "Воздух/продукты сгорания". Монтаж только в сочетании с шумоглушителем уходящих газов, имеющимся в комплекте поставки водогрейного котла.
Для котла Vitorondens 200-T мощностью до 35 кВт в зависимости от заказа в комплекте поставки:
■ Присоединительный элемент котла
■ Колено дымохода, 87 °
■ Шланг приточного воздуха

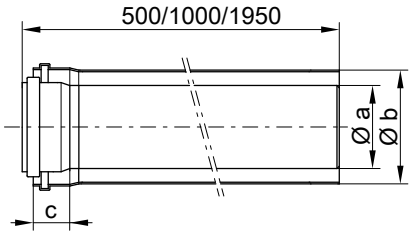


Ⓐ Приточный воздух
Ⓑ Продукты сгорания

Труба LAS
При необходимости трубы можно укоротить.



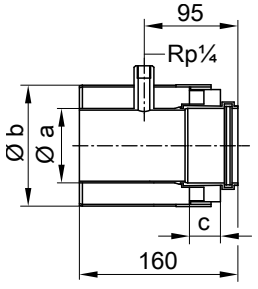
Модульный размер Ø 80 мм



Модульный размер Ø 110 мм

Модульный размер Ø мм	Размер [мм]		
	a	b	c
80	80	125	40
110	110	150	40

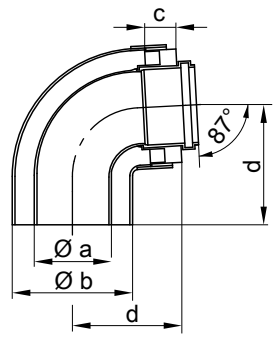
Труба LAS
С подключением для датчика температуры уходящих газов.



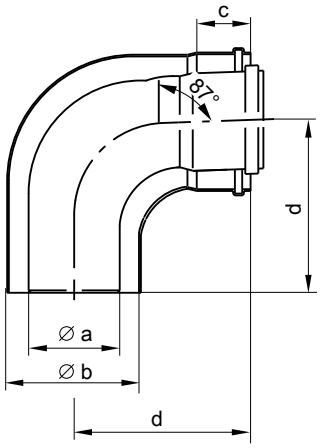
5829452

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	80	125	40
110	110	150	40

Колено LAS (87°)



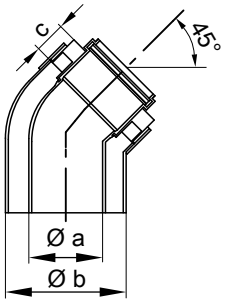
Модульный размер Ø 80 мм



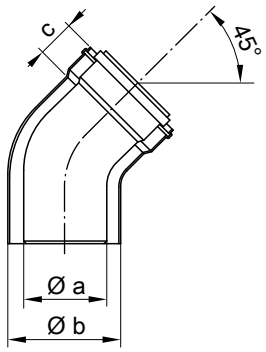
Модульный размер Ø 110 мм

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d
80	80	125	40	120
110	110	150	40	170

Колено LAS (45°)
Единица поставки 2 шт.



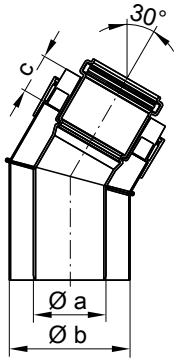
Модульный размер Ø 80 мм



Модульный размер Ø 110 мм

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	80	125	40
110	110	150	40

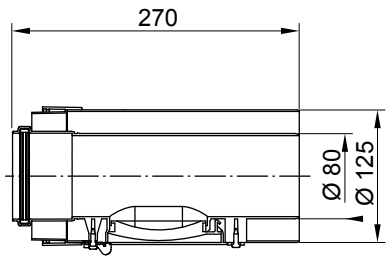
Колена LAS (30°)
Единица поставки 2 шт.



