

3 Описание продукции

3.1 Расшифровка обозначений

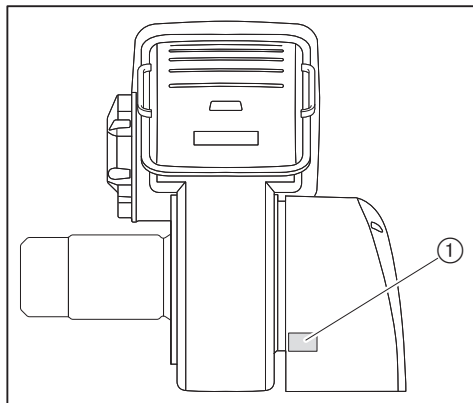
Пример: WKmono-L80/2-A r-R

Тип	
WKmono	Типоряд: моноблочная 80
L	Топливо: дизельное
80	Типоразмер
2	Класс мощности
A	Тип конструкции
Исполнение	
r	Монтаж двигателя: справа (при монтаже слева данных нет)
R	Регулирование: модулируемое

3 Описание продукции

3.2 Серийный номер

Серийный номер горелки на типовой табличке горелки однозначно определяет оборудование. Он необходим для заказа запасных деталей и для идентификации горелки сервисной службой Weishaupt.



① Типовая табличка

Фабр. №. _____

3.3 Принцип действия

3.3.1 Подача воздуха

Воздушные заслонки

Воздушные заслонки регулируют объём воздуха для сжигания. Управление заслонками осуществляется менеджером горения через сервопривод. При остановке горелки сервопривод автоматически закрывает воздушные заслонки. При этом уменьшается ненужное охлаждение теплогенератора.

Вентиляторное колесо

Вентиляторное колесо подает воздух от корпуса воздухозаборника в пламенную голову.

Регулировочная гильза

В зависимости от настройки регулировочной гильзы изменяется воздушный зазор между пламенной трубой и смесительным устройством. За счёт этого происходит настройка давления смешивания и объёма воздуха для сжигания.

Реле давления воздуха

Реле давления воздуха контролирует давление воздуха за вентилятором. При слишком низком давлении за вентилятором менеджер горения дает команду на аварийное отключение.

3 Описание продукции**3.3.2 Подача жидкого топлива****Насосная станция**

Насосная станция подает на горелку топливо под давлением. Клапан регулировки давления на горелке поддерживает давление топлива на постоянном уровне.

Магнитные клапаны

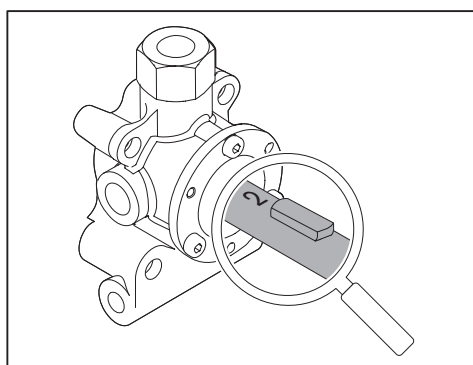
Магнитные клапаны открывают и блокируют подачу жидкого топлива.

Форсуночный блок

От насосной станции топливо через магнитные клапаны и напорные линии для распыления проходит к форсуночному блоку, на котором установлена форсунка. Встроенный затвор форсунки открывает или закрывает подачу топлива напрямую на форсунку.

Регулятор топлива

Управление регулятором жидкого топлива выполняет сервопривод по сигналу от менеджера горения. При изменении положения клинообразной дозирующей канавки плавно меняется расход топлива в обратной линии и расход распыляемого топлива через форсунку. На регуляторе есть две дозирующие канавки. Каждой канавке соответствует определенный расход топлива. Цифровые обозначения на валу регулятора указывают на диапазон расхода топлива.



Цифровое обозначение	Расход ж/т
2	до 983 кг/ч
3	более 983 кг/ч

Заводскую настройку см. в листе заводских параметров.

Реле макс. давления жидкого топлива

Реле максимального давления жидкого топлива контролирует давление в обратной линии. При завышении установленного значения горелка выключается.

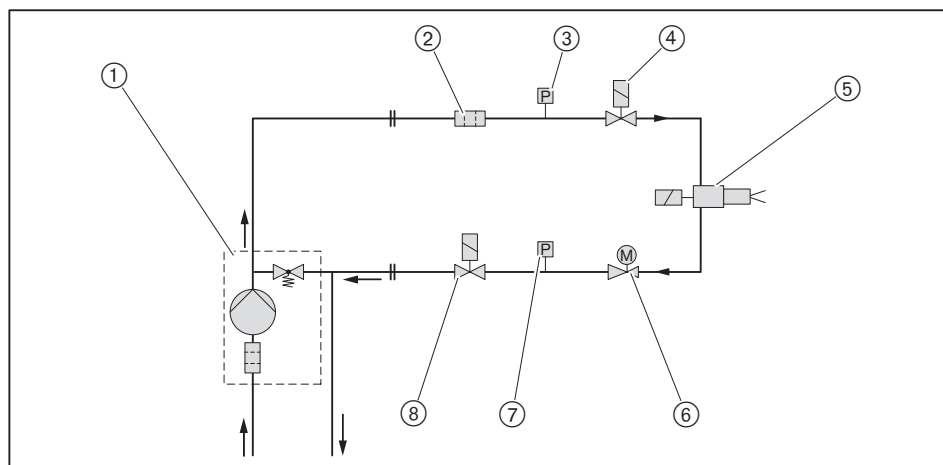
Реле мин. давления жидкого топлива

Реле минимального давления жидкого топлива контролирует давление за насосом в прямой линии. При занижении давления (ниже установленного на реле значения) менеджер горения выполняет аварийное отключение.

Последовательность выполнения функций

Во время предварительной продувки все запорные устройства закрыты. Для зажигания менеджер горения открывает клапаны ④ и ⑧, а также запорное устройство ⑤ в форсуночном блоке.

Регулятор жидкого топлива ⑥ находится в открытом положении (положение нагрузки зажигания). Из-за малого сопротивления в обратной линии регулятора топлива через форсунку распыляется лишь малая часть топлива, большая часть топлива сбрасывается через обратную линию в бак. При повышении мощности дозировочная канавка в регуляторе уменьшается, при этом расход топлива в обратной линии дросселируется и изменяется расход топлива через форсунку.



- ① Жидкотопливный насос
- ② Фильтр-грязевик
- ③ Реле мин. давления жидкого топлива
- ④ Магнитный клапан в прямой линии (встроен в направлении потока)
- ⑤ Форсуночный блок с запорным устройством
- ⑥ Регулятор жидкого топлива
- ⑦ Реле макс. давления жидкого топлива
- ⑧ Магнитный клапан в обратной линии (встроен против потока)



Магнитный клапан в прямой линии последовательно подключен с магнитным клапаном в обратной линии. Поэтому напряжение на катушке магнитного клапана составляет 115 В при 230 В/ 50 Гц сетевого напряжения.

3.3.3 Электрические компоненты

Менеджер горения

Менеджер горения W-FM является управляющим блоком горелки.

Он управляет последовательностью выполнения функций, осуществляет контроль пламени и связь со всеми задействованными элементами.

Блок управления и индикации (БУИ)

При помощи БУИ можно отображать и изменять рабочие параметры и значения настройки менеджера горения. БУИ подключается при помощи кабеля и может быть снят с горелки, напр., для удобства при настройке горелки.

Двигатель горелки

Двигатель горелки приводит в движение вентиляторное колесо.

На горелках без частотного регулирования менеджер горения управляет внутренним силовым контактором или комбинацией "звезда/треугольник".

На горелках с частотным регулированием запуск происходит от частотного преобразователя.

Прибор зажигания

Электронный прибор зажигания вырабатывает на электродах искру, от которой происходит воспламенение топливно-воздушной смеси.

Датчик пламени

Менеджер горения при помощи датчика пламени контролирует сигнал наличия и интенсивности факела.

При ослаблении сигнала менеджер горения подаёт команду на отключение горелки по безопасности.

Необходимый сигнал пламени см. в инструкции по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

Концевой выключатель

Концевой выключатель на корпусе горелки препятствует работе горелки со снятой крышкой.

3.4 Технические данные

3.4.1 Регистрационные данные

DIN CERTCO	5G1057
Основные нормы	EN 267:2011
	Другие нормы см. сертификат соответствия ЕС.

3.4.2 Электрические характеристики

Управление горелкой

Сетевое напряжение/ сетевая частота	230 В / 50 Гц
Потребляемая мощность на запуске	макс. 355 Вт
Потребляемая мощность при эксплуатации	макс. 245 Вт
Потребляемый ток	макс. 1,7 А
Внутренний предохранитель	6,3А, IEC 127-2/5
Внешний предохранитель	макс. 16 А

Двигатель горелки AF225M/2L-24LS 45K0

КПД [η]	94% (на нагрузке 100%) 94,3% (на нагрузке 75%) 94,1% (на нагрузке 50%)
Класс эффективности	IE3
Год выпуска	см. типовую табличку
Производитель	Фирма ATB Welzheim GmbH Silcherstraße 74 73642 Welzheim
Тип	AF225M/2L-24LS 45K0
Полюса	2
Номинальная выходная мощность	45 кВт
Номинальная выходная частота	50 Гц
Номинальное напряжение	400 В
Номинальная частота вращения	2955 об/мин
Утилизация	см. Утилизация [гл. 2.5]
Расчетная высота	1000 м
Температура окружающей среды	-15 ... +40°C
Температура охлаждающей жидкости	–
Рабочая температура	макс. 40°C
Взрывозащита	–
Потребляемая мощность	макс. 48 кВт
Потребляемый ток	макс. 75 А
Внешний предохранитель прямого пуска	160 А
Внешний предохранитель пуска по схеме "YΔ"	100 А
Внешний предохранитель для отдельного ЧП	160 А

3 Описание продукции

3.4.3 Условия окружающей среды

Температура при эксплуатации	–10 ⁽¹⁾ ... +40°C
Температура при транспортировке/ хранении	–20 ... +70°C
Относительная влажность воздуха	макс. 80%, без образования конденсата
Высота монтажа	макс. 2000 м ⁽²⁾

⁽¹⁾ При соответствующем топливе и исполнении подачи топлива.

⁽²⁾ Для установки на более высокой геодезической отметке необходимо согласование с Weishaupt.

3.4.4 Допустимые виды топлива

- Дизельное топливо по норме DIN 51603-1
- Дизельное топливо A Bio 10 по норме DIN 51603-6
- Дизельное топливо по норме ÖNORM-C1109 (Австрия)
- Дизельное топливо по норме SN 181 160-2 (Швейцария)

3.4.5 Эмиссии

Дымовые газы

Горелка соответствует по норме EN 267 классу эмиссий 2.

На значения NO_x оказывают влияние:

- размеры камеры сгорания,
- дымоходы,
- топливо,
- воздух на сжигание (температура и влажность),
- температура теплоносителя.

Размеры камеры сгорания см. на портале Weishaupt для партнёров в разделе / Dokumente und Anwendungen / Online-Anwendungen / NO_x-Berechnung für Brenner.

Шум

Двузначные значения шумовых эмиссий

Уровень шума L _{WA} (re 1 pW)	98 дБ(А) ⁽¹⁾
Погрешность K _{WA}	4 дБ(А)
Уровень шумового давления L _{pA} (re 20 µPa)	89 дБ(А) ⁽²⁾
Погрешность K _{pA}	4 дБ(А)

⁽¹⁾ Определён по норме ISO 9614-2.

⁽²⁾ Измерен на расстоянии 1 метра от горелки.

Измеренные уровень шума плюс погрешность составляют верхний предел значения, которое может быть зафиксировано при измерениях.

3.4.6 Мощность

Тепловая мощность

Дизельное топливо	3500 ... 16 000 кВт
	294 ... 1429 кг/ч ⁽¹⁾

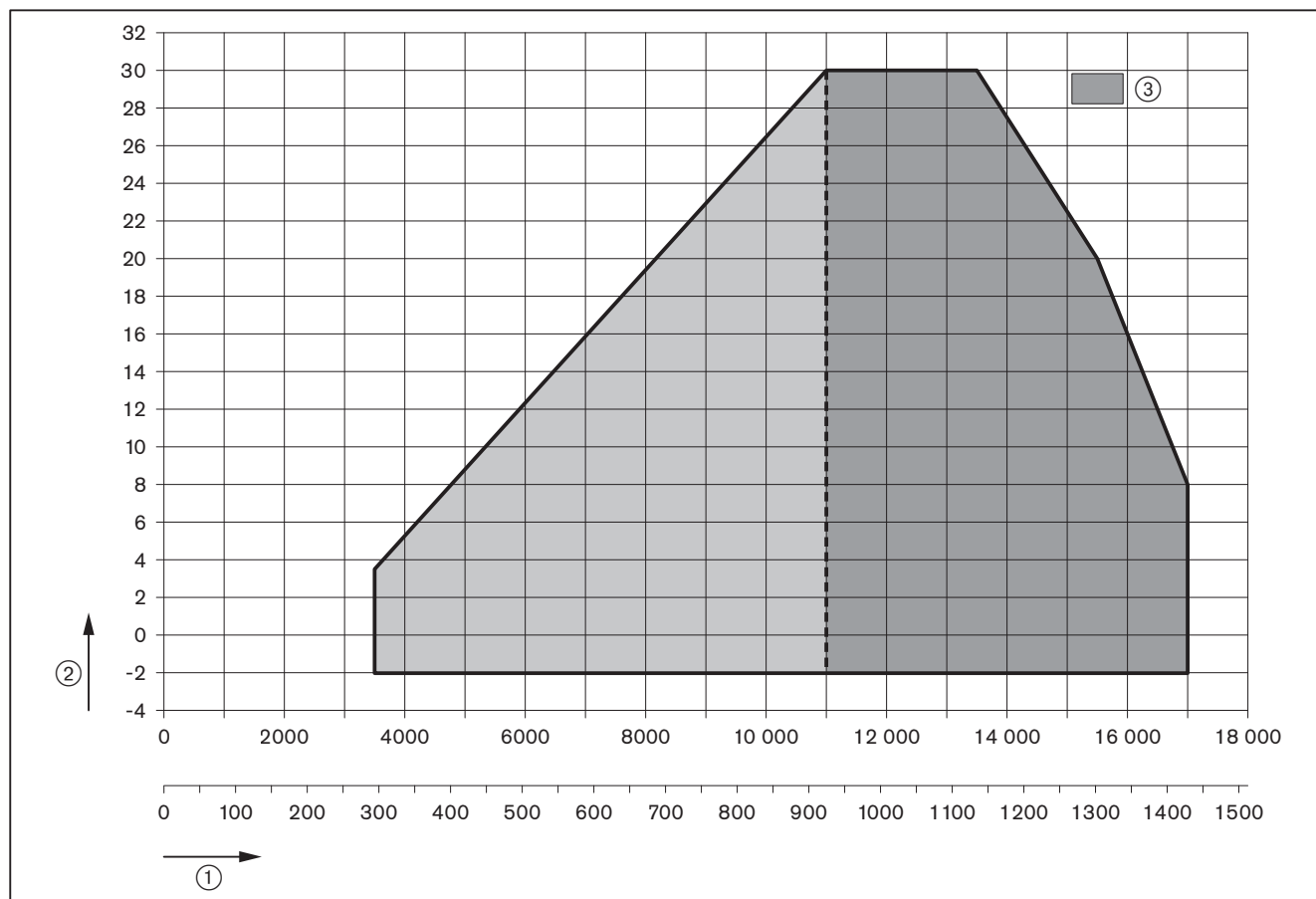
⁽¹⁾ Данные по расходу жидкого топлива относятся к теплотворной способности 11,9 кВтч/кг дизельного топлива.

Рабочее поле

Рабочее поле по норме EN 267.

Данные по мощности относятся к высоте монтажа 500 м над уровнем моря.
При высоте выше 500 м необходимо учитывать снижение мощности прим. на 1% на каждые 100 м.

При наличии системы забора воздуха из других помещений или извне рабочее поле ограничено!

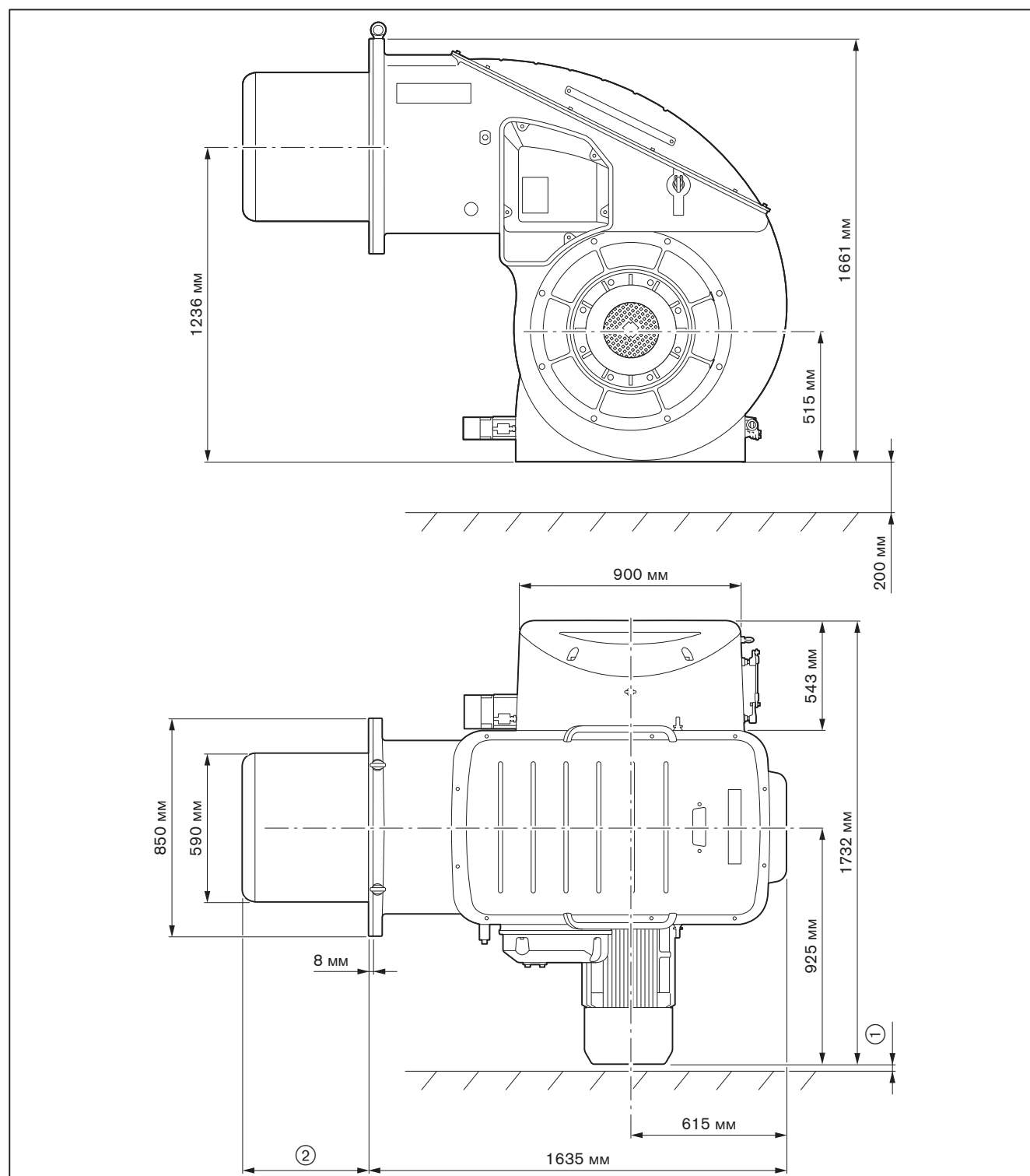


- ① Тепловая мощность [кВт] или [кг/ч]
- ② Давление в камере сгорания [мбар]
- ③ Диапазон большой нагрузки

3 Описание продукции

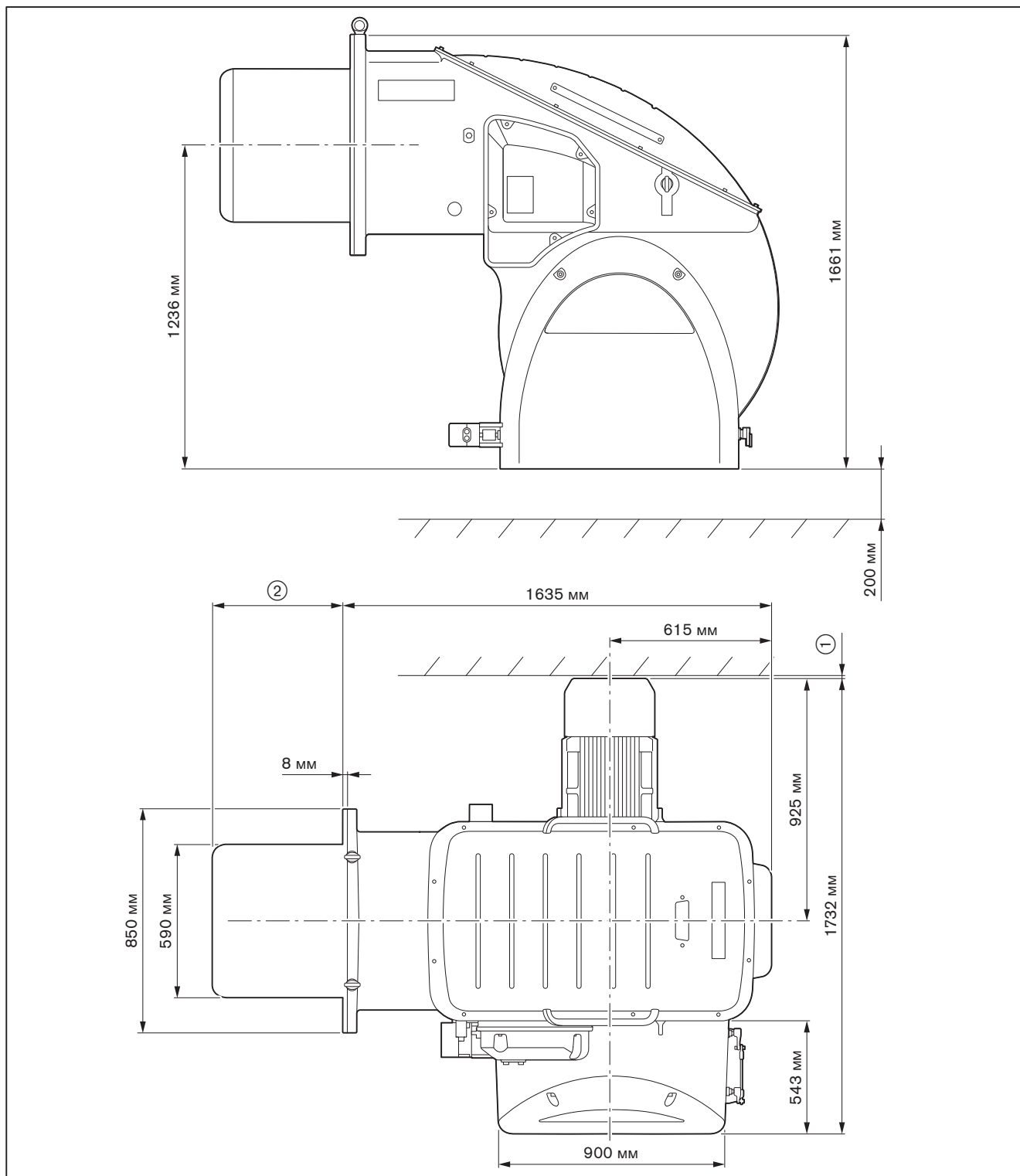
3.4.7 Размеры

Горелка с двигателем слева



- ① 25 мм до ближайших блоков, при работе
250 мм для технического обслуживания
- ② 500 мм без удлинения пламенной головы
650 мм при удлинении пламенной головы на 150 мм
800 мм при удлинении пламенной головы на 300 мм

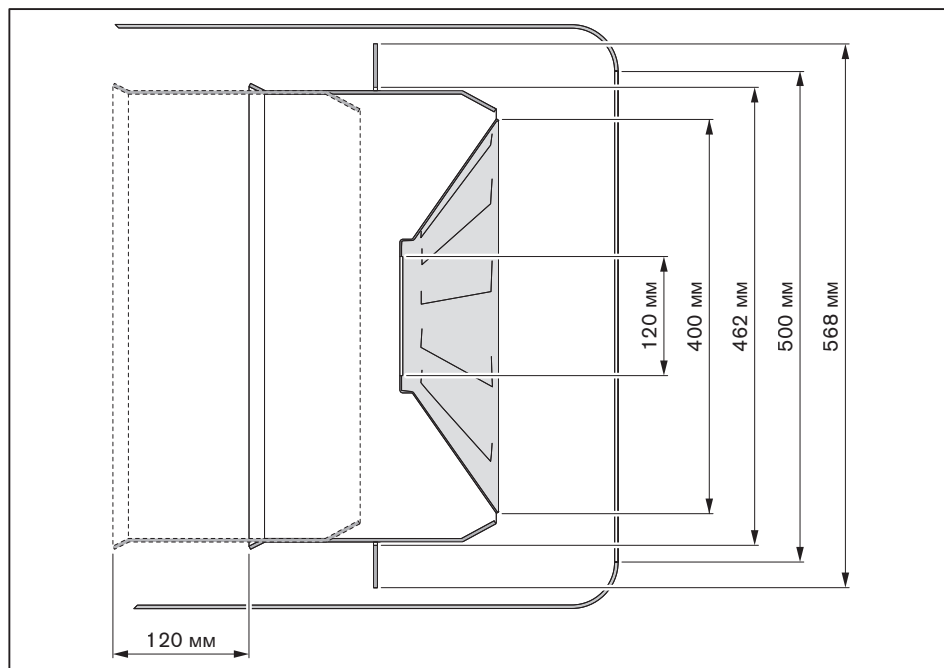
Горелка с двигателем справа



- ① 25 мм до ближайших блоков, при работе
250 мм для технического обслуживания
- ② 500 мм без удлинения пламенной головы
650 мм при удлинении пламенной головы на 150 мм
800 мм при удлинении пламенной головы на 300 мм

3 Описание продукции

Смесительное устройство



3.4.8 Масса

Горелка

прим. 865 кг

4 Монтаж

4 Монтаж

4.1 Условия проведения монтажных работ

Тип горелки и рабочее поле

Подбор горелки к котлу осуществляется на основе технических характеристик.