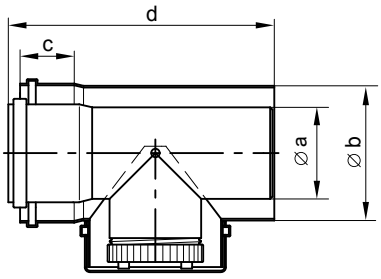
Модульный размер Ø 80 мм

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	80	125	40

Ревизионный элемент LAS (прямой)



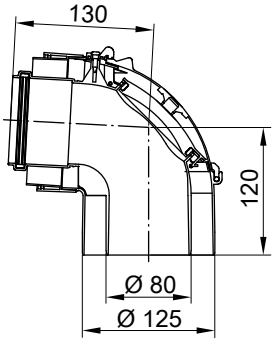
Модульный размер Ø 80 мм



Модульный размер Ø 110 мм

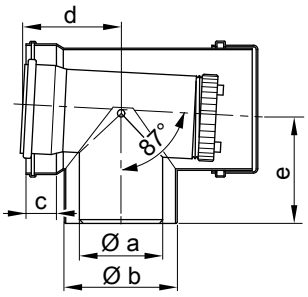
Модульный размер Ø мм	Размер [мм]			
	a	b	c	d
110	110	150	40	270

Ревизионное колено LAS (87°)



Модульный размер Ø 80 мм

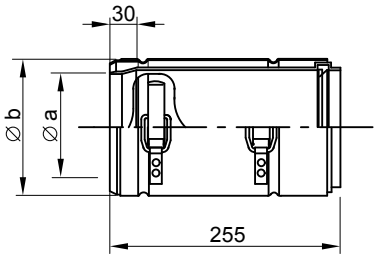
Ревизионный тройник LAS (87°)



Модульный размер Ø 110 мм

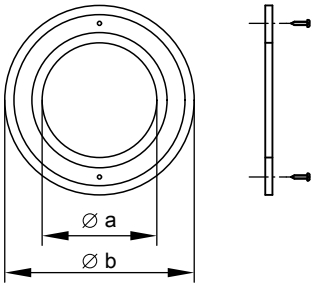
Модульный размер Ø мм	Размер [мм]				
	a	b	c	d	e
110	110	150	40	130	140

Подвижная муфта LAS



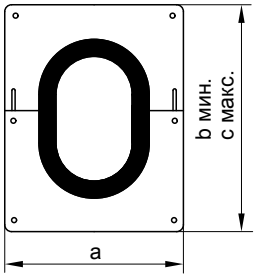
Модульный размер Ø мм	Размер [мм]	
	a	b
80	80	125
110	110	150

Стеновая диафрагма LAS



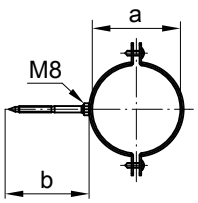
Модульный размер Ø мм	Размер [мм]	
	a	b
80	130	230
110	152	230

Универсальная защитная диафрагма



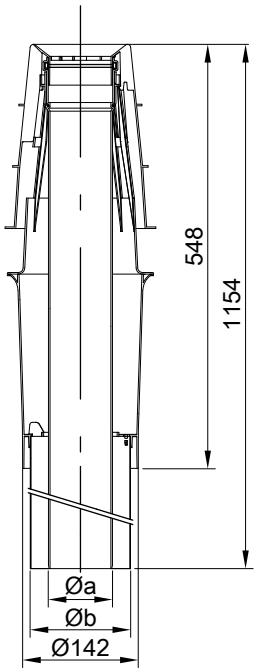
Модульный размер Ø мм	Размер [мм]		
	a	b	c
80	250	246	310
110	280	280	350

Крепежный хомут
Для крепежа на внутренних и наружных стенах, белого цвета.



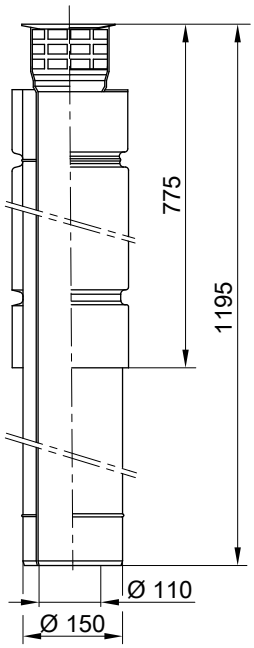
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	125	110
110	150	110

Проход через кровлю LAS
с крепежным хомутом



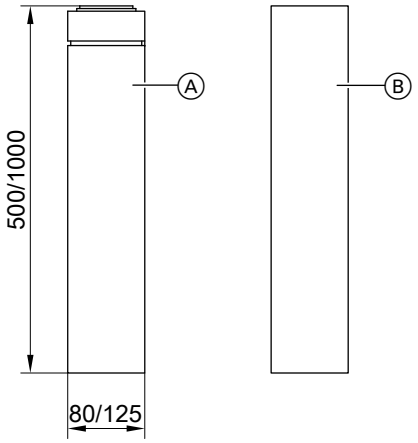
Модульный размер Ø 80 мм

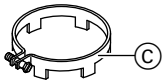
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	80	125



Модульный размер Ø 110 мм

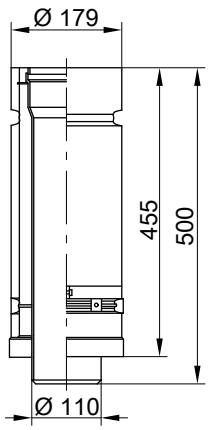
Надкрышный элемент





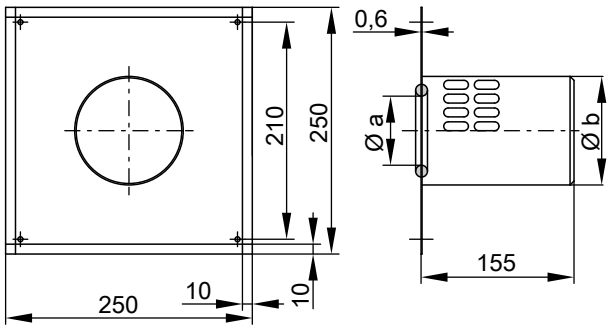
Модульный размер Ø 80 мм

Ⓐ Надкрышный элемент
Ⓑ Облицовочная труба
Ⓒ Разгрузочный хомут



Модульный размер Ø 110 мм

Стеновая диафрагма LAS в системе связанных помещений



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	80	125

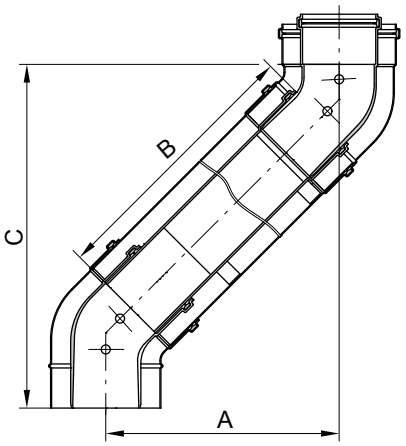
Полка в трубопроводе LAS

Минимальное смещение A (2 колена LAS × 45°):
- 93 мм при модульном размере Ø 80 мм (C = 223 мм)
- 140 мм при модульном размере Ø 110 мм (C = 328 мм):

Ввести одно в другое два колена LAS 45° и вставить в систему "Воздух - продукты сгорания".

Смещение:
- свыше 93 мм при модульном размере Ø 80 мм
- свыше 140 мм при модульном размере Ø 110 мм

В зависимости от смещения (размер A) между двумя коленами LAS 45° установить удлинитель LAS (размер B).



Модульный размер Ø 80 мм

Смещение	A (мм)	150	200	250	300	350	390
Удлинение	B (мм)	123	194	265	335	406	463
Конструктивная высота	C (мм)	280	330	380	430	480	520

Модульный размер Ø 110 мм

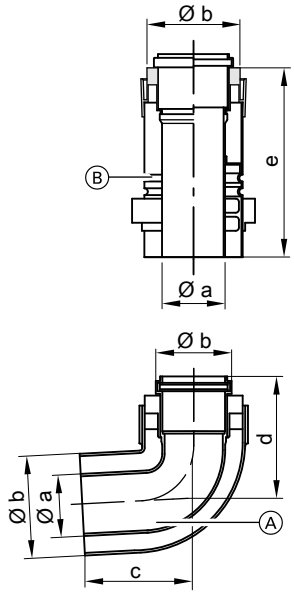
Смещение	A (мм)	200	250	300	350	390
Удлинение	B (мм)	134	205	275	346	403
Конструктивная высота	C (мм)	390	438	488	538	578

3.2 Компоненты для проводки по наружной стене

Указание

Для модульных размеров 80/125: для трубы, колена и ревизионного элемента на наружной стене используются соответствующие компоненты LAS (см. стр. 25).