- Проверить тип и мощность горелки.

Помещение котельной

- Перед вводом в эксплуатацию проверить, что:
 - минимальное расстояние между регулятором воздуха и полом соблюдается [гл. 3.4.7],
 - минимальные расстояния до двигателя соблюдаются [гл. 3.4.7],
 - достаточно свежего воздуха на подаче, при необходимости использовать систему забора воздуха из других помещений или извне.

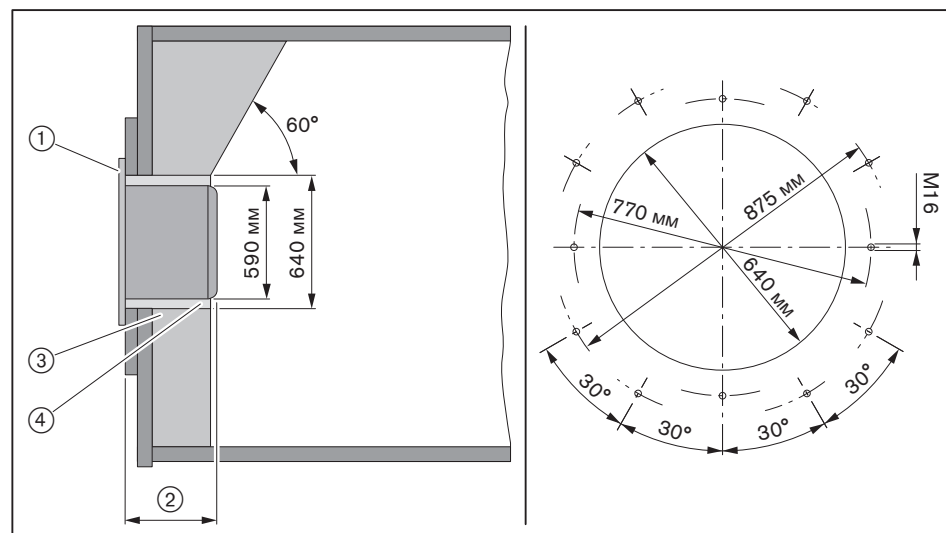
Подготовка теплогенератора

Обмуровка ③ не должна выступать за кромку пламенной головы. Она может иметь коническую форму (мин. 60°).

На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка необязательна, если нет других указаний производителя котла.

После монтажа горелки кольцевой зазор ④ между пламенной головой и обмуровкой необходимо заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом. Зазор не обмуровывать!

На теплогенераторах с толстой передней стенкой или дверцей либо на реверсивных котлах требуется удлинение пламенной головы. Для этого в программе производства есть удлинения на 150 и 300 мм. Размер ② изменяется в соответствии с используемым удлинением.



- ① Фланцевое уплотнение
- ② 500 мм
- ③ Обмуровка
- ④ Кольцевой зазор

4.2 Проверка мощности

При поставке горелка:

- настроена на определенный расход жидкого топлива,
- настроена на определённую дозировочную канавку регулятора топлива,
- оснащена комбинацией форсунки.

Точные данные настройки занесены в лист заводских параметров.

Комбинация форсунки состоит из пластины форсунки и завихрителя.

Запорная игла	Пластина форсунки ①	Завихритель ②
Ø 5,8	32 D 3,2 ... 32 D 3,6	W11 ... W13
Ø 6,8	32-EW-4,5-WSH3	32-PT-50

Пример

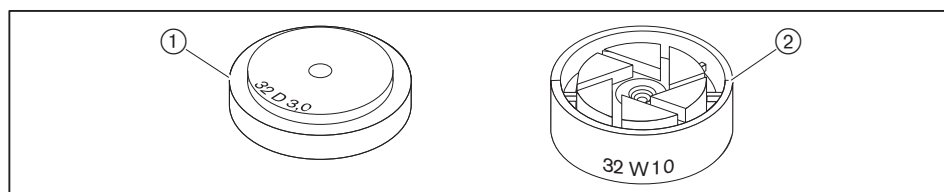


Таблица подбора форсунки

Мощность горелки [кВт]	Пластина форсунки / завихритель	Дозировочная канавка регулятора расхода топлива
9 700 ... 10 700	32 D 3,2 / 32 W12	2
10 701 ... 11 700	32 D 3,4 / 32 W12	
11 701 ... 13 000	32 D 3,6 / 32 W12	3
13 001 ... 14 000	32 D 3,6 / 32 W13	
14 001 ... 17 000	32-EW-4,5-WSH3 / 32-PT50	

Настройка давления за насосом

28 ... 30 бар



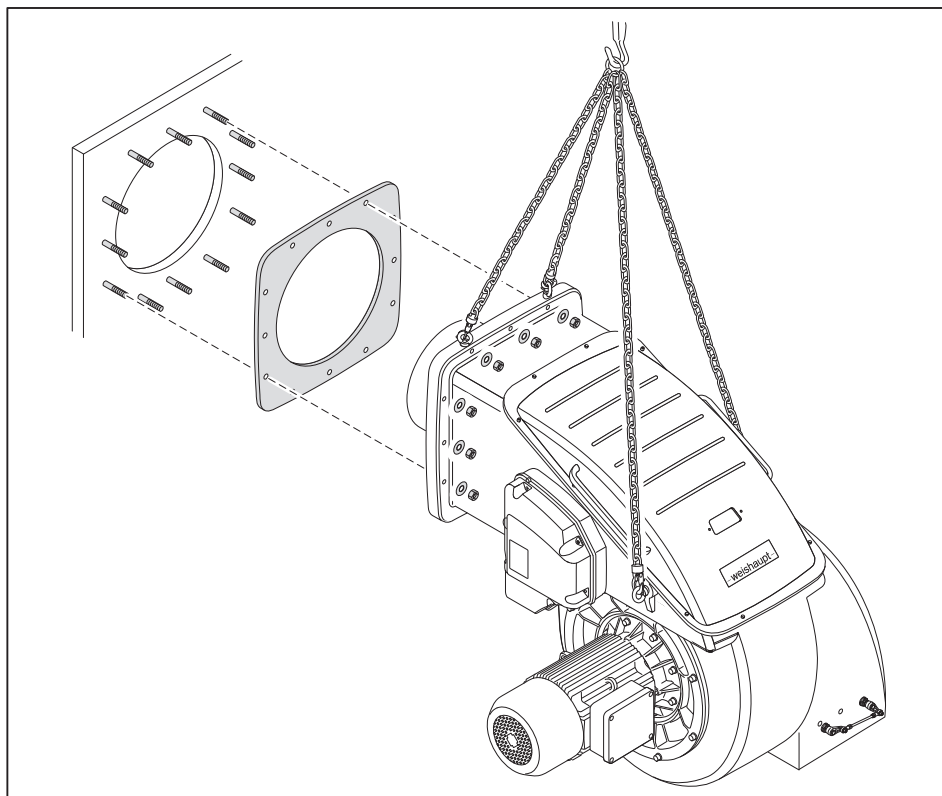
Точный расчёт расхода топлива определить по счётчику или при помощи лит-ража.

4 Монтаж

4.3 Монтаж горелки

Проверка настроек

- ▶ Проверить настройку электродов зажигания [гл. 9.8].
- ▶ Проверить настройку смесительного устройства [гл. 9.7] [гл. 9.7.2].
- ▶ Ввинтить крепежные шпильки в плиту котла.
- ▶ Установить фланцевое уплотнение на крепежные шпильки.
- ▶ Поднять горелку при помощи подъёмного механизма и закрепить её гайками на плите котла.
- ▶ Кольцевой зазор между пламенной головой и обмуровкой необходимо заполнить негорючим эластичным изоляционным материалом. Зазор не обмуровывать!



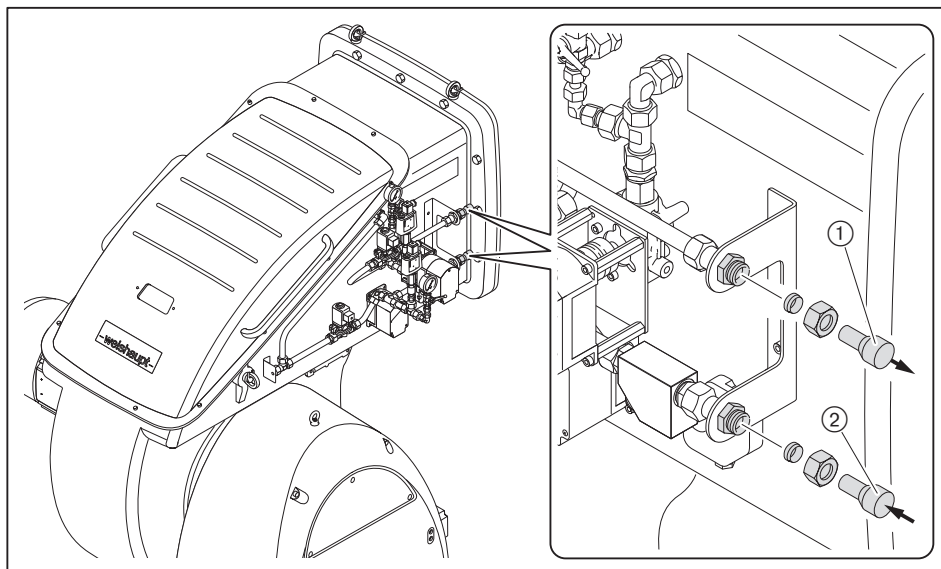
5 Подключение

5.1 Система подачи жидкого топлива

При монтаже и сборке установки соблюдать местные требования и нормы.

Подключение топливопроводов к горелке

Подключение топливопроводов выполнено как резьбовое соединение Ø18 мм, для сварных труб в составе поставки есть наварной ниппель 18 x 30 x 60.



- ① Обратная линия
- ② Прямая линия

Удаление воздуха из системы подачи топлива и проверка герметичности



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение топливного счётчика в устройстве циркуляции топлива при удалении воздуха

При установленном устройстве циркуляции топлива процесс удаления воздуха может повредить встроенный счётчик топлива.

- Для удаления воздуха необходимо вместо счётчика топлива установить проставку.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Насосная станция заблокирована из-за работы всухую

Насос может быть повреждён.

- Заполнить топливом прямую линию и вручную выкачать воздух.

- Проверить герметичность системы подачи жидкого топлива.

5 Подключение

5.2 Электроподключения



Угроза жизни из-за ударов током

При работах под напряжением возможны удары током.

- ▶ Перед началом работ отключить горелку от сети.
- ▶ Обеспечить защиту горелки от непреднамеренного включения.



Удары током от частотного преобразователя несмотря на отключение горелки от сети

Блоки горелок с частотным преобразователем после отключения от сети некоторое время могут находиться под напряжением и являться причиной поражения током.

- ▶ Перед началом работ выждать около 5 минут.
- ✓ Напряжение сбрасывается.

Электроподключения имеет право выполнять только обученный квалифицированный персонал. При этом учитывать местные требования.

Подключение менеджера горения

- ▶ Использовать кабельные вводы на корпусе горелки.
- ▶ Электропроводку подключить в соответствии с прилагающейся электросхемой.

Управляющие контуры, запитываемые непосредственно через входной предохранитель 16 А от трёхфазной или однофазной сети переменного тока, подключать только между внешним и заземленным средним проводами.

В незаземленной сети управляющий контур должен запитываться от регуляторного трансформатора. Полюс, используемый как средний провод (Мр) управляющего трансформатора, необходимо заземлить.

Запрещается менять местами подключение фазы L и нейтрального провода N. В противном случае защиты от прикосновения не будет. Могут возникнуть функциональные неисправности, влияющие на безопасность эксплуатации горелки.

Сечение кабеля питания необходимо подбирать в соответствии с номинальным током для предохранителя на входе (макс. 16 А). Все остальные провода подбираются под внутренний предохранитель менеджера (6,3 А).

Заземление и зануление согласно местным предписаниям.

Длина кабеля:

- Максимальная длина всех кабелей должна составлять 100 м,
- Использовать только оригинальный/ фирменный Weishaupt кабель шины,
- Для подключения кабеля электронной шины использовать комбинацию "линия".

Подключение двигателя горелки и насосной станции

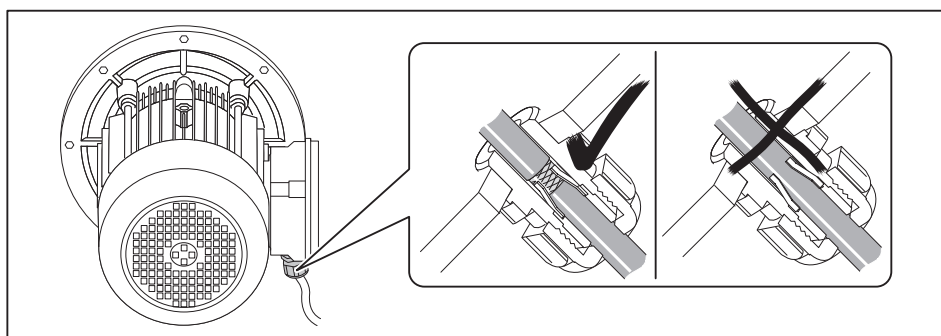
Двигатель должен иметь термозащиту и защиту от короткого замыкания. Weishaupt рекомендует устанавливать защитный автомат двигателя.

- ▶ Открыть клеммную коробку на двигателе.
- ▶ Подключить источник питающего напряжения согласно прилагающейся схеме, при этом учитывать направление вращения двигателя.

Частотное регулирование (опция)

Для управляющего кабеля и подключения двигателя необходимо использовать экранированный кабель.

- ▶ Экран подключать на предусмотренные для этого планки частотного преобразователя.
- ▶ На двигателе вентиляторной станции экран необходимо подключать на массу - или - использовать резьбовые соединения для экранированного кабеля (металлические).

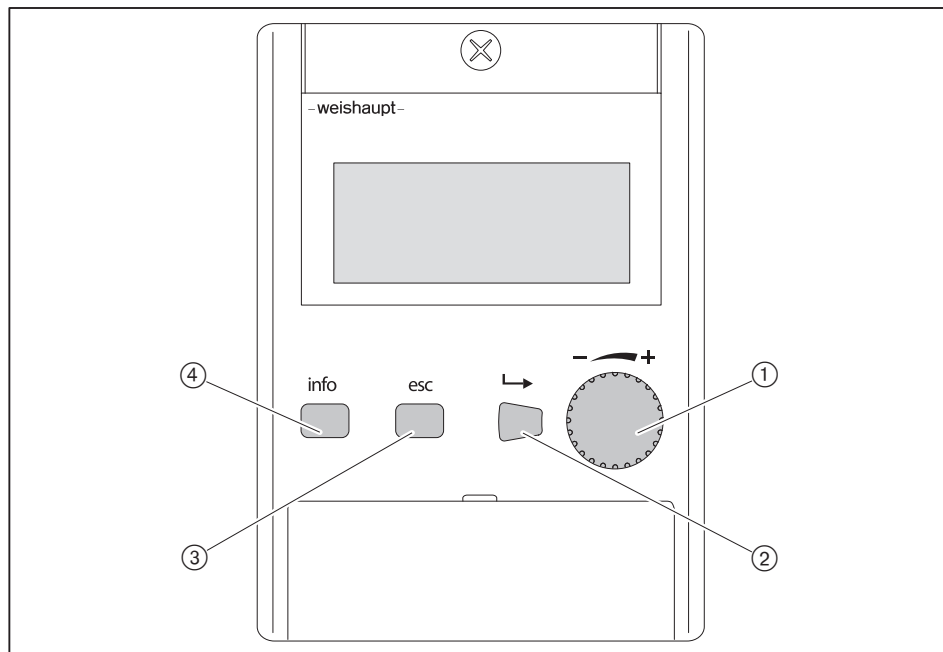


6 Управление

6 Управление

Подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

Блок управления и индикации (БУИ)



①	Колёсико	навигация по структуре параметров; изменение значений
②	[Enter]	выбор
③	[esc]	возврат/прерывание действия
④	[info]	возврат к рабочей индикации

Функция выключения

- Нажать одновременно кнопки [Enter] и [esc].
- ✓ Моментальное аварийное отключение.
- ✓ Факт аварийного выключения сохраняется в списке аварий.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Условия

Пуско-наладочные работы разрешается проводить только специально обученному квалифицированному персоналу.

Только корректно проведенные пуско-наладочные работы гарантируют надежность эксплуатации горелки.



Горелку нельзя эксплуатировать за пределами рабочего поля [гл. 3.4.6]!

► Перед началом настройки убедиться, что:

- все работы по монтажу и подключению завершены и проверены,
- свежего воздуха на подаче достаточно, при необходимости использовать систему подачи воздуха из других помещений или извне,
- воздушный зазор между пламенной трубой и теплогенератором заизолирован,
- теплогенератор полностью заполнен теплоносителем,
- все устройства регулирования, управления, а также предохранительные устройства исправны и правильно настроены,
- дымоходы свободны,
- имеется место для измерения состава дымовых газов,
- теплогенератор и участок дымохода до отверстия для измерения герметичны (присосы негативно влияют на результаты измерения),
- соблюдаются указания по эксплуатации теплогенератора,
- обеспечен теплосъем.

В зависимости от условий эксплуатации могут потребоваться дополнительные проверки. Кроме того, необходимо соблюдать предписания по эксплуатации отдельных блоков установки.

При работе на технологических установках необходимо соблюдать условия безопасной эксплуатации и запуска горелки, описанные в рабочем листе 8-1 (печатный номер 1880).

7 Ввод в эксплуатацию

7.1.1 Подключение измерительных приборов

Манометры для дизельного топлива



УВЕДОМЛЕНИЕ

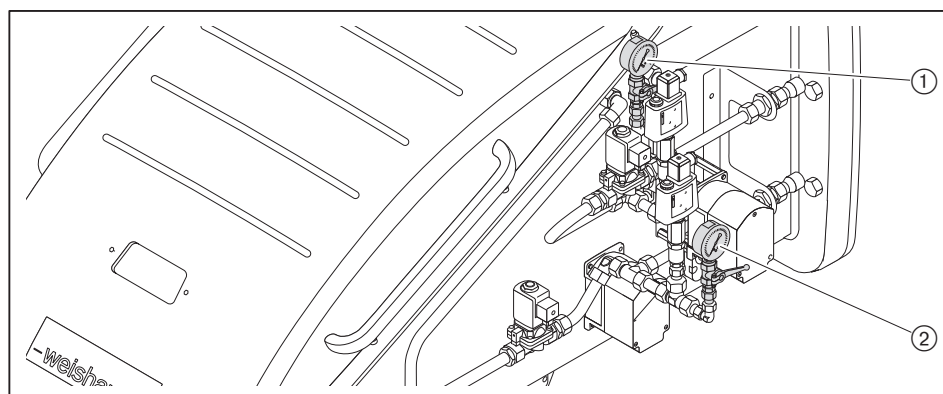
Вытекание топлива из-за длительной нагрузки манометров

Манометры для ж/т могут быть повреждены, топливо может вытекать и нанести ущерб окружающей среде.

► После пуско-наладочных работ манометры необходимо закрыть или снять.

Манометры для измерения давления в обратной ① и прямой линиях ②.

- Закрыть запорные органы подачи топлива.
- Снять заглушки на местах подключения измерительных приборов.
- Подключить манометры.



7.1.2 Предварительная настройка реле давления

Предварительная настройка реле давления выполняется только для пуско-наладки горелки. По окончании настройки реле давления необходимо перенастроить на постоянную работу [гл. 7.3].

► Предварительная настройка реле давления воздуха:

Реле давления воздуха вентилятора без частотного регулирования	прим. 20 мбар
с частотным регулированием	прим. 4 мбар
Реле давления регулятора воздуха	10 мбар

7 Ввод в эксплуатацию**7.2 Настройка горелки**

Дополнительно к данной главе необходимо соблюдать требования по настройке в инструкции по монтажу и эксплуатации на менеджер горения. Данная инструкция содержит более подробную информацию:

- по структуре меню и навигации,
- по настройке параметров,
- по добавлению точек нагрузки,
- по функциям и т.д.

**УВЕДОМЛЕНИЕ****Повреждение вентиляторного колеса из-за слишком высокого числа оборотов**

Если двигатель будет работать на сетевой частоте выше 50 Гц, это может привести к повреждению вентиляторного колеса.

- ▶ Эксплуатировать двигатель макс. на 50 Гц, при необходимости ограничить частоту частотным преобразователем.

Условия

- ▶ Снять приводную тягу смесительного устройства [гл. 9.6].
- ▶ Проверить дозировочную канавку регулятора расхода топлива [гл. 4.2].
- ▶ Открыть запорные топливные комбинации.
- ▶ Снова подключить питание.

1. Выключение горелки

БУИ находится в уровне Раб. индикация в подменю Норм. режим и показывает актуальные значения.

- ▶ Выйти из уровня, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Ручн. режим.
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Выбрать горелкаВыкл.
- ✓ Горелка выключается.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

2. Ввод пароля

- ▶ Выбрать Парам&индикация.
- ▶ Выбрать Доступ HF (пароль для специалиста-теплотехника).
- ▶ Ввести пароль HF, вращая настроечное колесико и подтвердить ввод, нажав кнопку [Enter].

3. Проверка приводной тяги смесительного устройства

- ▶ Двигатель горелки отключить от сети.
- ✓ Действие выполняется во избежание запуска вентилятора.
- ▶ Выбрать Связ. регулир..
- ▶ Выбрать Настройка Ж/Т.
- ▶ Выбрать Спец_положения.
- ▶ Выбрать Положения покоя.
- ▶ Выбрать ПолПокояВспом1 и установить 0.0°.
- ▶ Навесить тягу и проверить положение "до упора" (зазор 1 ... 2 мм).
- ▶ Вновь отсоединить тягу.
- ▶ Выбрать ПолПокояВспом1 и установить 90.0°.
- ▶ Проверить ход смесительного устройства (120 мм).
- ▶ Снова навесить тягу.
- ▶ ПолПокояВспом1 снова установить на 0.0°.
- ▶ Снова обеспечить подачу напряжения на двигатель горелки.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

4. Проверка пределов нагрузки

- ▶ Выбрать Связ. регулир..
- ▶ Выбрать Настройка Ж/Т.
- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать МинМощность_Ж/Т и установить на 0.0%.
- ▶ Выбрать МаксМощность_Ж/Т и установить на 100%.
- ▶ Вернуться к индикации Пределы нагр., нажав кнопку [esc].

5. Проверка зажигания

При поставке точка зажигания для регулятора жидкого топлива уже предварительно определена (см. лист заводских параметров).

- ▶ Выбрать Спец_положения.
- ▶ Выбрать Положения зажиг..
- ▶ Выбрать ПолЗаж Ж/Т (положение регулятора ж/т на зажигании).
- ▶ Проверить ПолЗаж Ж/Т.
- ▶ Выбрать ПолЗажВспом1 (положение вспомогательного сервопривода на зажигании).
- ▶ Проверить ПолЗажВспом1 (0°).
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..

Комбинация форсунки**Пластина форсунки / за-
хритель****Давление в кольцевом топливопроводе**

	0 бар	1 бар	2 бар	3 бар	4 бар
32 D 3,2 / 32 W12	22,7°	21,8°	20,8°	19,7°	18,2°
32 D 3,4 / 32 W12	18,4°	17,2°	16,0°	14,5°	12,3°
32 D 3,6 / 32 W12	33,2°	32,0°	30,5°	29,2°	27,3°
32 D 3,6 / 32 W13	28,0°	24,9°	21,7°	16,0°	8,0°
32-EW-4,5-WSH3 / 32-PT50	27,6°	22,8°	18,0°	12,2°	2,5°

6. Проверка давления смешивания в положении зажигания

- ▶ Выбрать Остановка прогр..
- ▶ Выбрать 36Пол_Заж.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться в меню Настройка Ж/Т.
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Выбрать ручн (включение горелки).
- ✓ Горелка запускается и останавливается в положении зажигания без образования факела.
- ▶ Проверить направление вращения двигателя.

Давление смешивания на зажигании должно быть на 2,5 ... 5 мбар выше давления в камере сгорания.

- ▶ При необходимости скорректировать давление смешивания изменением положения воздушных заслонок:
 - Выбрать Настройка Ж/Т,
 - Выбрать Спец_положения,
 - Выбрать Положения зажиг.,
 - Выбрать и скорректировать ПолЗажВозд.
- ▶ Кнопкой [esc] вернуться к индикации строки Положения зажиг..

**Только при наличии частотного преобразователя**

Частота вращения на зажигании при работе на жидком топливе должна составлять 80%.

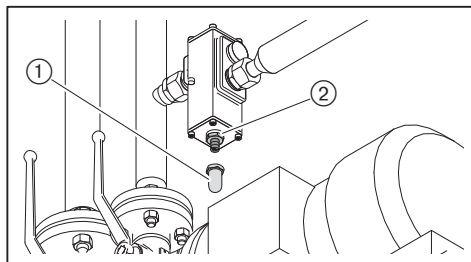
7 Ввод в эксплуатацию

7. Зажигание

- В меню Остановка прогр. выбрать 44 Интерв 1.
- ✓ Происходит зажигание и сервоприводы остаются в этом положении.

Давление за насосом на зажигании должно составлять 26 ... 29 бар, см. лист заводских параметров.

- Проверить давление за насосом на манометре.
- Снять колпачок ①.
- Выкрутить контрагайку ②.
- Давление за насосом настроить регулировочным винтом.
 - Вращение вправо = повышение давления,
 - Вращение влево = понижение давления.



- Проверить параметры дымовых газов на зажигании.
- Содержание кислорода настроить прим. на 5% изменением положения регулятора жидкого топлива (ПолЗаж Ж/Т), при этом обращать внимание на давление в обратной линии:

Комбинация форсунки Пластина форсунки / завихритель	Давление в обратной линии (Пол- Заж Ж/Т)
32 D 3,2 / 32 W12	13,2 ... 16,2 бар
32 D 3,4 / 32 W12	10,9 ... 13,9 бар
32 D 3,6 / 32 W12	9,1 ... 12,1 бар
32 D 3,6 / 32 W13	7,9 ... 10,9 бар
32-EW-4,5-WSH3 / 32-PT50	7,0 ... 8,7 бар

8. Установка точек промежуточной нагрузки

- ▶ Остановка прогр. установить на выкл..
- ▶ Вернуться в строку Спец_положения, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Парам_хар-ки.
- ▶ Нажать кнопку [Enter].
- ✓ Появляется индикация точки 1.

Точка 1 при поставке с завода настроена на определенный расход жидкого топлива (см. лист заводских параметров).

- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Скорректировать положение воздушных заслонок (возд):
 - Нажать кнопку [Enter],
 - Выбрать строку Точку_заменить?,
 - Выбрать Положения сервоприводов с выходом,
 - При помощи колесика и кнопки [Enter] вызвать значения и изменить их.
- ▶ Выйти из точки 1, нажав кнопку [esc], и сохранить изменения, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Нажать [esc].
- ✓ В меню отображается Точка, Ручн. и актуальные положения сервоприводов:
 - В меню Точка можно изменить все точки нагрузки,
 - В меню Ручн. можно вручную изменить актуальную мощность горелки.
- ▶ Выбрать Ручн. и подтвердить кнопкой [Enter].
- ▶ Колесиком увеличивать мощность горелки, при этом обращая внимание на параметры сжигания (избыток воздуха) и стабильность пламени.
- ▶ Нажав кнопку [Enter], установить новую точку промежуточной нагрузки, при условии, что:
 - содержание кислорода в дымовых газах станет выше 7%,
 - достигнута граница образования сажи,
 - повысится значение CO,
 - факел становится нестабильным.

Новая точка нагрузки появляется в меню Точка, её можно обрабатывать.

- ▶ Скорректировать параметры сжигания изменением положения регулятора жидкого топлива (топл.).
- ▶ Выйти из настройки кнопкой [esc] и сохранить изменения кнопкой [Enter].
- ▶ Выйти из точки нагрузки, нажав кнопку [esc].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн.: 100).

7 Ввод в эксплуатацию

9. Настройка большой нагрузки



Повреждение вентиляторного колеса из-за слишком высокого числа оборотов

Если двигатель будет работать на сетевой частоте выше 50 Гц, это может привести к повреждению вентиляторного колеса.

- Эксплуатировать двигатель макс. на 50 Гц, при необходимости ограничить частоту частотным преобразователем.

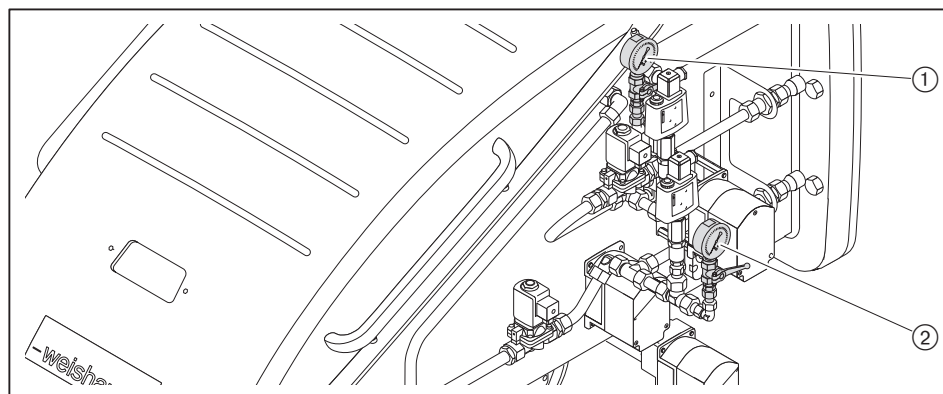
При настройке мощности необходимо учитывать данные производителя по мощности котла и рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].



Только при наличии частотного преобразователя

На большой нагрузке снижать частоту вращения двигателя насколько это возможно. При этом обращать внимание на стабильность факела.

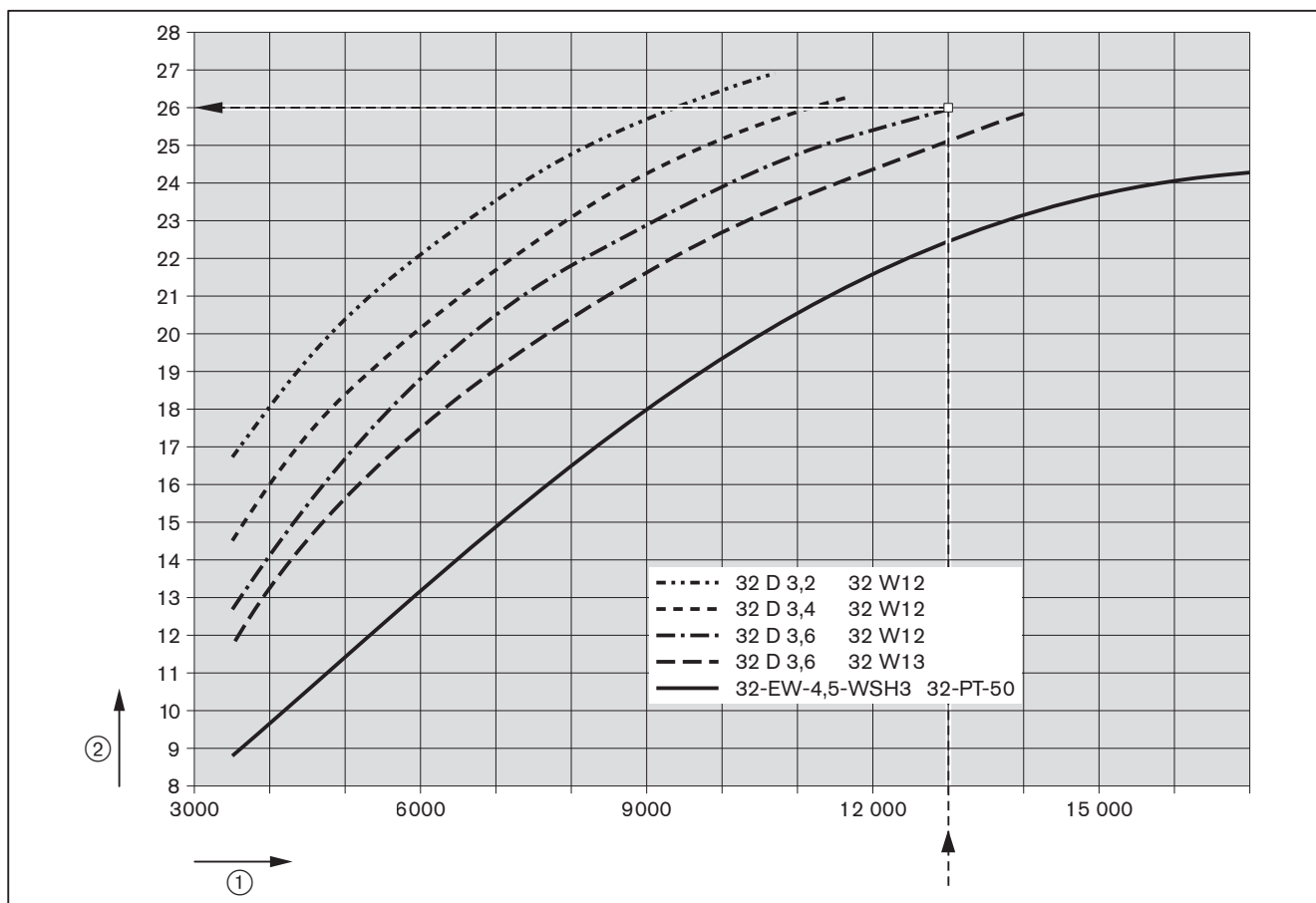
- Давление в прямой линии ② настроить на 30 бар.
- Давление в обратной линии ① определить по диаграмме.



Пример

Необходимая мощность горелки	13 000 кВт
Пластина форсунки / завихритель	32 D 3,6 / 32 W12
Давление в обратной линии	26 бар

Диаграмма давления топлива в обратной линии является вспомогательным инструментом для настройки регулятора расхода топлива (T_{OPL}).



① Тепловая мощность [кВт]

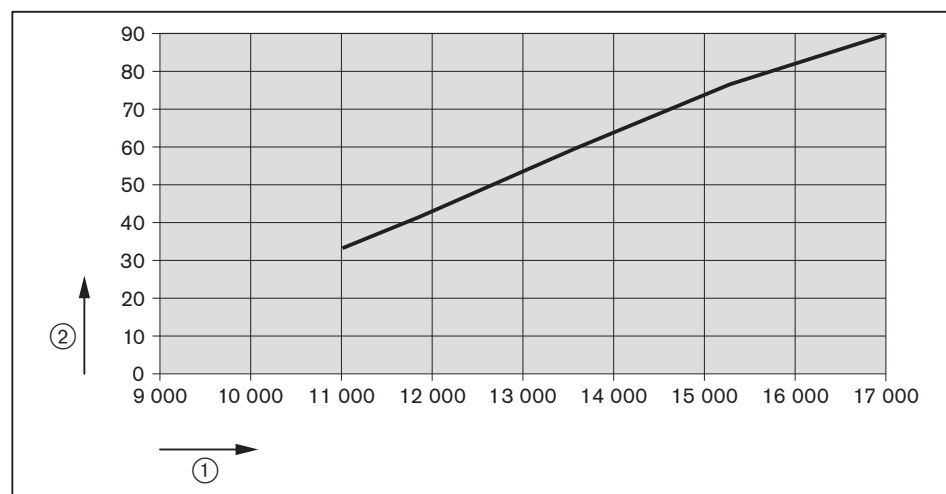
② Давление в обратной линии [бар]

- Положением регулятора расхода топлива ($T_{\text{опл.}}$) настроить давление в обратной линии, при этом изменением положения воздушных заслонок скорректировать параметры дымовых газов ($V_{\text{воздх}}$).

7 Ввод в эксплуатацию

Диаграмма является только вспомогательным инструментом для настройки смесительного устройства (всп. 1).

В зависимости от местных условий могут потребоваться другие значения.



① Тепловая мощность [кВт]

② Положение вспомогательного сервопривода в сп. 1 [°]

- ▶ По диаграмме настроить вспомогательный сервопривод смесительного устройства (всп. 1), при этом скорректировать параметры дымовых газов, поочерёдно меняя положение воздушных заслонок (возд) и в случае необходимости - частоту вращения (ЧП).
- ▶ Определить расход жидкого топлива, при необходимости настроить положение регулятора ж/т (топл.), пока не будет достигнут необходимый расход.
- ▶ Проверить параметры сжигания.
- ▶ Определить границу сжигания и настроить избыток воздуха [гл. 7.5].



Давление за насосом после этого изменять больше нельзя!

10. Повторное определение точки 1

- ▶ Выйти на точку 1 в меню Точка, при этом обращать внимание на параметры сжигания.
- ▶ Проверить параметры сжигания и при необходимости скорректировать их.
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.6].



Только при наличии частотного преобразователя

Минимальная частота вращения при работе на жидком топливе не должна быть ниже 50%.



Для того, чтобы после настройки горелки было возможным снижение минимальной мощности МинМощность, точку 1 необходимо настраивать ниже малой нагрузки. Однако она должна находиться в пределах рабочего поля горелки.

11. Удаление промежуточных точек

- ▶ Удалить (стереть) все точки промежуточной нагрузки, кроме точки 1 и большой нагрузки (Мощн: 100).



При удалении точки промежуточной нагрузки количество точек, оставшихся выше данной точки, уменьшается на одну.

12. Установка новых точек промежуточной нагрузки

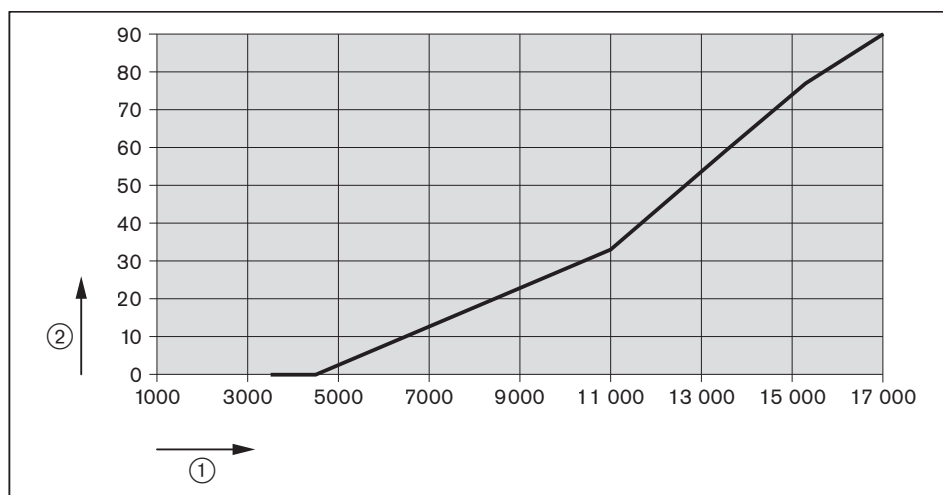
Начиная с точки 1 установить новые точки нагрузки до выхода на большую нагрузку.



Запрограммировать можно максимум 15 точек нагрузки.
Для модулируемого режима работы необходимо не менее 5 рабочих точек.

- ▶ В меню Ручн. увеличить мощность горелки, при этом следить за параметрами сжигания.
- ▶ Установить новую точку промежуточной нагрузки, нажав кнопку [Enter].
- ▶ Скорректировать параметры сжигания в точке промежуточной нагрузки.
- ▶ Выполнить пересчет мощности [гл. 7.6].
- ▶ Повторить действия вплоть до выхода горелки на большую нагрузку (Мощн. : 100).
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

Диаграмма показывает характеристику настройки смесительного устройства (всп. 1) в диапазоне промежуточной нагрузки. В зависимости от местных условий могут потребоваться другие значения.



- ① Диапазон мощности: от точки 1 до большой нагрузки 100%
- ② Положение вспомогательного сервопривода в сп. 1 [°]
- ③ Положение вспомогательного сервопривода при выходе из большой нагрузки [°]

7 Ввод в эксплуатацию

13. Проверка запуска

- ▶ Заново запустить горелку через меню Ручн. режим.
- ▶ Проверить характер запуска и при необходимости скорректировать настройку нагрузки зажигания.

Если настройки зажигания корректировались:

- ▶ Заново проверить характер запуска.

14. Определение малой нагрузки

- ▶ Выбрать Пределы нагр..
- ▶ Выбрать МинМощность.
- ▶ Определить и настроить малую нагрузку, при этом:
 - не занижать минимальное давление в обратной линии от комбинации форсунки,
 - соблюдать данные производителя теплогенератора,
 - обращать внимание на рабочее поле горелки [гл. 3.4.6].

Комбинация форсунки Пластина форсунки / завихритель	Минимальное давление в обратной линии на малой нагрузке
32 D 3,2 / 32 W12	16,7 бар
32 D 3,4 / 32 W12	14,3 бар
32 D 3,6 / 32 W12	12,5 бар
32 D 3,6 / 32 W13	11,4 бар
32-EW-4,5-WSH3 / 32-PT50	9,0 бар

15. Перевод горелки в автоматический режим работы

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать Авт. / Ручн. / Выкл.
- ▶ Установить автоматич.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ При необходимости настроить регулятор мощности и/или кислородное регулирование.

16. Сохранение данных

- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].
- ▶ Выбрать меню Актуализация.
- ▶ Выбрать Защ. параметров.
- ▶ Выбрать LMV → БУИ.
- ▶ Включить сохранение параметров, нажав кнопку [Enter].
- ✓ Настройки и параметры из менеджера сохраняются в БУИ.
- ▶ Выйти из уровней, нажав кнопку [esc].

7.3 Настройка реле давления

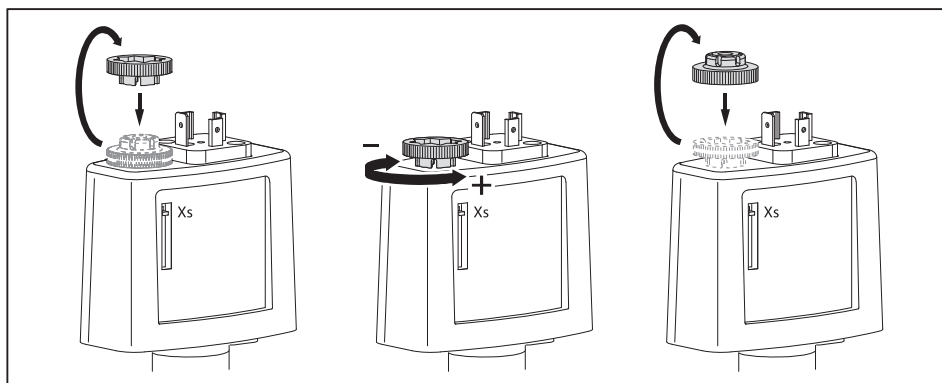
7.3.1 Настройка реле давления жидкого топлива

Реле мин. давления жидкого топлива в прямой линии

- ▶ Снять колпачок.
- ▶ Реле мин. давления жидкого топлива настроить на 5 бар ниже минимального давления в прямой линии.
- ▶ Снова закрутить колпачок.

Реле макс. давления жидкого топлива в обратной линии

- ▶ Снять колпачок с реле.
- ▶ Реле макс. давления жидкого топлива в обратной линии настроить на 5 бар или же при кольцевом трубопроводе на 5 бар выше давления в нём.
- ▶ Снова установить колпачок.