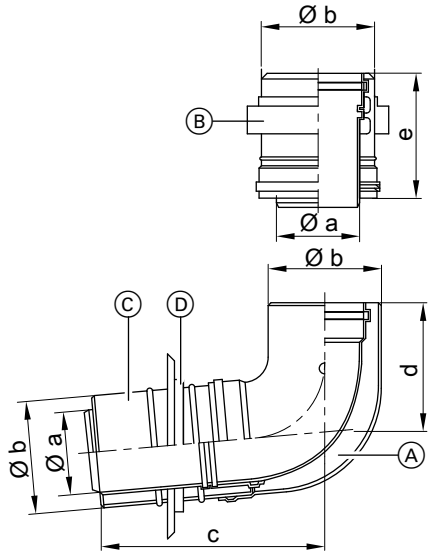
Комплект для проводки по наружной стене



Модульный размер Ø 80 мм

Ⓐ Колено на наружной стене
Ⓑ Воздухозаборник

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e
80	80	125	120	120	250

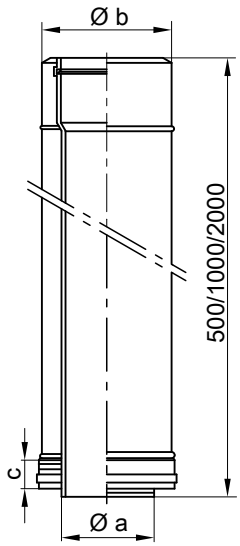


Модульный размер Ø 110 мм

Ⓐ Колено на наружной стене
Ⓑ Воздухозаборник
Ⓒ Двойная муфта
Ⓓ Стеновая диафрагма

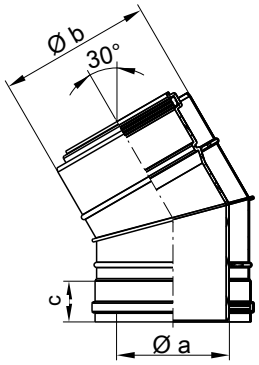
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e
110	110	150	295	170	165

Труба для проводки по наружной стене



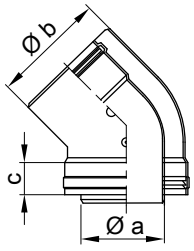
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
110	110	150	40

Колено LAS (30°)



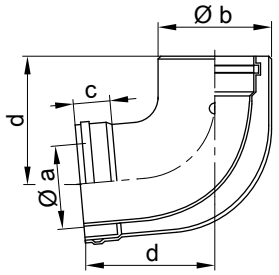
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
110	110	150	40

Колено LAS (45°)



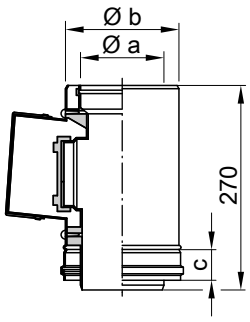
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
110	110	150	40

Колено LAS (87°)



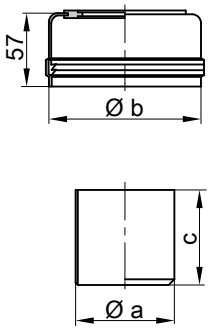
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d
110	110	150	40	170

Ревизионный элемент проводки по наружной стене



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
110	110	150	40

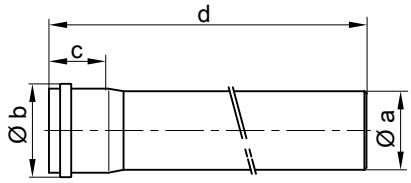
Концевой элемент наружной стены



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
110	110	152	85

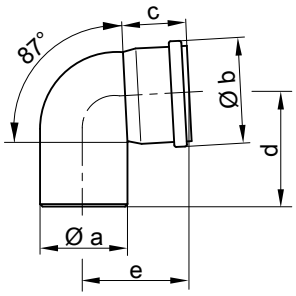
3.3 Элементы однотрубной системы

Труба дымохода
При необходимости трубы можно укоротить.