7 Ввод в эксплуатацию

7.3.2 Настройка реле давления воздуха

Реле давления воздуха вентилятора

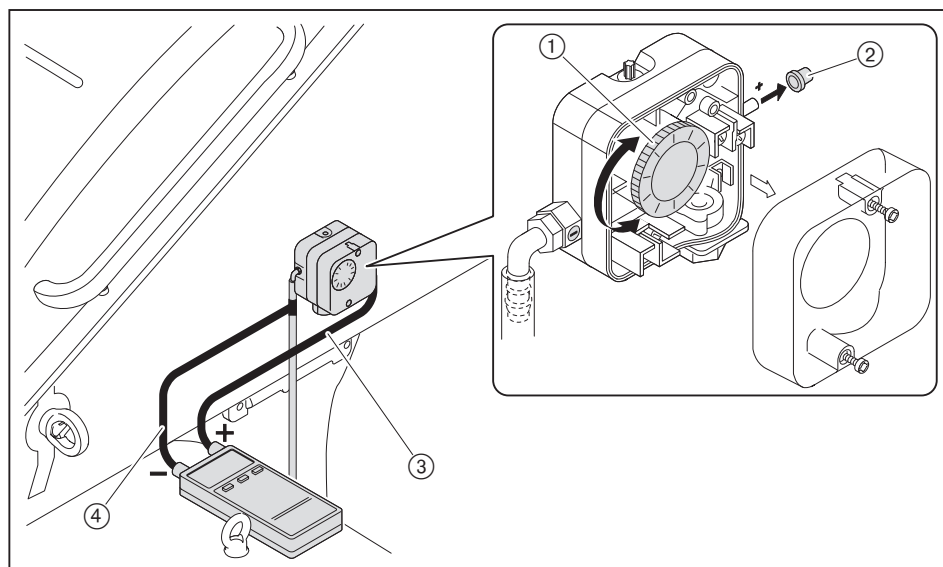
При настройке горелки точку срабатывания необходимо проверить и при необходимости перенастроить.

- ▶ Снять колпачок ② с реле.
- ▶ Один шланг манометра ③ подключить к реле.
- ▶ Другой шланг ④ подключить через тройник к манометру.
- ▶ Запустить горелку.
- ▶ Провести измерение дифференциального давления по всему диапазону мощности горелки и определить минимальное значение.
- ▶ Определить и установить точку отключения (80% от минимального дифференциального давления).
- ▶ Расчётное значение давления установить на настроечном диске ①.

Пример

Минимальное дифференц. давление	35 мбар
Точка срабатывания реле давления воздуха (80%)	$35 \text{ мбар} \times 0,8 = 28 \text{ мбар}$

Учитывая влияние условий эксплуатации на давление воздуха (напр., системы дымоходов, теплогенератора, местоположения или системы подачи воздуха), может потребоваться другая настройка реле с отклонением от указанных значений.

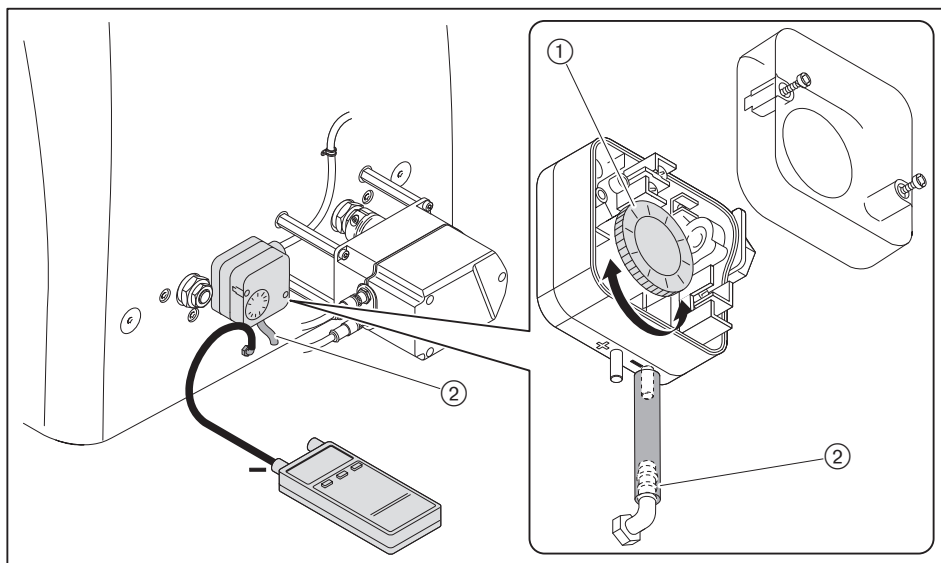


Реле давления регулятора воздуха

- ▶ Снять шланг разрежения ②.
- ▶ Подключить манометр.
- ▶ Измерить разрежение на большой нагрузке.
- ▶ Настроить измеренное разрежение плюс –4 мбар при помощи настроечного диска ①.
- ▶ Снова подключить шланг.
- ▶ Выключить горелку.

Пример

Измеренное разрежение + (–4,0 мбар)	–3,0 мбар + (–4,0 мбар)
Настройка реле давления воздуха	–7,0 мбар



7 Ввод в эксплуатацию

7.4 Заключительные работы



УВЕДОМЛЕНИЕ

Вытекание топлива из-за длительной нагрузки манометров

Манометры для ж/т могут быть повреждены, топливо может вытекать и нанести ущерб окружающей среде.

► После пуско-наладочных работ манометры необходимо закрыть или снять.

- Проверить устройства регулирования и безопасности.
- Проверить герметичность топливопроводящих блоков.
- Параметры сжигания и настройки занести в протокол и / или карту параметров.
- Проинформировать эксплуатационника об условиях работы установки.
- Передать эксплуатационнику инструкцию по монтажу и эксплуатации и сообщить о том, что она должна находиться в котельной рядом с горелкой.
- Проинформировать эксплуатационника о необходимости проведения ежегодного сервисного обслуживания горелки.

7.5 Проверка параметров сжигания

Определение избытка воздуха

- ▶ Медленно закрывать воздушные заслонки в соответствующей рабочей точке до достижения границы образования СО (число сажи прим. 1).
- ▶ Измерить и записать значение кислорода.
- ▶ Считать избыток воздуха (λ).

Для достаточного запаса воздуха повысить избыток:

- на 0,15 ... 0,20 (соответствует 15 ... 20% избытка воздуха),
- более чем на 0,20 при ужесточении условий эксплуатации, напр.:
 - при загрязнении приточного воздуха,
 - при перепадах температуры воздуха на сжигание,
 - при перепадах тяги в дымовой трубе.

Пример

$$\lambda + 0,15 = \lambda^*$$

- ▶ Настроить избыток воздуха (λ^*), при этом содержание СО не должно превышать 50 ppm.
- ▶ Измерить и задокументировать содержание кислорода.

Проверка температуры дымовых газов

- ▶ Измерить температуру дымовых газов.
- ▶ Обеспечить соответствие температуры дымовых газов данным котлопроизводителя.
- ▶ При необходимости скорректировать температуру дымовых газов, напр.:
 - на малой нагрузке повысить мощность горелки, чтобы избежать образования конденсата в дымоходах (кроме конденсационной техники).
 - для улучшения КПД на большой нагрузке снизить мощность горелки.
 - скорректировать работу горелки в соответствии с данными котлопроизводителя.

Определение тепловых потерь

- ▶ Выйти на большую нагрузку.
- ▶ Температуру воздуха на сжигание (t_L) измерять рядом с воздушными заслонками.
- ▶ Содержание кислорода (O_2) и температуру дымовых газов (t_A) измерять одновременно в одной точке.
- ▶ Рассчитать тепловые потери по следующей формуле:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left(\frac{A_2}{21 - O_2} + B \right)$$

q_A Тепловые потери [%]

t_A Температура дымовых газов [°C]

t_L Температура воздуха на сжигание [°C]

O_2 Объёмное содержание кислорода в сухих дымовых газах [%]

Топливные коэффициенты	Жидкое топливо
A2	0,68
B	0,007

7 Ввод в эксплуатацию

7.6 Распределение мощности

Точки нагрузки автоматически распределяются по мощности. Ошибочное определение мощности может привести к проблемам эксплуатации при регулировании мощности.

- ▶ Мощность горелки [%] определить для точки нагрузки по формуле ниже.
- ▶ Рассчитанную мощность занести в точку нагрузки в строку Мощн.

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{\text{Расход в точке нагрузки}}{\text{Расход на большой нагрузке}} \cdot 100$$

8 Выключение установки

При прерывании эксплуатации:

- ▶ Выключить горелку.
- ▶ Закрывать запорные органы подачи топлива.

9 Техническое обслуживание

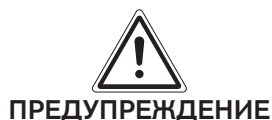
9.1 Указания по сервисному обслуживанию



Угроза жизни из-за ударов током

При работах под напряжением возможны удары током.

- ▶ Перед началом работ отключить горелку от сети.
- ▶ Обеспечить защиту горелки от непреднамеренного включения.



Удары током от частотного преобразователя несмотря на отключение горелки от сети

Блоки горелок с частотным преобразователем после отключения от сети некоторое время могут находиться под напряжением и являться причиной поражения током.

- ▶ Перед началом работ выждать около 5 минут.
- ✓ Напряжение сбрасывается.



Опасность ожогов горячими блоками

Возможно получение ожогов от горячих блоков горелки.

- ▶ Блоки необходимо охладить.

Сервисное техническое обслуживание имеет право проводить только квалифицированный персонал. Необходимо минимум один раз в год проводить сервисное техническое обслуживание горелки. В зависимости от условий эксплуатации и типа котельной могут потребоваться более частые проверки.

Компоненты с повышенной степенью износа или чей срок эксплуатации истёк или истечёт до следующего проведения техобслуживания, должны быть своевременно заменены.

Расчётный срок эксплуатации компонентов указан в Плане проведения технического обслуживания [гл. 9.2].



Для регулярной проверки горелки фирма Weishaupt рекомендует заключать договор на сервисное обслуживание.

Следующие блоки горелки можно только менять целиком, их ремонт подручными средствами запрещается:

- менеджер горения,
- датчик пламени,
- сервопривод,
- жидкотопливный магнитный клапан,
- форсуночный блок (запорная игла),
- реле давления.

Каждый раз перед техническим обслуживанием

- ▶ Проинформировать эксплуатационника о проведении сервисных работ.
- ▶ Выключить главный выключатель установки и обеспечить защиту от его не-санкционированного включения.
- ▶ Закрывать запорные органы подачи топлива.

После каждого технического обслуживания



Угроза жизни из-за ударов током

Касание устройства зажигания чревато ударом тока.

- ▶ Не касаться устройства зажигания в процессе его работы.

- ▶ Проверить герметичность топливопроводящих блоков.
- ▶ Функциональная проверка:
 - перемещаемое смесительное устройство,
 - зажигание,
 - контроль пламени,
 - топливный насос (давление за насосом и сопротивление на всасе),
 - реле давления,
 - устройства регулирования и безопасности.
- ▶ Проверить параметры сжигания и при необходимости перенастроить горелку.
- ▶ Параметры сжигания и настройки занести в протокол и / или карту параметров.

9 Техническое обслуживание

9.2 План проведения технического обслуживания

Блок	Критерий / расч. срок службы ⁽¹⁾	Действие
Вентиляторное колесо	загрязнение	► почистить.
	повреждение	► заменить [гл. 9.15].
	50 000 запусков горелки	
Двигатель горелки, смазка подшипников	1 год	► смазать [гл. 9.16]. Объём дополнительной смазки: ▪ фиксированный подшипник (со стороны вала): 23 г ▪ подвижный подшипник (крышка двигателя): 12 г
Воздушная направляющая	загрязнение	► почистить.
Воздушная заслонка	загрязнение	► почистить.
Подшипник вала воздушной заслонки	имеет люфт > 0,5 мм	► заменить.
Изоляция воздухозаборника	повреждение / износ / загрязнение	► заменить.
Реле давления воздуха	точка срабатывания	► проверить.
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	► заменить.
Кабель зажигания	повреждение	► заменить.
Электрод зажигания	загрязнение	► почистить.
	повреждение/износ	► заменить.
Менеджер горения	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	► заменить.
Датчик пламени	загрязнение	► почистить.
	повреждение	► заменить.
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	
Пламенная труба / подпорная шайба	загрязнение	► почистить.
	повреждение	► заменить.
Комбинация форсунки	загрязнение	► почистить.
	износ	► заменить.
Приводная тяга	износ	► заменить.
Напорный шланг форсуночного штока	повреждение / выход топлива 5 лет	► заменить.
Регулятор жидкого топлива	избыток воздуха из-за износа	► заменить.
	люфт / повреждение / вытекание топлива	
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	
Жидкотопливный магнитный клапан	герметичность	► заменить.
	250 000 запусков или 10 лет ⁽²⁾	
Реле давления жидкого топлива	точка срабатывания	► проверить.
	500 000 запусков горелки	► заменить.
Вкладыш фильтра-грязеуловителя	загрязнение	► почистить.

⁽¹⁾ указанный расчётный срок эксплуатации действителен для типового использования в отопительных, водогрейных и паровых установках, а также технологических установках.

⁽²⁾ по достижении данного критерия необходимо провести замену блока.

9.3 Демонтаж крышки горелки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



УВЕДОМЛЕНИЕ

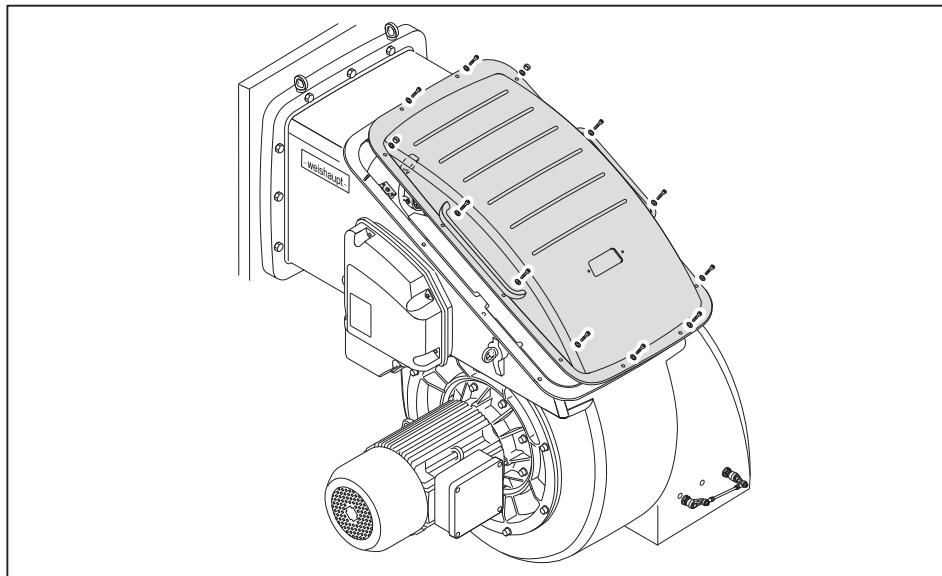
Выход воздуха через повреждённое уплотнение крышки.

Уплотнение может быть повреждено при проведении технических работ.

- Положить крышку на пригодную для этого поверхность.

Разборка

- Открутить винты и гайки и снять крышку.



Сборка

- Монтаж крышки проводится в обратной последовательности, при этом обращать внимание на правильность установки уплотнительного шнура.

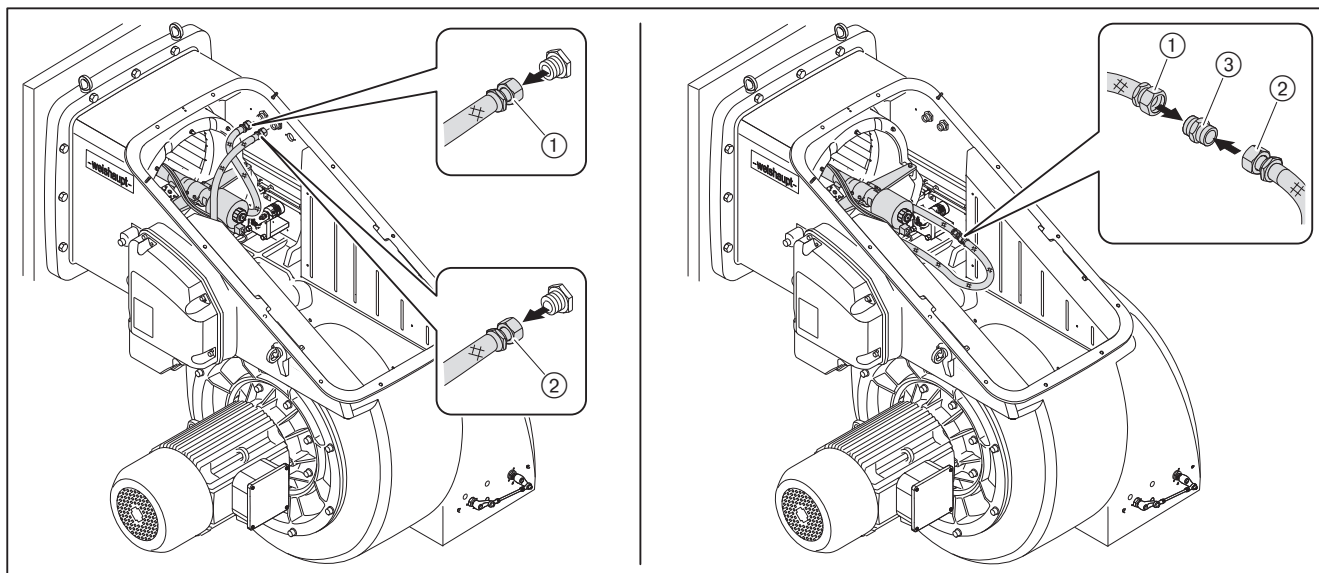
9 Техническое обслуживание

9.4 Демонтаж и монтаж форсуночного штока

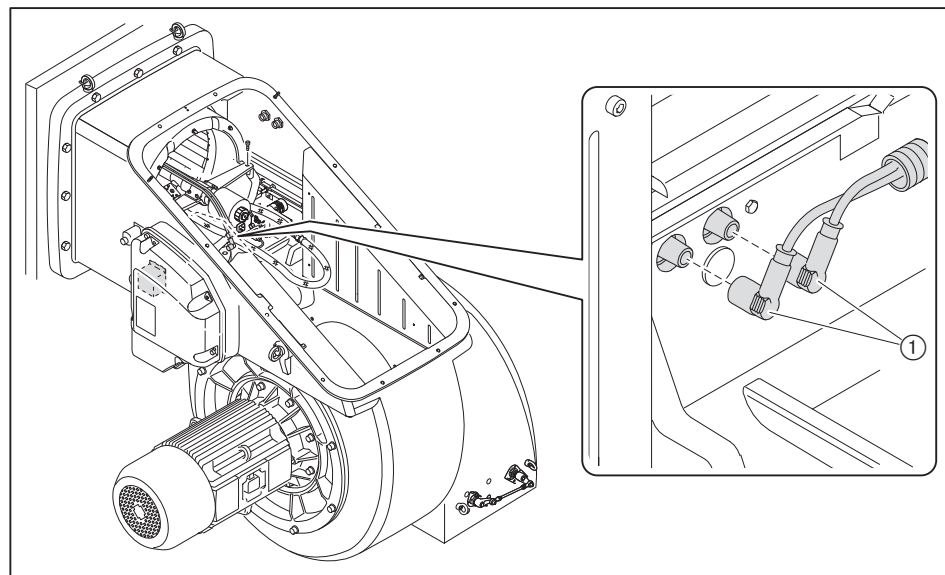
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

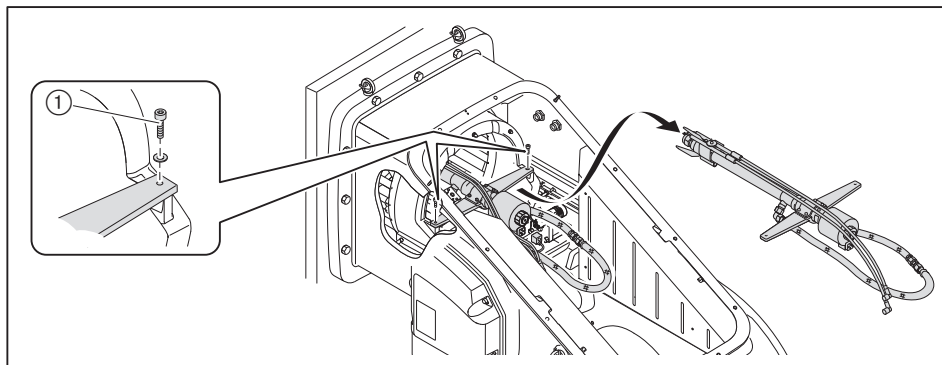
- ▶ Отделить топливопроводы прямой ② и обратной линий ①.
- ▶ Соединить прямую ② и обратную ① линии резьбовым соединением ③ (из комплекта обслуживания).
- ✓ Таким образом блокируется вытекание топлива при дальнейших работах.



- ▶ Отсоединить кабели зажигания ①.
- ▶ Снять штекер магнитной катушки.



- Открутить винты ①, поднять и вытащить форсуночный шток.



Сборка

- Установить форсуночный шток в обратной последовательности, обращать внимание на правильное подключение прямой и обратной линий.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Утечка топлива через резьбовое соединение

Через негерметичность резьбового соединения в прямой или обратной линиях топливо может выходить наружу и наносить ущерб окружающей среде.

- После настройки снять крышку.
- Проверить на герметичность резьбовые соединения.

9 Техническое обслуживание

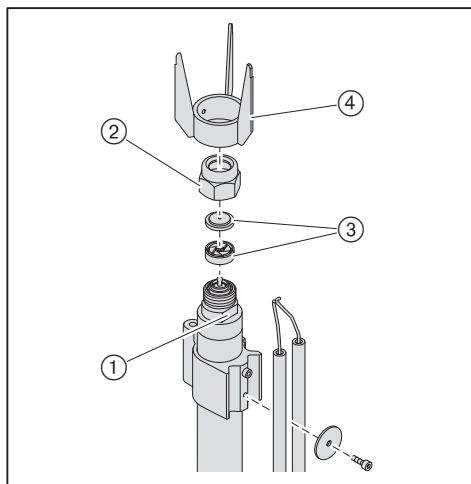
9.5 Демонтаж и монтаж комбинации форсунки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].



Не подвергать механической чистке пластину форсунки и завихритель. Использовать чистящие средства или сжатый воздух.

- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Шток форсунки установить в вертикальном положении.
- ▶ Снять центрирующую насадку ④.
- ▶ Снять электроды зажигания.
- ▶ Для противоупора удерживать форсуночный шток ① ключом и выкрутить накидную гайку ②.
- ▶ Снять комбинацию форсунки ③.



Сборка

- ▶ Комбинацию форсунки встроить в обратном порядке, при этом обращать внимание на правильность посадки форсуночной пластины и завихрителя.
- ▶ Установить электроды зажигания и настроить их [гл. 9.8].

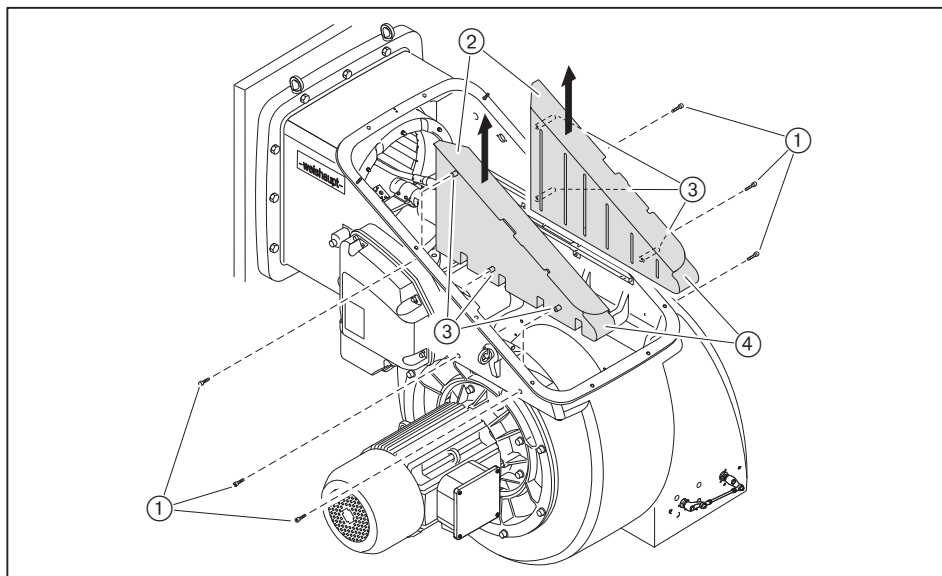
9.6 Демонтаж смесительного устройства

9.6.1 Сервисное положение

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

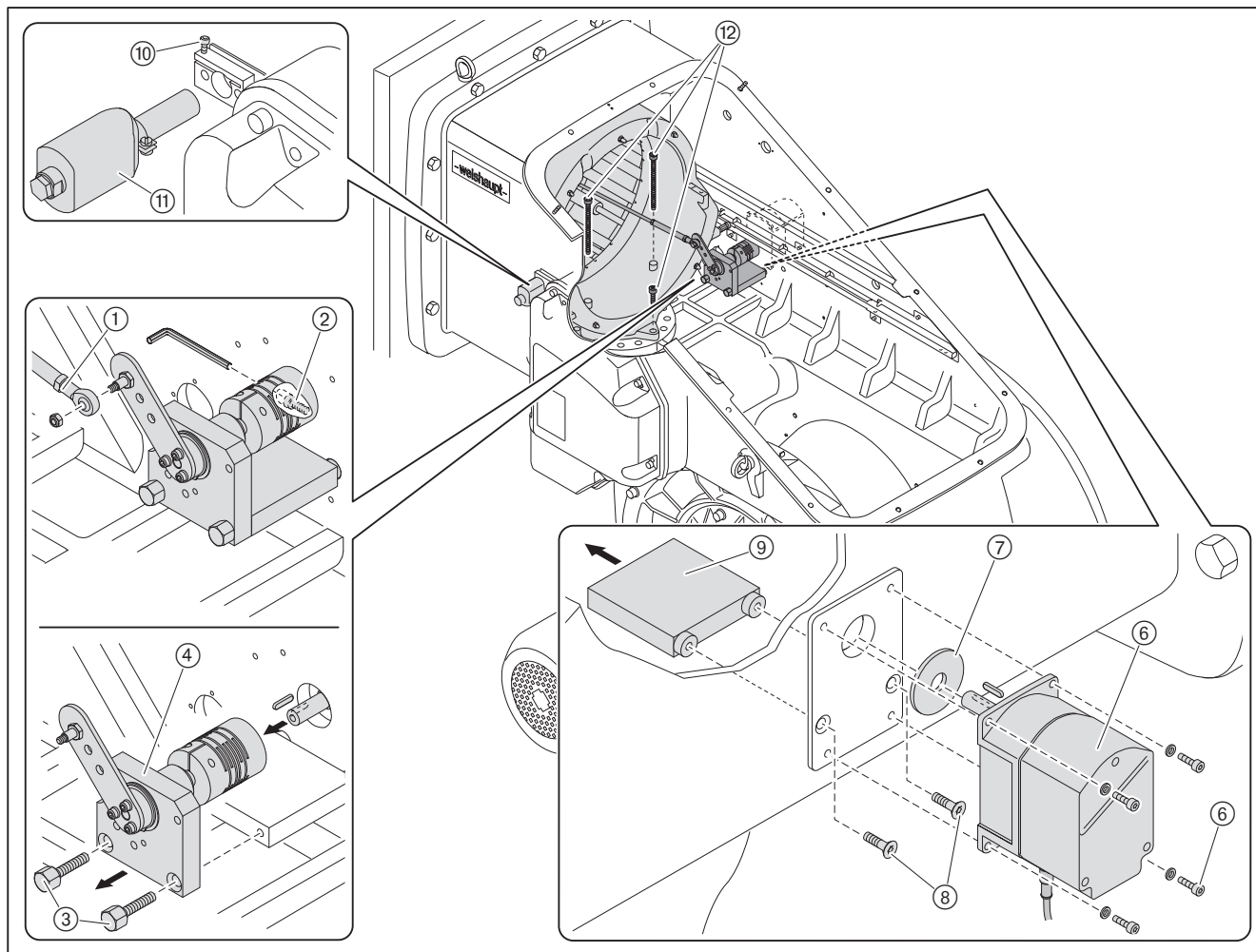
Разборка

- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Снять винты ① с корпуса.
- ▶ Снять боковину ② с шумоизоляцией ④ и выкрутить винты ③.

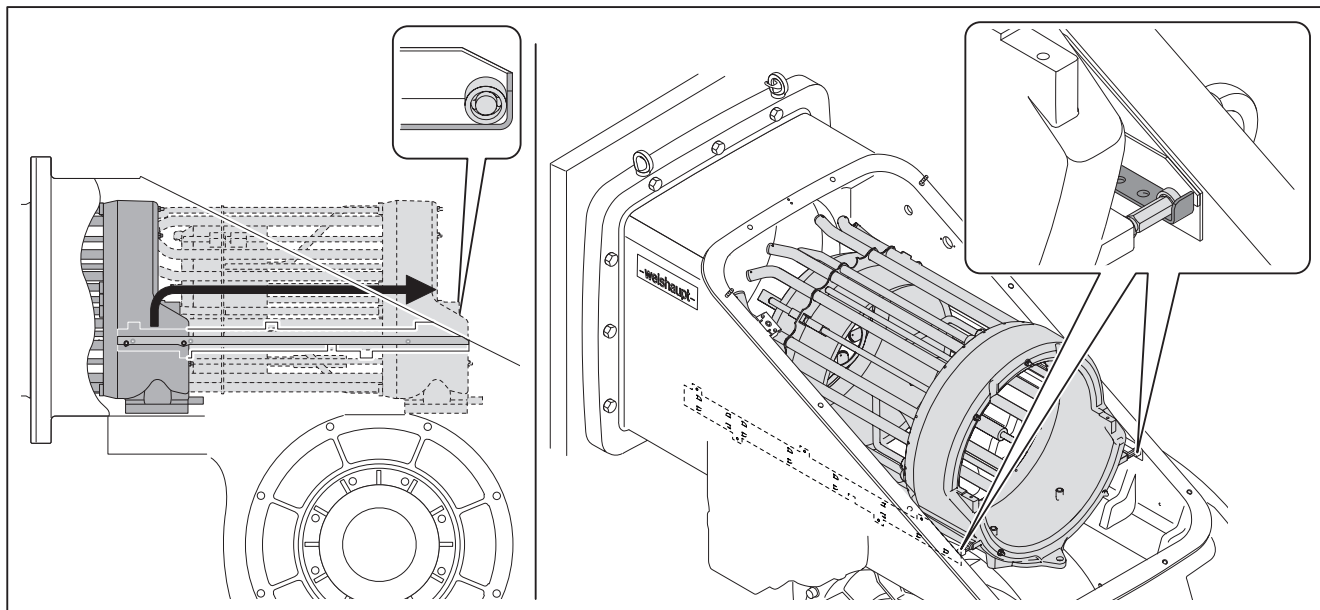


9 Техническое обслуживание

- ▶ Выкрутить гайку и снять приводную тягу ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ② на муфте.
- ▶ Выкрутить винты ③.
- ▶ Снять опору ④ с сервопривода.
- ▶ Выкрутить винты ⑤.
- ▶ Снять сервопривод ⑥ и уплотнение ⑦.
- ▶ Выкрутить винты ⑧ и пластину ⑨.
- ▶ Открутить винты ⑩ и вытащить датчик пламени ⑪.
- ▶ Снять винты ⑫ со смесительного корпуса.

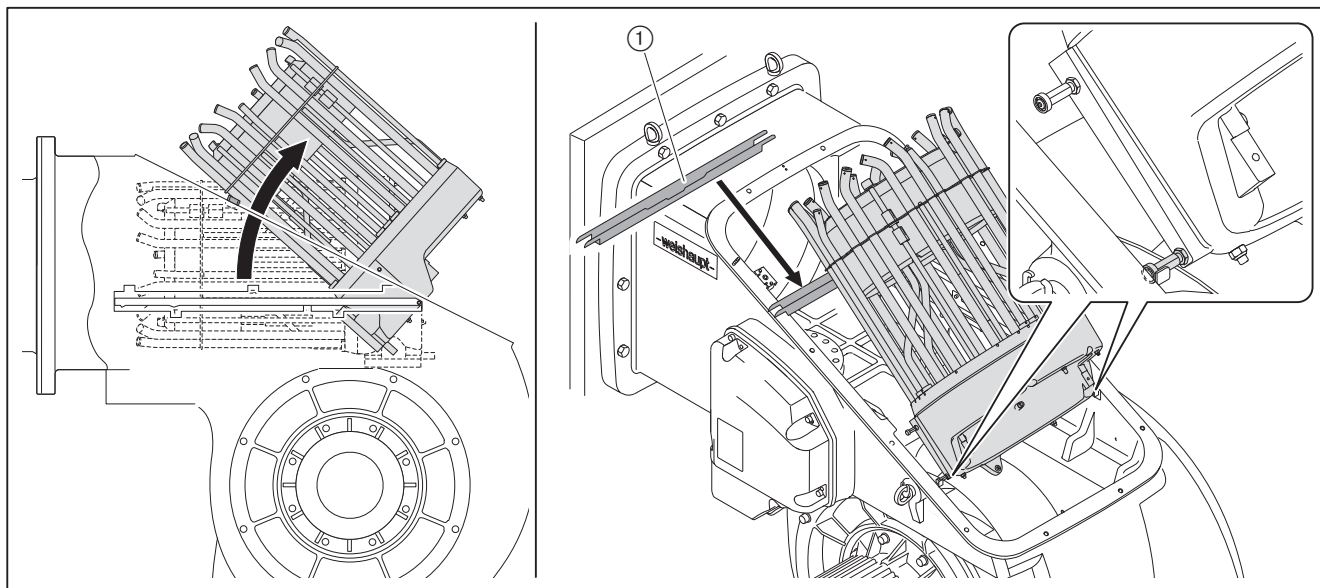


- Приподнять смесительный корпус и оттянуть назад до упора.



9 Техническое обслуживание

- ▶ Опрокинуть смесительное устройство.
- ▶ Подложить шину ① на корпус горелки под смесительное устройство.
- ✓ Нижнее направляющее колёсико должно вплотную примыкать к блокировочному винту, а смесительный корпус должен располагаться на шине.

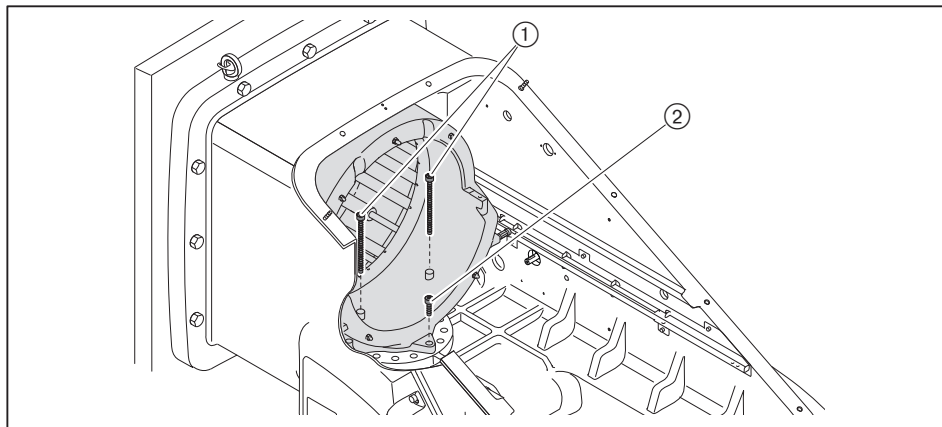


Сборка

► Монтаж смесительного устройства проводится в обратном порядке.



Чтобы смесительный корпус ровно встал на уплотнительную поверхность, нужно сначала затянуть винты ①, затем винт ②.



9 Техническое обслуживание

9.6.2 Демонтаж и монтаж подпорной шайбы

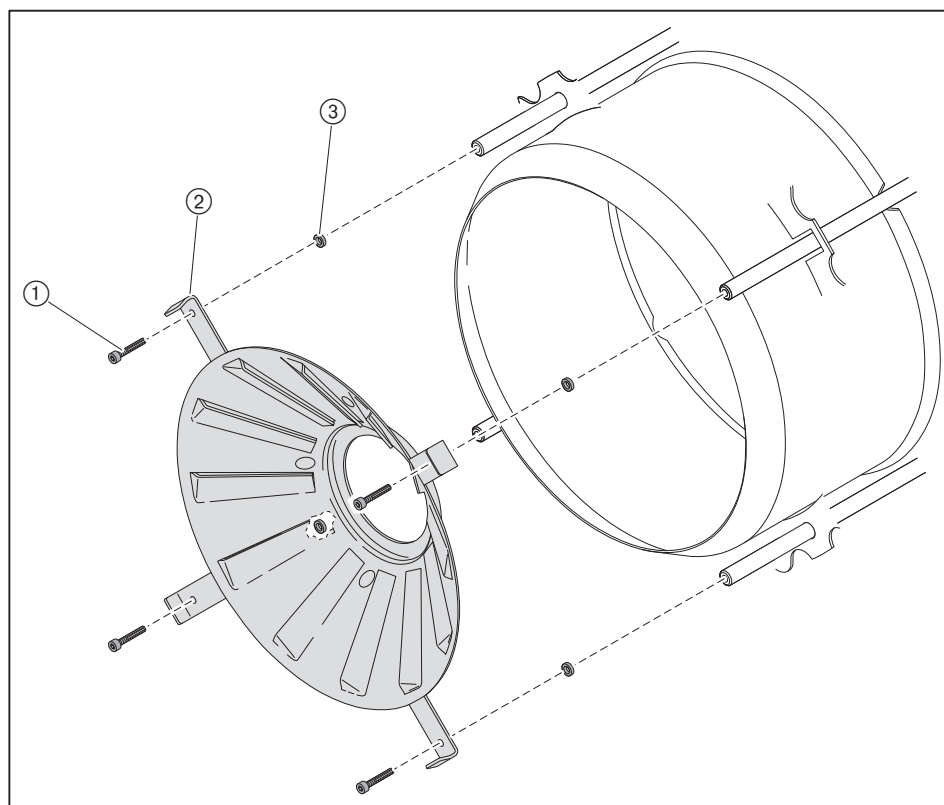
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Перевести смесительное устройство в сервисное положение [гл. 9.6.1].
- ▶ Выкрутить винты ①.
- ▶ Снять подпорную шайбу ② и уплотнительные кольца ③.

Сборка

- ▶ Подпорную шайбу устанавливать в обратном порядке, при этом использовать новые винты с фиксатором ① и уплотнительные кольца ③.
- ▶ Винты с фиксатором ① покрыть смазкой.
- ▶ Слегка затянуть их ① до выхода головки винта на подпорную шайбу.



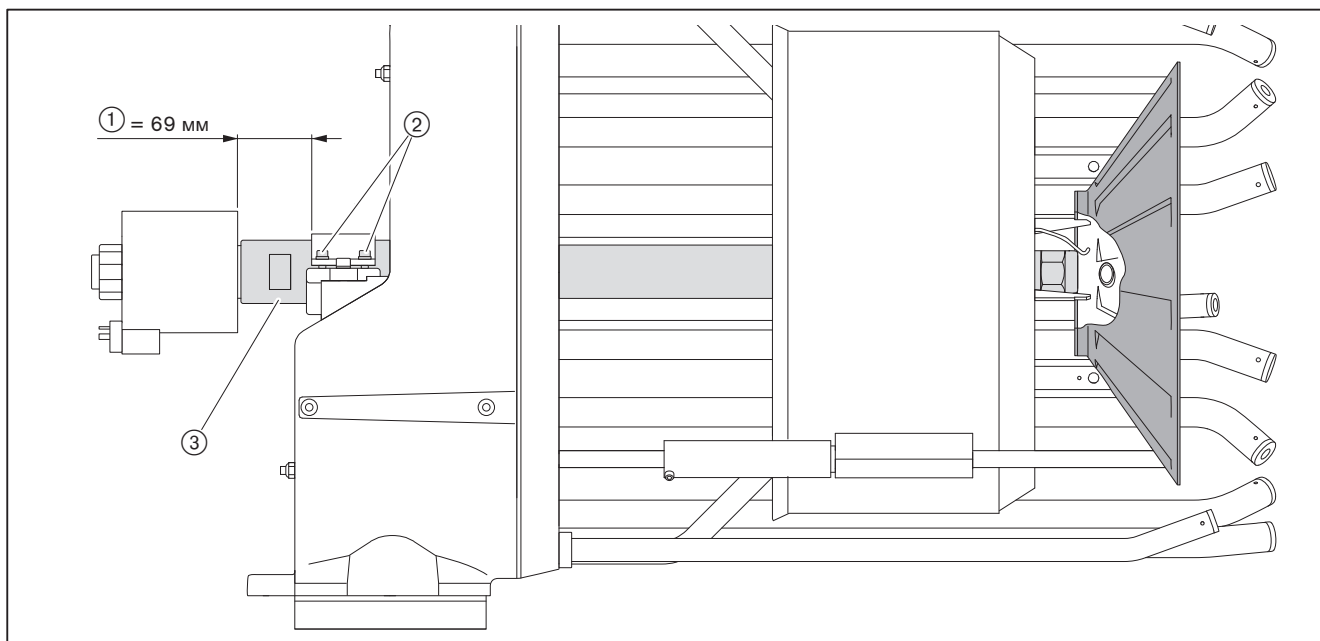
9.7 Настройка смесительного устройства

9.7.1 Настройка расстояния до форсунки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Расстояние до форсунки настраивается по вспомогательному размеру ① между крестовиной форсунки и магнитной катушкой форсуночного блока.

- Проверить размер ① и при необходимости установить его:
 - Ослабить винты ②.
 - Сдвинуть форсуночный блок ③ до достижения размера ①.
 - Снова затянуть винты.



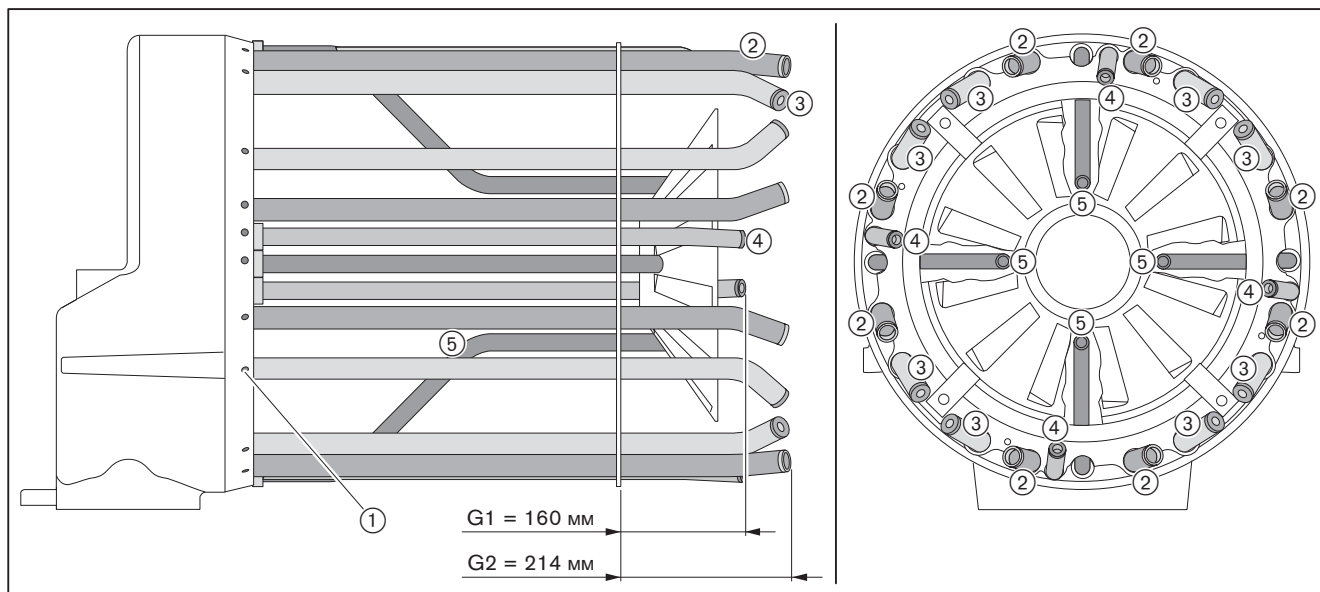
9 Техническое обслуживание

9.7.2 Настройка газовых трубок

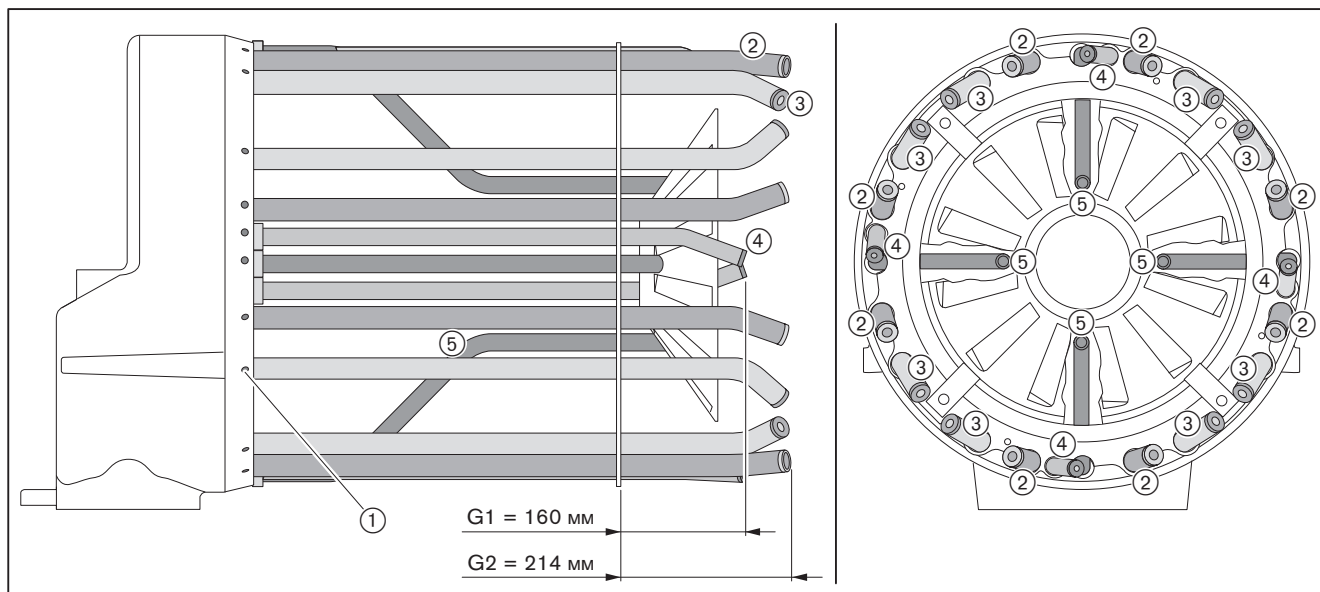
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Перевести смесительное устройство в сервисное положение [гл. 9.6.1].
- ▶ Проверить положение газовых трубок.
- ▶ При необходимости их положение скорректировать:
 - Ослабить стопорный винт ① на газовой трубке.
 - Трубку сдвинуть на нужное расстояние.
 - Шпильку ① снова закрутить до упора.
 - Таким же образом отрегулировать положение остальных газовых трубок.