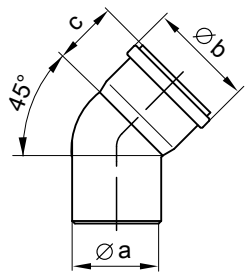
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d
80	80	94	57	500/1000/1950
110	110	128	72	500/1000/2000

Колено дымохода (87°)



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e
80	80	94	60	120	130
110	110	128	72	130	130

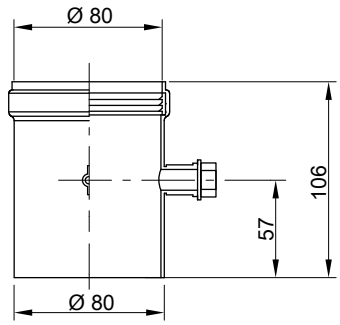
Колено дымохода (45°)
Единица поставки 2 шт.



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	80	94	60
110	110	128	72

Присоединительный элемент котла

- Для котла Vitoladens 300-C и 300-T в зависимости от заказа в комплекте поставки водогрейного котла.

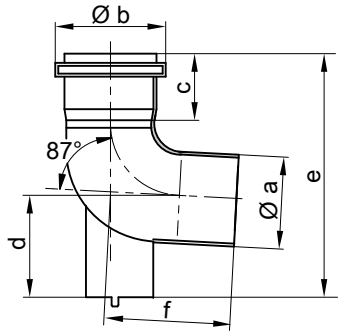


Для режима эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки или извне и параллельной прокладки системы "Воздух/продукты сгорания".

Базовый комплект шахты дымохода

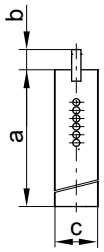
В комплект входят опорное колено, опорная шина, крышка шахты дымохода и распорки.

опорное колено



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e	f
80	80	94	60	80	210	120
110	110	128	72	112	245	120

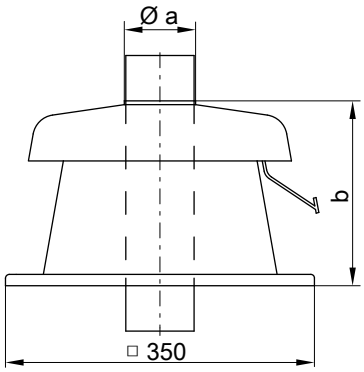
опорная шина



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	350	50	50
110	350	50	50

Крышка шахты, полипропилен

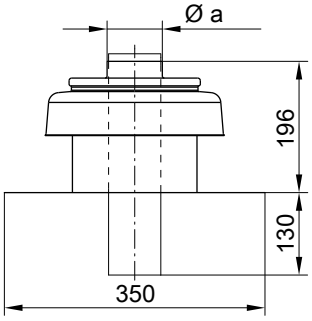
Крепежный материал входит в комплект поставки.



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	80	229
110	111	201

Крышка шахты, металлическая

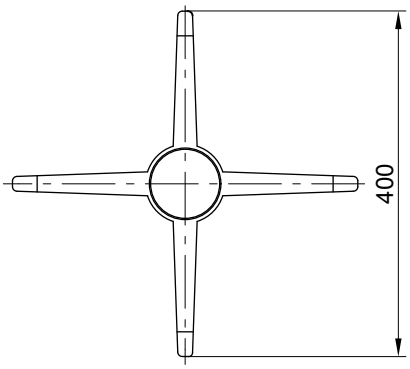
Крепежный материал входит в комплект поставки.



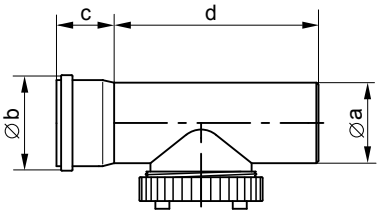
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a
80	80
110	110

Распорка

Единица поставки 3 шт. (используется для внутреннего размера шахты 130 × 130 мм до 250 × 250 мм или Ø 150 мм до Ø 300 мм)