Природный газ



Сжиженный газ



Только при переходе с одного вида газа на другой (природный / сжиженный газ)

- Подобрать газовые форсунки трубок ② и ④ в соответствии с таблицей.
- Соответствующим образом изменить положение газовых трубок ④.

	Газовые форсунки	
	Природный газ	Сжиженный газ
② Газовая трубка D28, загнутая на 20°	Ø 22 мм	Ø 13 мм
③ Газовая трубка D28, загнутая на 45°	Ø 12 мм	Ø 12 мм
④ Газовая трубка D22, загнутая на 20°	Ø 12 мм	Ø 6 мм
⑤ Газовая трубка D22, фигурная	Ø 8 мм	Ø 8 мм

9 Техническое обслуживание

9.7.3 Настройка пламенной трубы

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Проверить размер E (от пламенной трубы до крепёжного кольца = 243 мм).

Если горелка уже установлена на котле, положение пламенной головы можно проверить или настроить по вспомогательному размеру пламенной трубы ②.

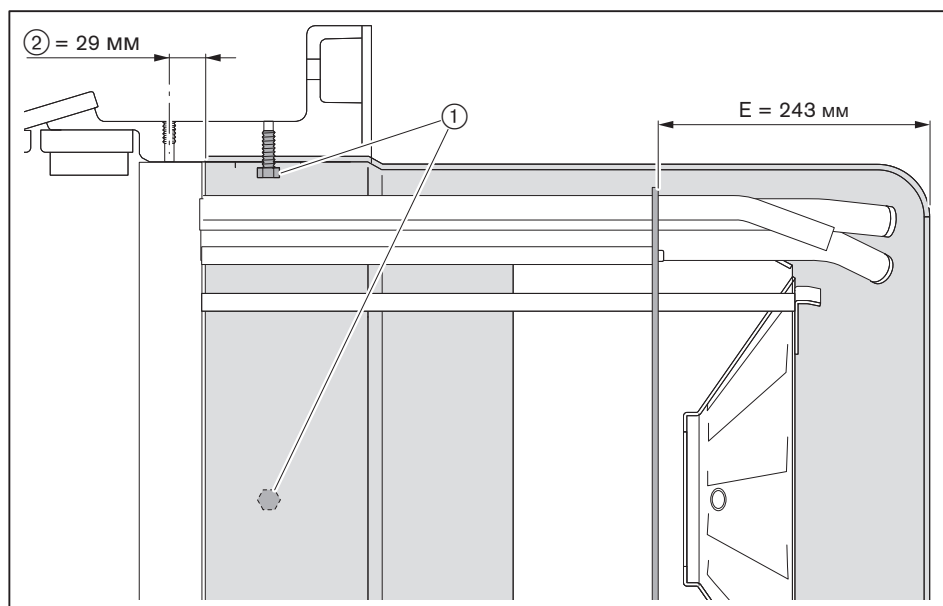
Если значение отличается от нужного размера E:

- ▶ Ослабить винты ① на пламенной трубе.
- ▶ Сдвинуть пламенную трубу на необходимое расстояние (до достижения размера E).
- ▶ Закрутить винты ①.



При неточной установке смесительное устройство загрязняется.

- ▶ Размер E проверить минимум в 3 местах (через каждые 120°) – или – проверить вспомогательный размер ② в 4 местах (через каждые 90°).
- ▶ Проверить положение пламенной трубы по отношению к кольцу (равномерный кольцевой зазор).



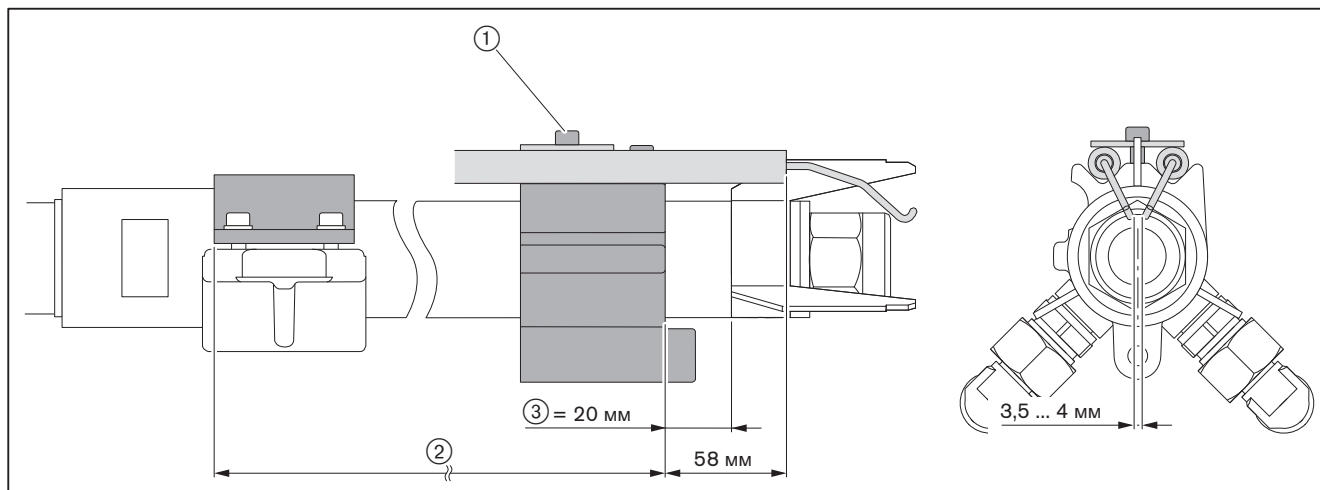
9.8 Настройка электродов зажигания

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Расстояние от электродов зажигания до других блоков должно быть больше искрового промежутка между электродами.

Электроды зажигания не должны находиться в конусе распыления топлива.

- ▶ Снять форсуночный шток [гл. 9.4].
- ▶ Проверить расстояние ② (от форсуночной крестовины до крепления электродов) и при необходимости настроить его.
- ▶ Ослабить винт ① и настроить электроды зажигания.
- ▶ Проверить размер ③ и при необходимости настроить его.



- ③ 622 мм без удлинения пламенной головы
772 мм при удлинении пламенной головы на 150 мм
922 мм при удлинении пламенной головы на 300 мм

9 Техническое обслуживание

9.9 Демонтаж и монтаж вкладыша фильтра-грязевика

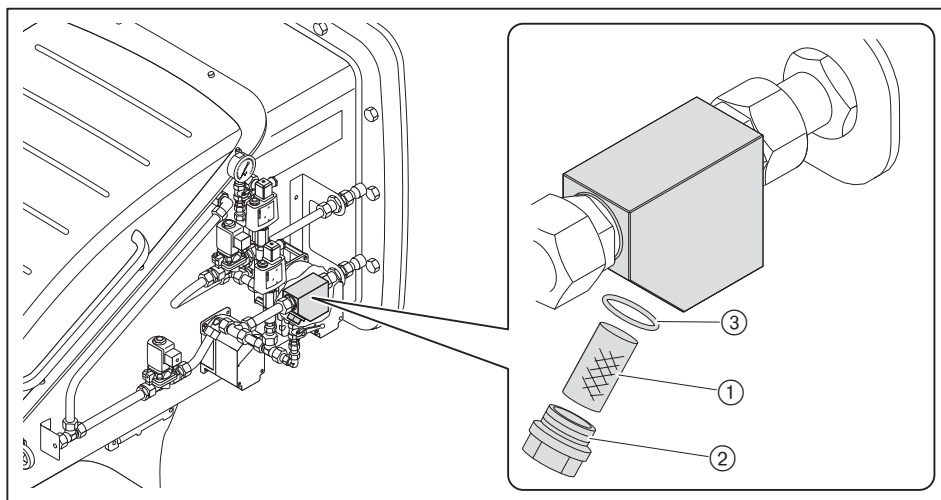
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Закрывать запорную комбинацию подачи топлива.
- ▶ Снять запорный винт ②.
- ▶ Снять фильтрующий вкладыш ①.
- ▶ Проверить вкладыш на загрязнённость и в случае необходимости прочистить его.

Сборка

- ▶ Монтаж вкладыша проводится в обратной последовательности, обратить внимание на корректность установки кольцевого уплотнения ③.

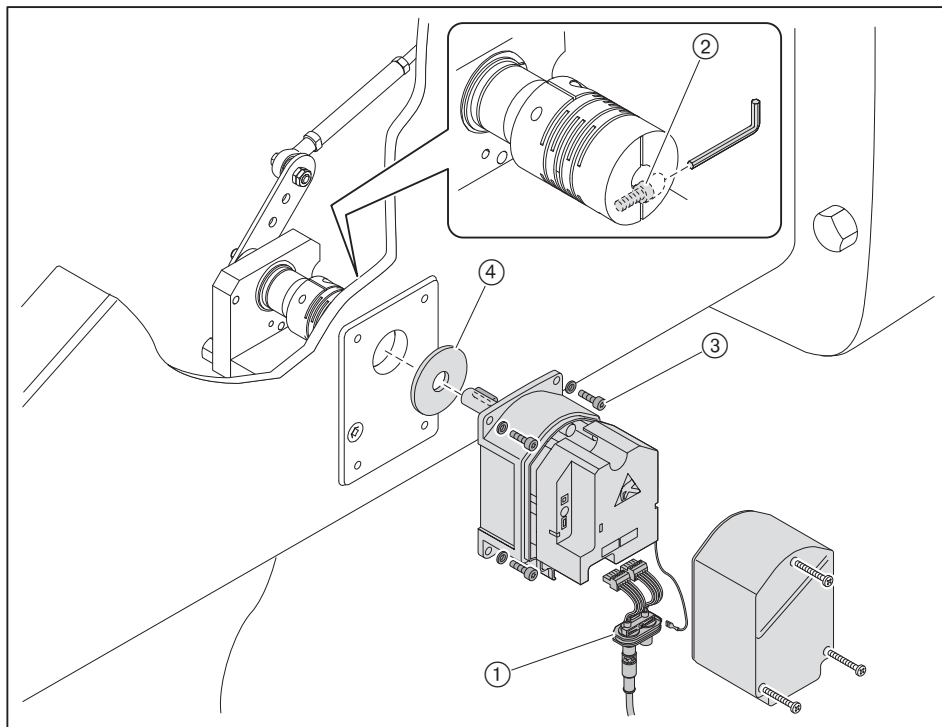


9.10 Демонтаж и монтаж сервопривода гильзы

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Снять крышку корпуса [гл. 9.3].
- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ②.
- ▶ Выкрутить винты ③.
- ▶ Снять сервопривод.
- ▶ Снять уплотнение ④.



Сборка

- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом необходимо следить за правильностью посадки сегментной шпонки.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.
- ▶ Проверить приводную тягу смесительного устройства [гл. 7.2].

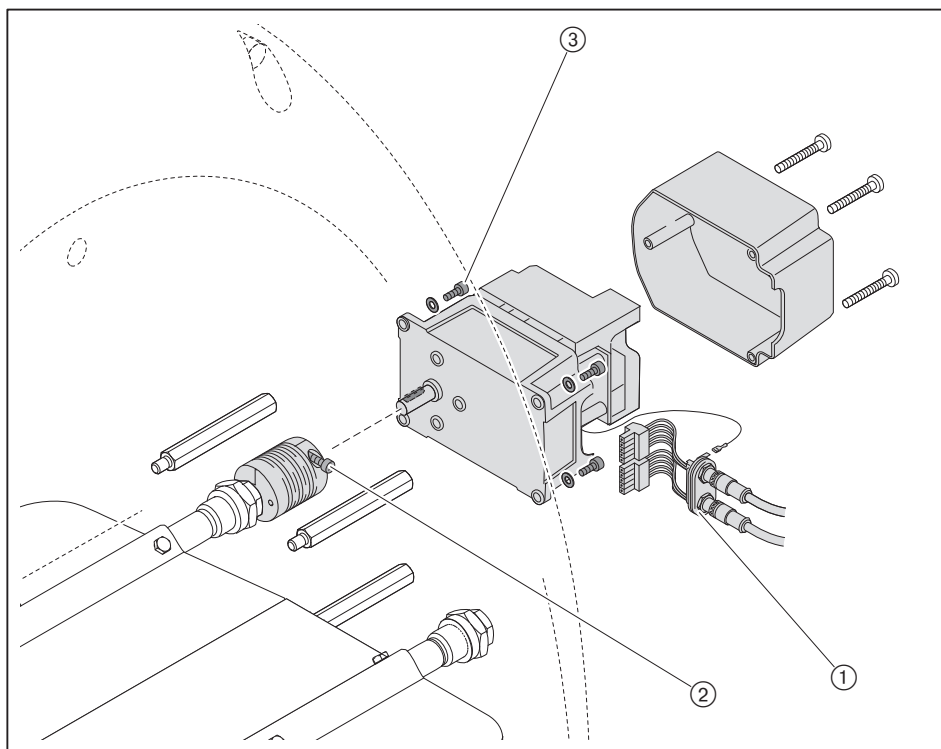
9 Техническое обслуживание

9.11 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод ①.
- ▶ Выкрутить зажимный винт ② с муфты.
- ▶ Выкрутить винты ③.
- ▶ Снять сервопривод с муфты.



Сборка

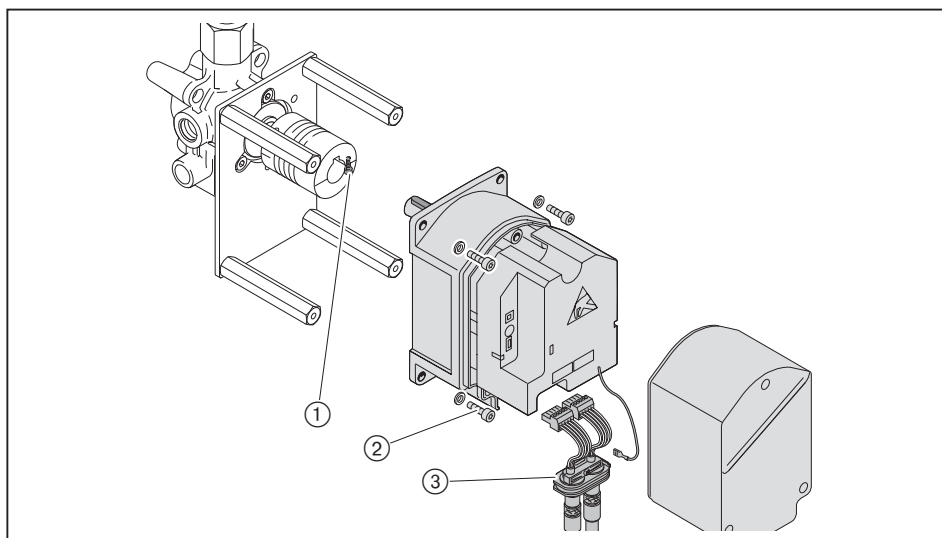
- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом:
 - обращать внимание на правильность установки сегментной шпонки,
 - осторожно и без нажима установить муфту на вал.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

9.12 Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора топлива

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

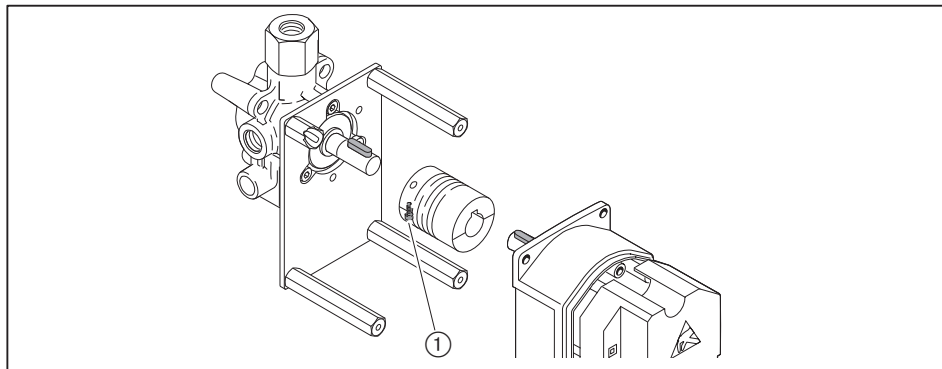
Разборка

- ▶ Снять крышку сервопривода.
- ▶ Отсоединить штекер и снять кабельный ввод (3).
- ▶ Выкрутить зажимный винт (1) с муфты.
- ▶ Выкрутить винты (2).
- ▶ Снять сервопривод с муфты.



Если необходимо заменить муфту:

- ▶ Выкрутить второй зажимный винт (1) на муфте.
- ▶ Осторожно снять муфту с приводного вала.



Сборка

- ▶ Монтаж сервопривода выполняется в обратном порядке, при этом:
 - обращать внимание на правильность установки призматической шпонки,
 - осторожно и без нажима установить муфту на валы.
- ▶ Проверить адресацию и терминатор шины, подробное описание см. инструкцию на менеджер горения.

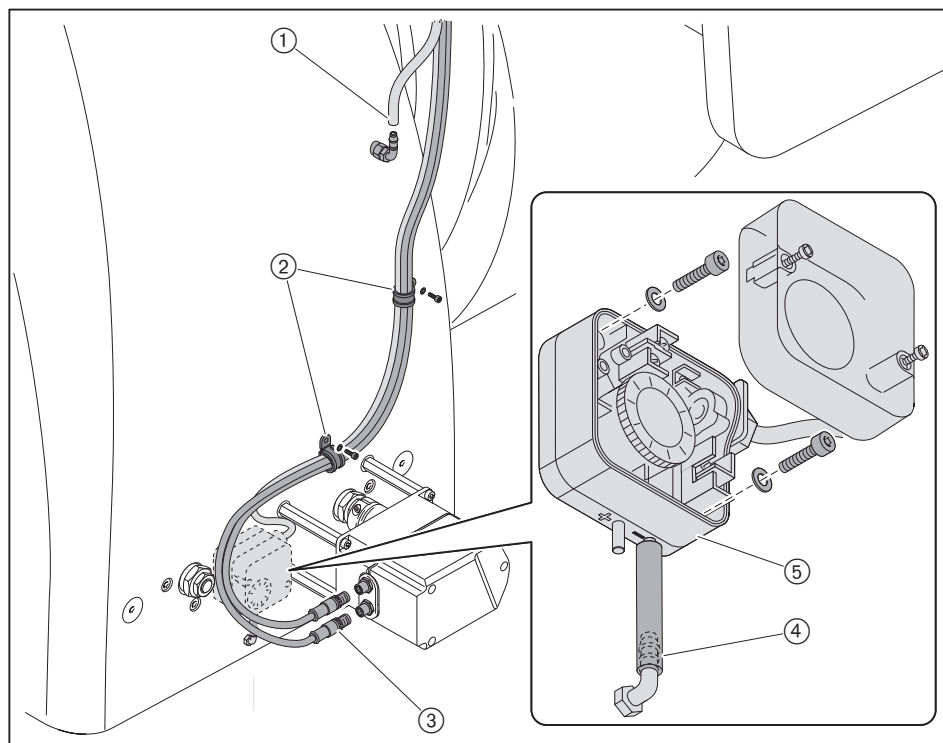
9 Техническое обслуживание

9.13 Демонтаж регулятора воздуха

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

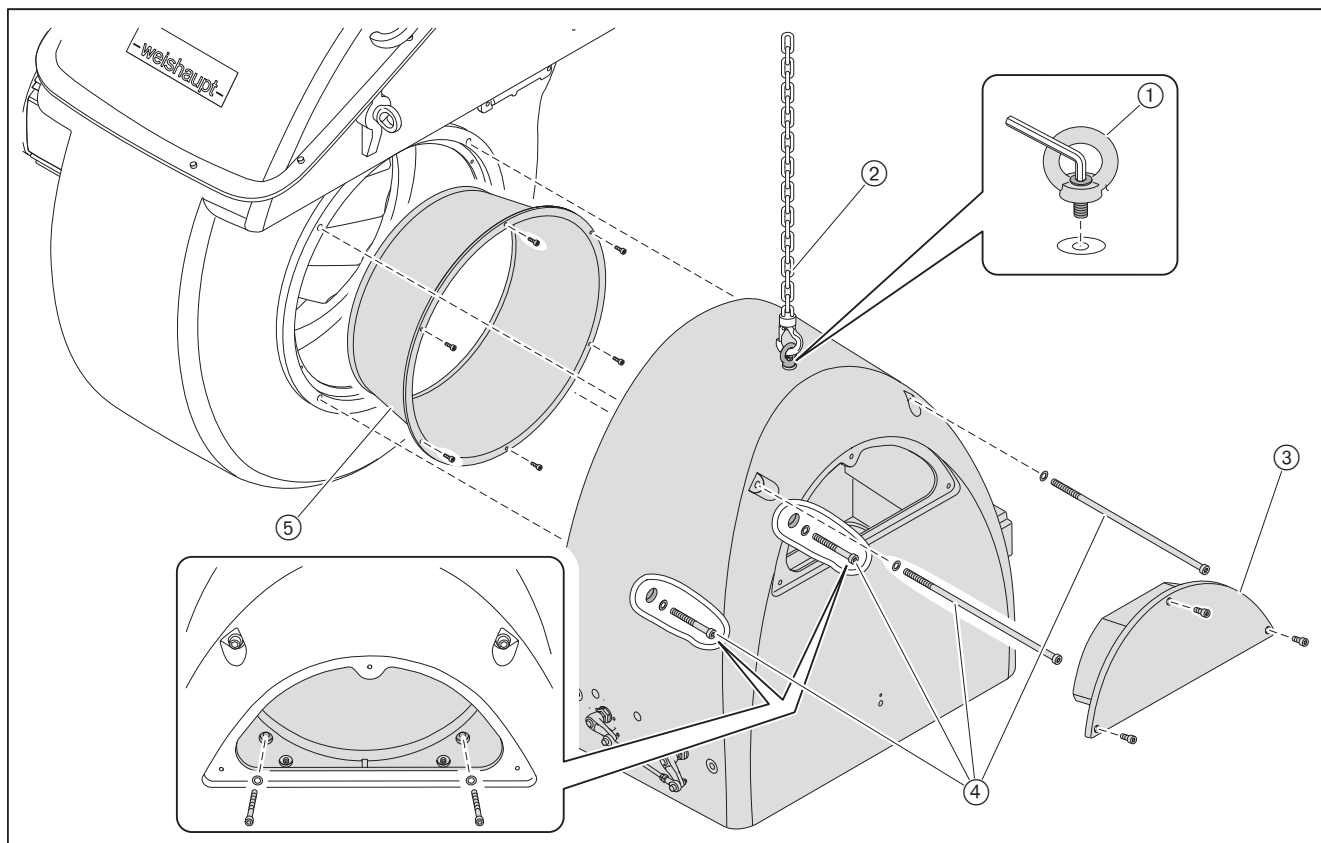
- ▶ Снять шланг ①.
- ▶ Открутить кабельные зажимы ②.
- ▶ Снять штекеры ③.
- ▶ Снять шланг ④.
- ▶ Снять реле давления воздуха ⑤.



- ▶ Закрепить рым-болт ① на регуляторе воздуха.
- ▶ Закрепить трос или крюк подъемника ② на регуляторе.
- ▶ Снять крышку ③.
- ▶ Выкрутить шпильки ④ и снять регулятор.

Если необходимо снять двигатель горелки:

- ▶ Снять входное кольцо ⑤.



Сборка

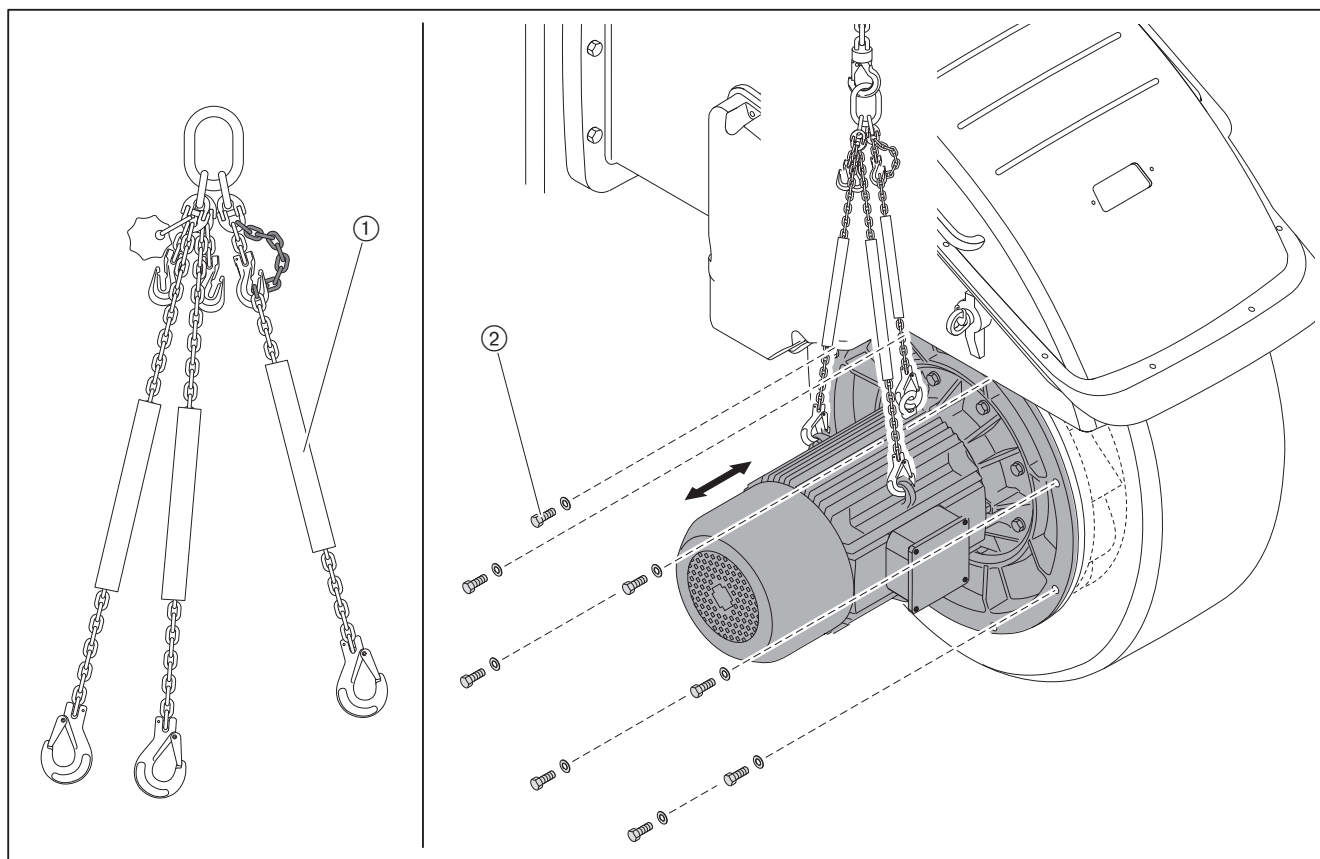
- ▶ Монтаж регулятора воздуха проводится в обратной последовательности, при этом:
 - обращать внимание на центровку входного кольца,
 - повернуть колесо и проверить свободу его хода.

9 Техническое обслуживание

9.14 Демонтаж двигателя горелки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Демонтировать регулятор воздуха и входное кольцо [гл. 9.13].
- ▶ Укоротить на устройстве стренгу ① на 80 мм, эквивалентно 10 звеньям цепи.
- ▶ Захваты цепи закрепить на двигателе.
- ▶ Закрепить трос или крюк подъёмника на цепи.
- ▶ Выкрутить винты ② на фланце двигателя.
- ▶ Снять двигатель горелки.



9.15 Демонтаж и монтаж вентиляторного колеса

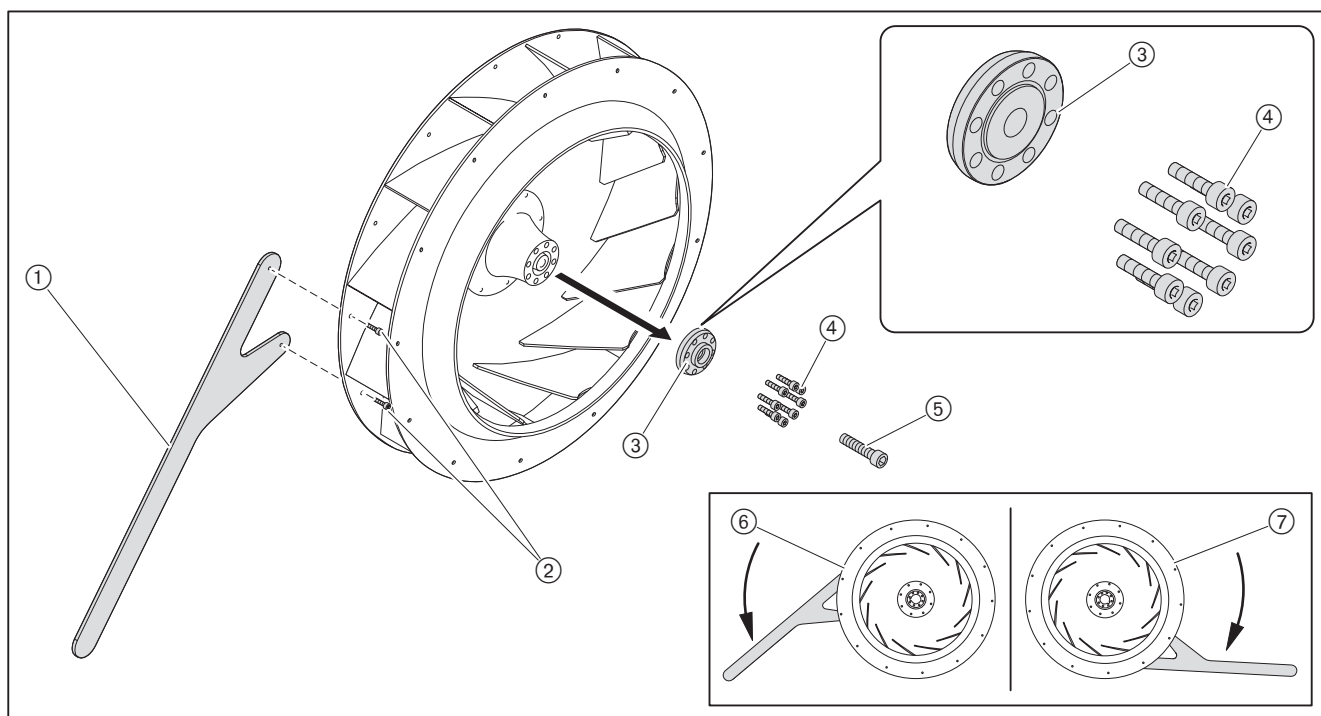
Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

Разборка

- ▶ Демонтировать регулятор воздуха и входное кольцо [гл. 9.13].
- ▶ Снять двигатель вместе с фланцем [гл. 9.14].
- ▶ Закрепить на вентиляторном колесе монтажный захват ① винтами ②.
- ▶ Провернуть колесо в положение ⑥, пока захват не упрётся в пол.
- ▶ Выкрутить винты ④.
- ▶ Выкрутить винт ⑤ и снять шайбу съёмника ③.
- ▶ Развернуть шайбу на 180° и закрепить её на колесе.
- ▶ Закрутить все 8 винтов ④ крест-накрест и снять вентиляторное колесо с вала двигателя.

Сборка

- ▶ Перед монтажом развернуть шайбу ③ на 180°.
- ▶ Почистить вал двигателя, вал должен быть чистым, обезжиренным и сухим. Не использовать смазочные материалы.
- ▶ Монтаж вентиляторного колеса проводится в обратной последовательности.
- ▶ Провернуть колесо в положение ⑦, пока захват не упрётся в пол.
- ▶ Закрутить винт ⑤ с усилием 320 Нм.
- ▶ Установить двигатель [гл. 9.14].
- ▶ Смонтировать входное кольцо и регулятор воздуха [гл. 9.13].



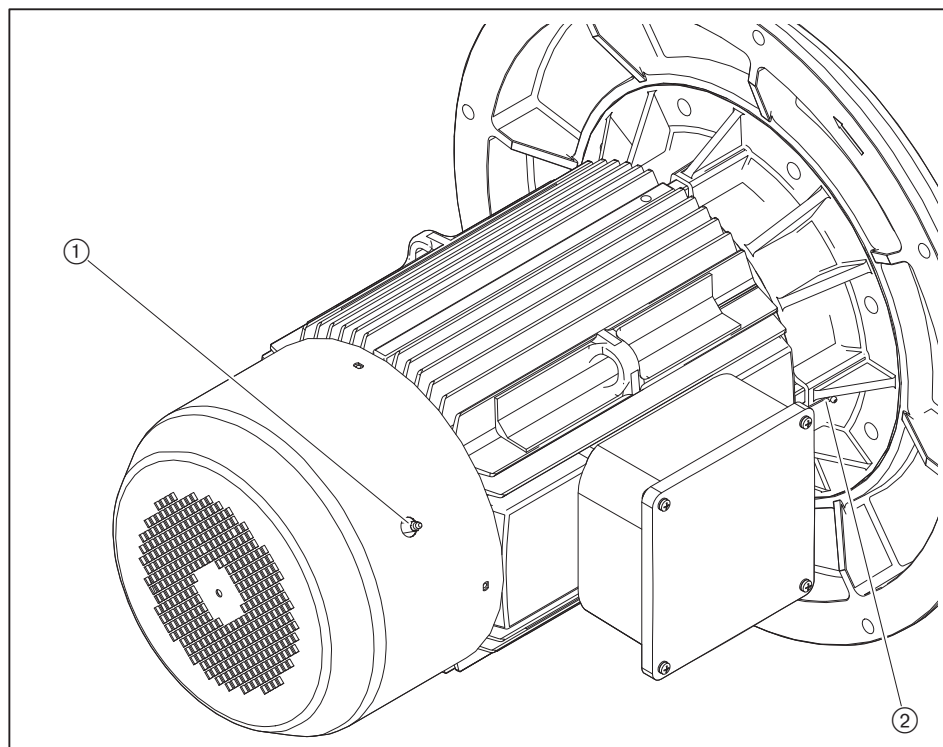
9 Техническое обслуживание

9.16 Смазка подшипника двигателя горелки

Соблюдать указания по техническому обслуживанию [гл. 9.1].

- ▶ Дополнительно смазать подшипник при работающем двигателе горелки.
- ▶ Перед смазкой почистить ниппель.
- ▶ Смазать подвижный подшипник (крышка двигателя) ① 12 г.
- ▶ Смазать фиксированный подшипник (со стороны вала) ② 23 г.
- ▶ Ориентировочные данные по периодичности смазочных работ взять из таблицы.

	Температура окружающей среды 25°C			Температура окружающей среды 40°C		
Температура на подшипнике	95°C	105°C	115°C	110°C	120°C	130°C
Срок дополнительной смазки при 2900 об/мин (50 Гц) в часах [ч]	8300	6550	4150	5200	3300	2050
Срок дополнительной смазки при 1450 об/мин (25 Гц) в часах [ч]	12 400	9850	6200	7800	4950	3100



10 Поиск неисправностей

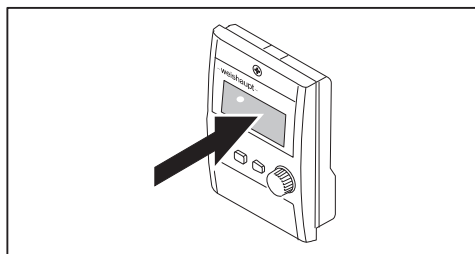
10.1 Порядок действий при неисправности

- ▶ Проверить основные условия нормальной эксплуатации горелки:
 - Питающее напряжение есть.
 - Главный выключатель установки включен.
 - Регулятор температуры или давления на теплогенераторе настроен правильно.
 - Регулирование котла и отопительных контуров функционирует и настроено правильно.

Менеджер горения распознаёт нестабильность работы горелки и показывает её на дисплее блока управления и индикации (БУИ) в виде ошибок.

На дисплее отображается информация по следующим видам:

- Ошибка [гл. 10.1.1],
- Неисправность [гл. 10.1.2].

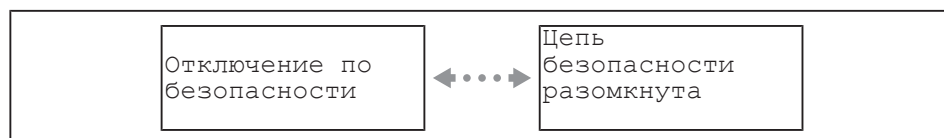


10.1.1 Ошибка

При возникновении ошибки менеджер горения подаёт сигнал на отключение по безопасности.

На БУИ попеременно отображаются сообщение о блокировке и сообщение об ошибке в виде текстовой индикации.

Пример



Горелка запускается автоматически, если причина ошибки устранена.

Следующие ошибки оператор может устранить сам:

Ошибка	Причина	Устранение
Цепь безопасности разомкнута	сработал ограничитель температуры или давления на теплогенераторе ⁽¹⁾	▶ разблокировать ограничитель.
	сработала защита по уровню воды ⁽¹⁾	▶ долить воды до нужного уровня. ▶ разблокировать защиту по уровню.

⁽¹⁾ при повторном появлении ошибки обратиться в сервисную службу Weishaupt или в компанию, с которой заключены договорные отношения на сервисные услуги.

Остальные ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

- ▶ Необходимо считать информацию об ошибке и действовать в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации на менеджер горения.

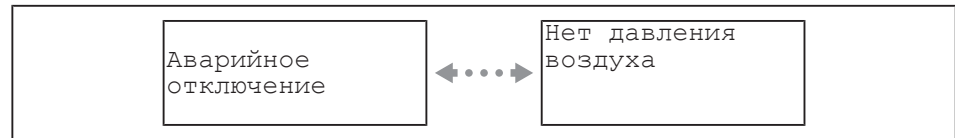
10 Поиск неисправностей

10.1.2 Неисправность

При неисправности менеджер горения выполняет аварийное отключение и блокирует горелку.

На БУИ попеременно отображаются сообщение о блокировке и сообщение об ошибке в виде текстовой индикации.

Пример



После устранения ошибки необходимо выполнить разблокировку для повторного запуска.

Устранять неисправности имеют право только квалифицированные специалисты.

- ▶ Необходимо считать информацию об ошибке и действовать в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации на менеджер горения.

Разблокировка



УВЕДОМЛЕНИЕ

Внимание: неквалифицированное обслуживание

Неквалифицированное устранение неисправности может привести к повреждению имущества либо травмам тяжелой степени.

- ▶ Разрешается выполнять не более 2 разблокировок подряд.
- ▶ Причину неисправности должен устранять только квалифицированный персонал.

Если на дисплее БУИ появляется информация о неисправности:

- ▶ Выйти из индикации, нажав кнопку [esc].
- ▶ Разблокировать горелку, нажав кнопку [Enter].

Если нажали кнопку [esc] 2 раза, то теперь разблокировку можно выполнить только через определенное меню:

- ▶ Выбрать Раб. индикация.
- ▶ Выбрать Статус/разблок..
- ✓ На дисплее показывается информация об актуальной неисправности.
- ▶ Выйти из индикации, нажав кнопку [esc].
- ▶ Разблокировать горелку, нажав кнопку [Enter].

Замена автомата

Если проводится замена менеджера или БУИ:

- ▶ Открыть список неисправностей и список ошибок, заполнить опросный лист и отправить его вместе с возвращаемым блоком.

10.2 Устранение ошибок

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Двигатель не работает	отсутствует напряжение	► проверить напряжение.
	сработало реле токовой защиты или защитный выключатель двигателя	► проверить настройку.
	неисправен контактор двигателя / частотный преобразователь	► заменить контактор / частотный преобразователь.
	двигатель неисправен	► заменить двигатель.
Нет зажигания	электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга либо произошло короткое замыкание	► настроить электроды зажигания [гл. 9.8].
	электроды зажигания влажные или грязные	► почистить и настроить электроды зажигания [гл. 9.8].
	дефект изоляции электрода	► заменить электроды зажигания.
	повреждён кабель зажигания	► заменить.
	неисправен прибор зажигания	► заменить прибор зажигания.
Топливный клапан не открывается	отсутствует напряжение	► проверить напряжение.
	неисправна катушка	► заменить.
Насосная станция не подает топливо	отсутствует напряжение	► проверить напряжение.
	сработало реле токовой защиты или защитный выключатель двигателя	► проверить настройку.
	неисправен контактор двигателя	► заменить контактор двигателя (провода обозначить в соответствии с клеммами).
	двигатель неисправен	► заменить двигатель.
	запорное устройство закрыто	► открыть его.
	негерметичность системы подачи топлива	► проверить систему подачи топлива.
	не открывается обратный клапан	► проверить и при необходимости заменить клапан.
	загрязнён топливный фильтр системы подачи топлива	► почистить или заменить вкладыш фильтра.
	неисправность насоса	► заменить.
Форсуночный блок не открывается	отсутствует напряжение	► проверить напряжение.
	дефект магнитной катушки форсуночного блока	► заменить.
Топливо не распыляется через форсунку	сито фильтра-грязевика в прямой линии забито грязью	► почистить сито.
	комбинация форсунки загрязнена / изношена	► заменить форсунку [гл. 9.5].
	нет напряжения на магнитной катушке форсуночного блока	► проверить напряжение.
	дефект магнитной катушки форсуночного блока	► заменить катушку.
Несмотря на зажигание и подачу топлива факел не образуется	неправильно настроены электроды зажигания	► настроить электроды зажигания [гл. 9.8].
	давление смешивания слишком высокое	► скорректировать давление смешивания в положении зажигания.

10 Поиск неисправностей

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Плохие характеристики запуска горелки	давление смешивания слишком высокое	▶ скорректировать давление смешивания в положении зажигания.
	неправильно настроены электроды зажигания	▶ настроить электроды зажигания [гл. 9.8].
	слишком много или слишком мало топлива	▶ скорректировать расход топлива для зажигания топливным сервоприводом.
	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить форсунку [гл. 9.5].
Менеджер горения не получает сигнала пламени	загрязнён датчик пламени	▶ почистить.
	сигнал пламени слабый	▶ проверить сигнал наличия пламени. ▶ проверить датчик пламени. ▶ проверить настройки горелки.
	датчик пламени неисправен	▶ заменить.
Сильная пульсация при сжигании или гудение при работе горелки	неправильная пропорция воздуха на сжигание	▶ проверить параметры сжигания.
	неправильная настройка смесительного устройства	▶ настроить [гл. 9.7].
	вибрация и пульсация от теплогенератора	▶ проверить дымоходы [гл. 12.3].
Отрыв факела во время работы	система подачи топлива негерметична/ сопротивление на всасе слишком высокое	▶ проверить систему подачи топлива [гл. 12.1].
	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить форсунку [гл. 9.5].
	сигнал пламени слабый	▶ проверить сигнал наличия пламени. ▶ проверить датчик пламени. ▶ проверить настройки горелки.
Насос производит сильные механические шумы	насос подсасывает воздух	▶ проверить систему подачи топлива на герметичность.
	слишком высокое сопротивление на всасе в топливной линии	▶ почистить фильтр. ▶ проверить систему подачи топлива [гл. 12.1].
	срабатывает предохранительный клапан (37 бар)	▶ проверить давление топлива в обратной линии. ▶ проверить клапан регулировки давления.
Неравномерное распыление топлива через форсунку	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить форсунку [гл. 9.5].
Пламенная голова замаслена изнутри или закоксована	комбинация форсунки загрязнена / изношена	▶ заменить форсунку [гл. 9.5].
	неправильная настройка смесительного устройства	▶ настроить [гл. 9.7].
	неправильная пропорция воздуха на сжигание	▶ отрегулировать горелку.
	недостаточная вентиляция помещения котельной	▶ обеспечить нормальную вентиляцию котельной.
	негерметична система подачи топлива в форсуночном блоке	▶ проверить топливопроводы.

Следующие ошибки имеют право устранять только квалифицированные специалисты.

Ошибка	Причина	Устранение
Топливный клапан не закрывается герметично	грязь в топливном клапане	► заменить клапан.
Сильная вибрация корпуса	дисбаланс или повреждение вентиляторного колеса	► проверить и при необходимости заменить вентиляторное колесо.

11 Техническая документация

11 Техническая документация

11.1 Таблица перевода единиц измерения давления

бар	Паскаль			
	Па	гПа	кПа	МПа
0,1 мбар	10	0,1	0,01	0,00001
1 мбар	100	1	0,1	0,0001
10 мбар	1 000	10	1	0,001
100 мбар	10 000	100	10	0,01
1 бар	100 000	1 000	100	0,1
10 бар	1 000 000	10 000	1 000	1

12 Проектирование

12.1 Система подачи жидкого топлива

При монтаже и сборке установки обращать внимание на местные требования и нормы.

Общие указания по системе подачи топлива

- Не использовать для стальных баков систему катодной защиты.
- При температуре топлива < 5°C топливопроводы, фильтры и форсунки будут забиваться парафином. Избегать установки топливного бака и прокладки трубопроводов в зонах с низкими температурами.
- Перед насосом необходимо установить фильтр (рекомендация: размер ячейки макс. 100 µm).

Сопротивление на всасе и давление в прямой линии



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждения насоса из-за слишком высокого сопротивления на всасе
Сопротивление на всасе выше 0,4 бар может повредить топливный насос.

- ▶ Снизить сопротивление на всасе – или – установить подкачивающий насос или всасывающий агрегат, при этом следить за максимальным давлением топлива на топливном фильтре.

Сопротивление на всасе зависит от следующих условий:

- длина и диаметр всасывающей линии,
- потери давления на топливном фильтре и других блоках,
- минимальный уровень топлива в топливном баке (макс. 3,5 м ниже насоса).

Запорные устройства перед горелкой



УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждения установки из-за слишком быстрого закрытия запорного устройства

Перепады давления и кавитация могут привести к повреждению блоков системы подачи топлива.

- ▶ При проведении функциональной проверки концевого выключателя запорное устройство закрывать до тех пор, пока не сработает отключение по безопасности.
- ▶ Запорное устройство закрывать только после полной остановки насоса.

- Шаровые краны механически соединены друг с другом и оборудованы концевым выключателем, который препятствует работе горелки при их закрытии.
- Обеспечить защиту запорных органов в обратной линии от непреднамеренного закрытия.

Установка обратных клапанов в обратной линии запрещена.