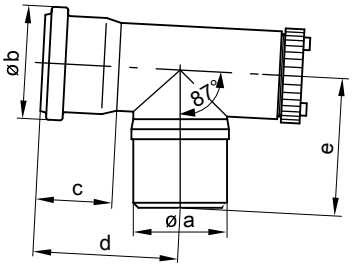


Ревизионный элемент (прямой)



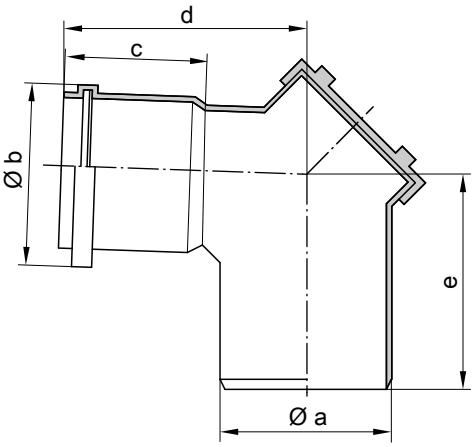
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d
80	80	94	60	210
110	110	128	72	201

Ревизионный тройник



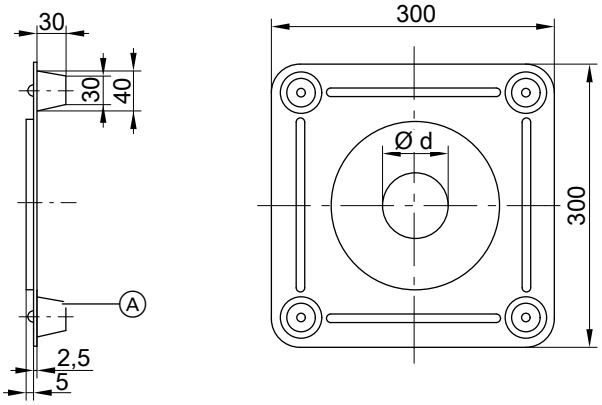
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e
80	80	94	60	142	130

Ревизионное колено



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c	d	e
110	110	128	72	143	142

Вентиляционная диафрагма

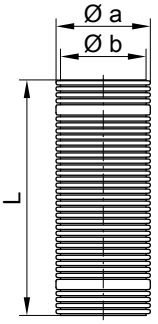


Ⓐ Распорка

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a
80	80
110	110

3.4 Элементы гибкой однотрубной системы для гибкого дымохода

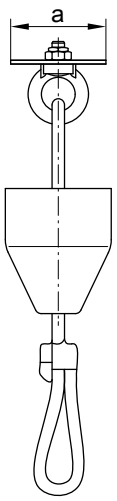
Труба дымохода, гибкая
Единица поставки (длина L) 12,5 или 25 м в рулоне



5829452

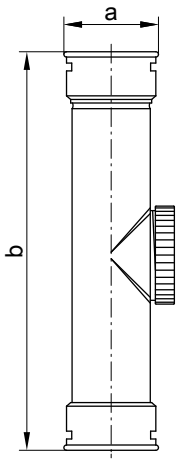
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	88	77
110	113	101

Вспомогательное приспособление для протягивания дымохода в шахте
с тросом 25 м



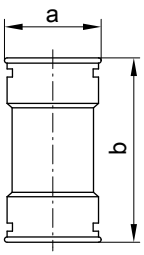
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a
80	88
110	111

Ревизионный элемент (прямой)



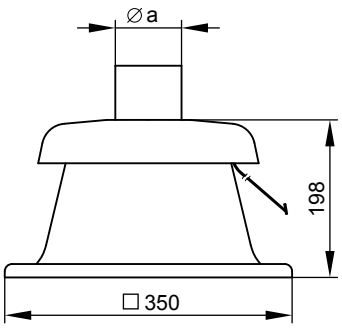
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	102	325
110	127	326

Соединительный элемент



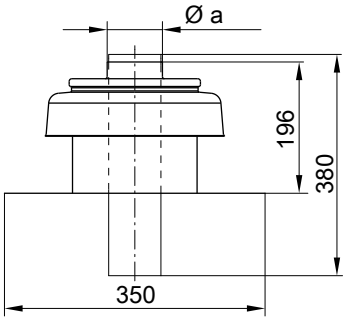
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b
80	102	140
110	127	140

Крышка шахты, полипропилен
с концевым элементом



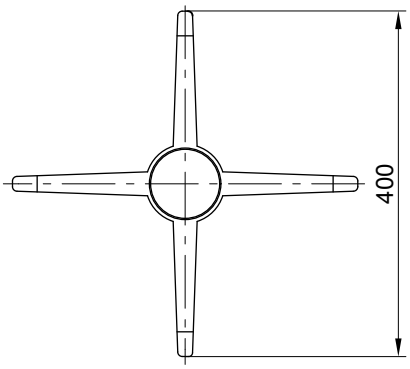
Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a
80	80
110	110

Крышка шахты, металлическая
Крепежный материал входит в комплект поставки.



Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a
80	80
110	110

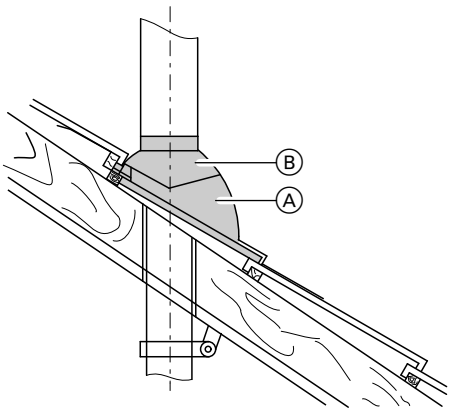
Распорка
Единица поставки 5 шт.
Используется для внутреннего размера шахты от 130 × 130 мм до 250 × 250 мм или Ø 150 мм до Ø 300 мм.



Модульный размер Ø 80 и 100 мм

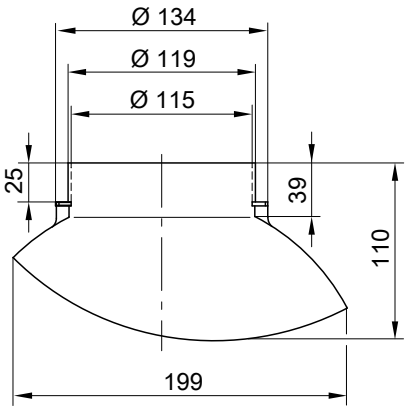
3.5 Элементы для крыши

Универсальная голландская черепица
(для скатов крыши от 25 до 45°.

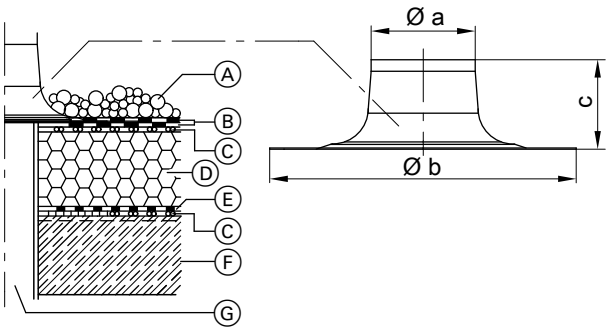


Ⓐ Универсальная голландская черепица
Ⓑ Трубный проход для универсальной голландской черепицы

Трубный проход для голландской черепицы фирмы Klöber
(для скатов крыши от 20 до 50°.



Манжета плоской крыши



Ⓐ Гравийная засыпка
Ⓑ Изолирующий слой
Ⓒ Вентиляционный слой
Ⓓ Теплоизоляция
Ⓔ Изоляция
Ⓕ Перекрытие
Ⓖ Вертикальный коаксиальный проход через кровлю

Модульный размер Ø мм	Размер [мм] a	b	c
80	135	390	250
110	170	470	250

5829452

Предметный указатель

Д
Допуск органов строительного надзора.....3, 6

З
Защитный ограничитель температуры уходящих газов..... 4

К
Компоненты систем удаления продуктов сгорания.....25
Конструктивный блок..... 3

Р
Размеры шахты..... 21
Режим эксплуатации с забором воздуха для горения извне..... 3
Режим эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки.....4

С
Сертификат допуска.....6
Система LAS.....9
Системы удаления продуктов сгорания
– для режима эксплуатации с забором воздуха для горения извне..... 3
– для режима эксплуатации с забором воздуха для горения из помещения установки.....4
Стеновая диафрагма в системе связанных помещений.....30

Э
Элементы для крыши.....36