12.1.1 Однотрубная система

Если подача топлива осуществляется по однотрубной системе, можно установить на выбор следующее:

- Подача топлива под напором при помощи системы циркуляции топлива фирмы Weishaupt или технически подобной ёмкости (газовоздухоотделителя), которая соответствует действующим нормативам.
Рекомендуемое давление за насосом в линии подачи 1 ... 1,5 бар.
- Всасывающий агрегат, отвечающий требованиям действующих нормативов.

12.1.2 Эксплуатация в кольцевом трубопроводе

Исполнение системы подачи топлива в кольцевом трубопроводе рекомендуется в следующих случаях:

- на крупных установках (промышленные установки, теплоцентрали), которые работают безостановочно,
- при большом расстоянии между горелкой и баком,
- при эксплуатации нескольких горелок одновременно.

Схема монтажа и функциональная схема кольцевого трубопровода приведена в технических рабочих листах.

- Рекомендация: В качестве насоса кольцевого трубопровода использовать спаренный агрегат. В таком случае проведение работ по чистке или техническому обслуживанию насоса или топливного фильтра возможны во время работы горелки.
- Мощность насоса должна соответствовать минимум 1,5 ... 2-кратному расходу топлива через форсунки на большой нагрузке всех подключенных к кольцевой системе горелок.
- Горелки подключаются к кольцевому трубопроводу по двухтрубной системе.
- Давление в кольцевом трубопроводе для дизельного топлива настраивается на клапане регулировки давления на 1 ... 1,5 бар.
- Жидкотопливный фильтр должен быть рассчитан на давление в кольцевом трубопроводе.
- Устройство циркуляции жидкого топлива Weishaupt или газовоздухоотделитель Weishaupt необходимо устанавливать в каждом месте забора топлива. Обращать внимание на указательные таблички на отделителе.

12.1.3 Устройство циркуляции жидкого топлива

В кольцевой трубопровод можно подключить устройство циркуляции жидкого топлива.

В устройство входят:

- топливный счётчик,
- топливный фильтр,
- циркуляционная ёмкость,
- предохранительный клапан.

Weishaupt рекомендует устройство циркуляции топлива W-OC-...

12.2 Постоянная работа двигателя или дополнительная продувка



Опасность пожара из-за выхода из строя вентилятора

При постоянной работе двигателя или длительной дополнительной продувке выход из строя вентилятора (например, из-за отключения напряжения или неисправности двигателя) может привести к прохождению горячих дымовых газов в корпус горелки. Это может привести к пожару.

Если требуется безаварийная непрерывная продувка или дополнительная продувка, необходимо принять соответствующие меры, например:

- установить силами заказчика систему продувки сжатым воздухом
 - с достаточным объемом сжатого воздуха,
 - нормально открытым клапаном сжатого воздуха.

12.3 Дымоходы

При монтаже дымоходов обращать внимание на требования и указания местных нормативов по дымоходам.

12.4 Дополнительные требования

Дополнительные требования для жидкотопливных горелок по норме EN 267:

- горелки работают в соответствии с нормой 2014/68/EU,
- как компоненты промышленной технологической установки в соответствии с нормой EN 746-2,
- на паровых и водогрейных установках в соответствии с нормой EN 12952-8.

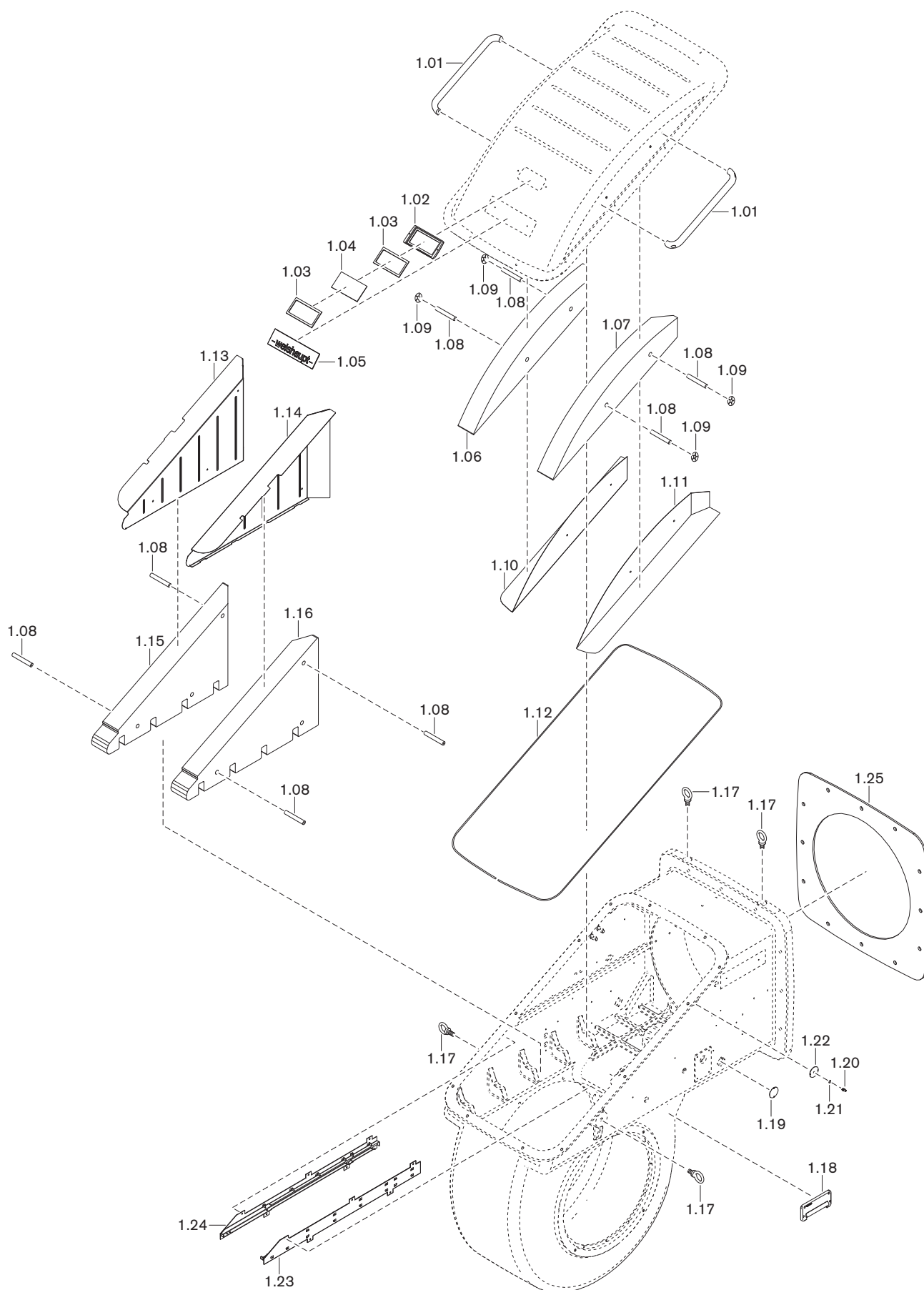
PED 2014/68/EU	EN 746-2	EN 12952-8	Блок	Требование
X			автомат горения, менеджер горения	рассчитан на длительную экс- плуатацию на теплогенерато- рах мощностью более 1200 кВт
		X	датчик пламени	с самопроверкой
X			устройство регулировки про- порции воздуха / топлива	ISO 23552-1
X	X	X	реле давления воздуха	реле минимального давления по норме EN 1854
X	X	X	устройство контроля мини- мального давления топлива	реле минимального давления жидкого топлива ⁽²⁾
X	X	X	устройство контроля макси- мального давления топлива	реле максимального давления жидкого топлива ⁽¹⁾
		X	жидкотопливный магнитный клапан	2 в прямой линии, 2 в обрат- ной линии, EN 23553-1
	X		ручное запорное устройство для всех видов топлива	шаровой кран
	X		защитные устройства для без- опасной работы	подключены ко входу мене- джера горения
		X	электрическое оборудование	EN 50156

⁽¹⁾ только на регулируемых горелках с форсункой в обратной линии.

⁽²⁾ только для длительного режима работы без контроля.

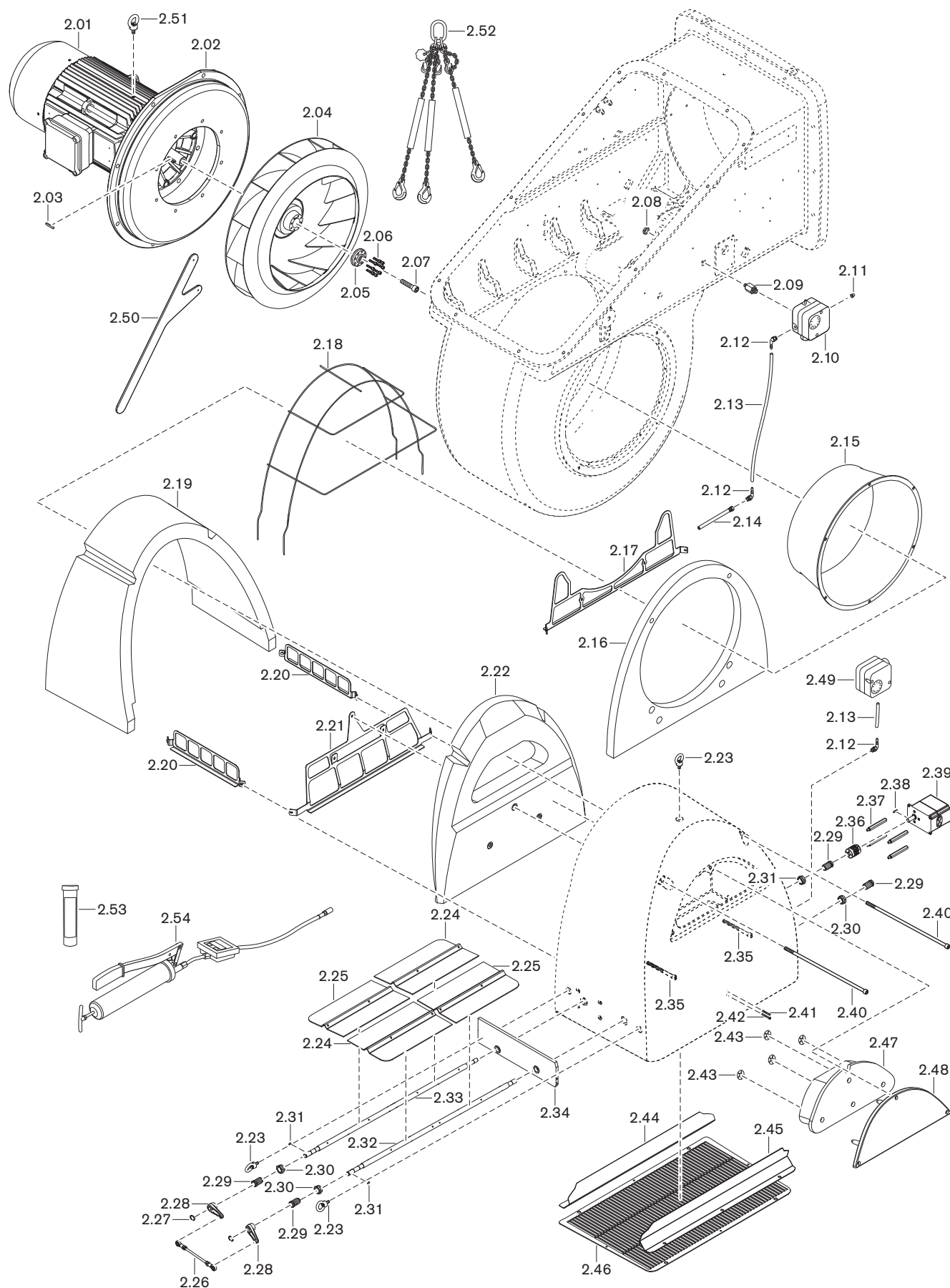
13 Запасные части

13 Запасные части



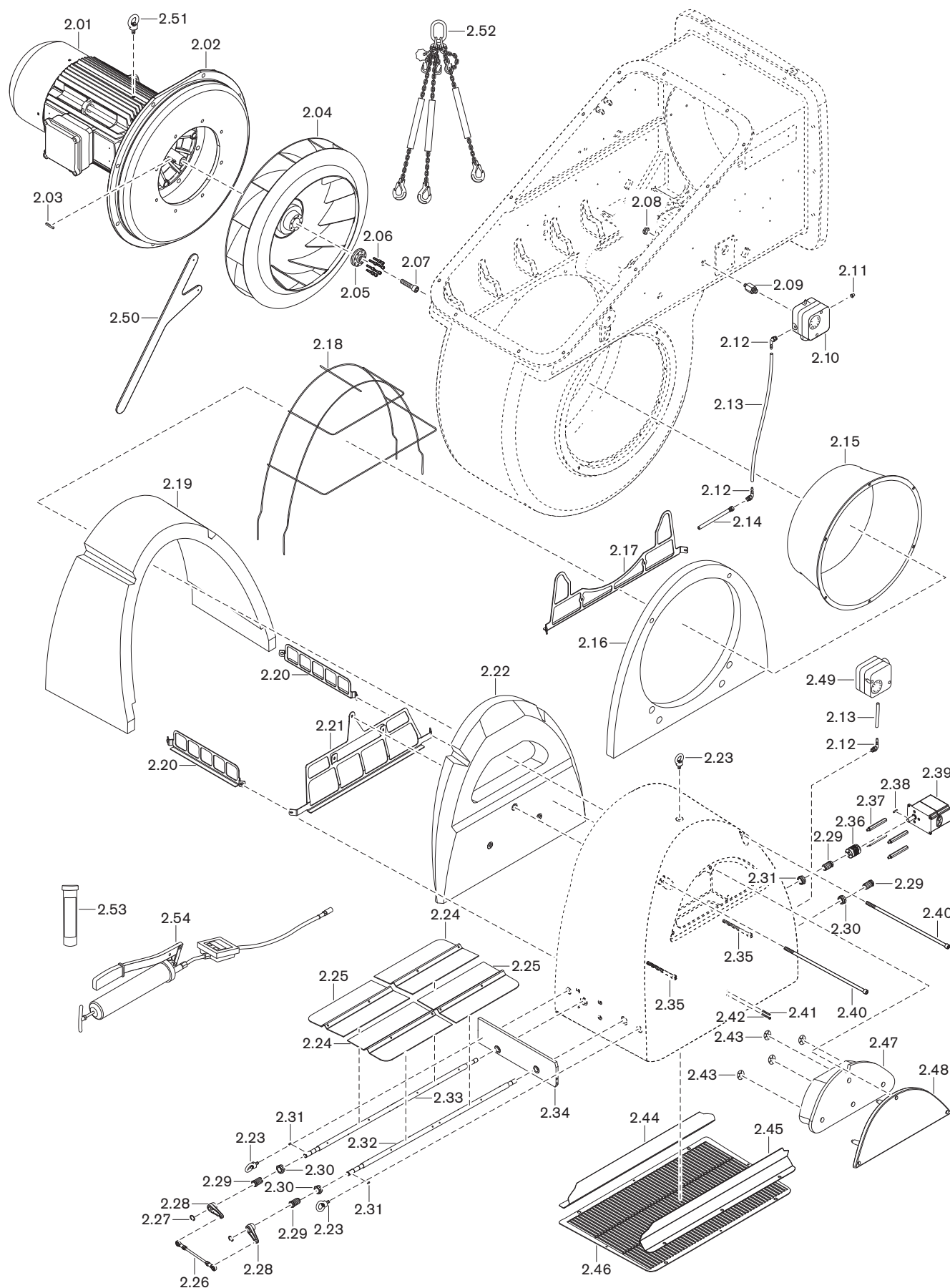
Поз.	Наименование	№ заказа
1.01	Ручка крышки для WK80	277 805 01 457
1.02	Рамка смотрового окна	175 305 01 087
1.03	Уплотнение 86,25 x 166,25	175 305 01 417
1.04	Смотровое стекло синее 4 x 85 x 165	277 706 01 197
1.05	Фирменная табличка WK80	277 805 01 467
1.06	Шумоизоляция крышки левая	287 814 01 127
1.07	Шумоизоляция крышки правая	287 814 01 117
1.08	Шпильки для боковин	287 814 01 097
1.09	Пружинная гайка 18 x 36,5	412 514
1.10	Боковина крышки левая	287 814 01 107
1.11	Боковина крышки правая	287 814 01 087
1.12	Уплотнительный шнур 6,0 мм, 3,80 м	445 509
1.13	Боковина корпуса левая	287 814 01 157
1.14	Боковина корпуса правая	287 814 01 137
1.15	Шумоизоляция корпуса левая	287 814 01 177
1.16	Шумоизоляция корпуса правая	287 814 01 167
1.17	Рым-болт M16, чёрный	405 118
1.18	Кабельный ввод в комплекте	211 104 01 052
1.19	Крышка-заглушка 55 x 1,5	121 262 01 077
1.20	Уплотнительное кольцо 10 x 13,5 x 1,5	441 033
1.21	Ниппель для манометра R $\frac{1}{8}$ Bo. M5	277 405 01 227
1.22	Крышка-заглушка 55 x 1,5	277 405 01 217
1.23	Правая направляющая шина в комплекте	287 824 01 062
1.24	Левая направляющая шина в комплекте	287 824 01 042
1.25	Фланцевое уплотнение	277 805 01 037

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
2.01	Двигатель AF225M/2L-24LS 45K0 400-420В 50Гц	
	– установка двигателя слева	652 312
	– установка двигателя справа	652 315
2.02	Фланец двигателя	277 814 07 017
2.03	Призматическая шпонка	по запросу
2.04	Вентиляторное колесо Ø 710 мм	
	– установка двигателя слева	287 814 08 011
	– установка двигателя справа	287 814 08 061
2.05	Шайба для снятия колеса	287 814 08 047
2.06	Винт M8 x 30 DIN 912	402 517
2.07	Винт M16 x 70 ISO 4762	402 920
2.08	Шестигранная гайка BM10	411 507
2.09	Ввинчиваемый патрубок M10 x G1/4 x 42	251 103 24 017
2.10	Реле давления LGW50 A2P 2,5 - 50 мбар	691 373
2.11	Колпачок 4,8 x 12,5	446 011
2.12	Ввинчиваемый патрубок R1/8	453 003
2.13	Шланг 4,0 x 1,75, чёрный	750 426
2.14	Ввинчиваемый патрубок G1/8	287 814 02 307
2.15	Входное кольцо	287 814 01 197
2.16	Шумоизоляция регулятора воздуха, часть 1	287 814 02 037
2.17	Крепление регулятора воздуха переднее	287 814 02 167
2.18	Крепежная решетка для облицовки	287 814 02 192
2.19	Шумоизоляция регулятора воздуха, часть 2	287 814 02 047
2.20	Крепление регулятора воздуха боковое	287 814 02 187
2.21	Крепление регулятора воздуха заднее	287 814 02 177
2.22	Шумоизоляция регулятора воздуха, часть 3	287 814 02 057
2.23	Рым-болт M10	405 115
2.24	Воздушная заслонка 2	287 814 02 237
2.25	Воздушная заслонка 1	287 814 02 137
2.26	Регулировочная тяга M8 x 205	287 814 02 092
2.27	Стопорное кольцо DIN 471 A 16 x 1,0	435 403
2.28	Регулировочный рычаг	287 814 02 107
2.29	Втулка в комп. с подшипником и буртиком	287 814 02 072
2.30	Гайка M24 x 1,5	287 814 02 087
2.31	Призматическая шпонка 5 x 3 x 12 DIN 6885	490 315
2.32	Вал воздушной заслонки	287 814 02 117
2.33	Вал воздушной заслонки к сервоприводу	287 814 02 127
2.34	Опорная пластина в комплекте	287 814 02 242
	– скользящая опора XFM-2023-11	499 330

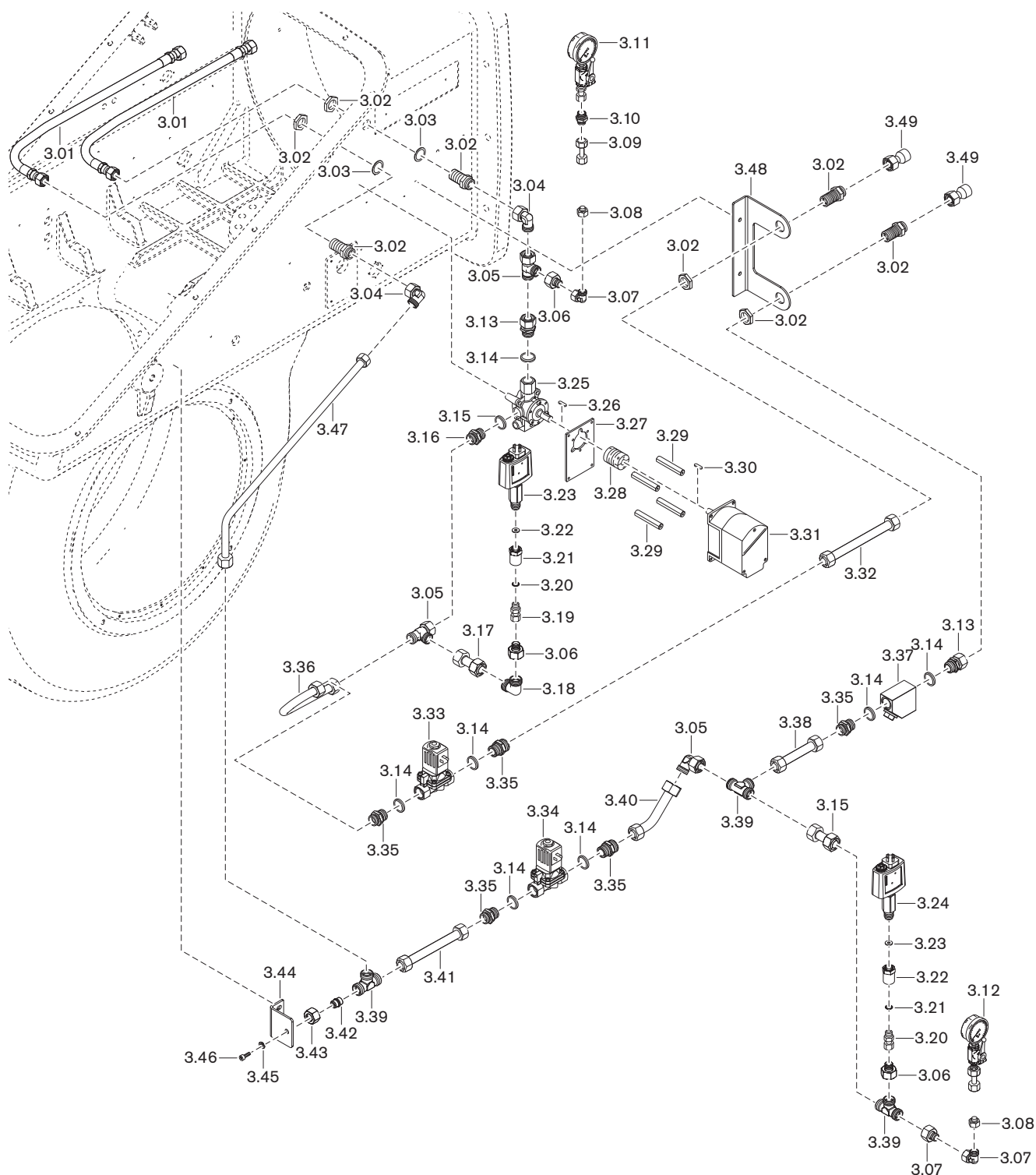
13 Запасные части



13 Запасные части

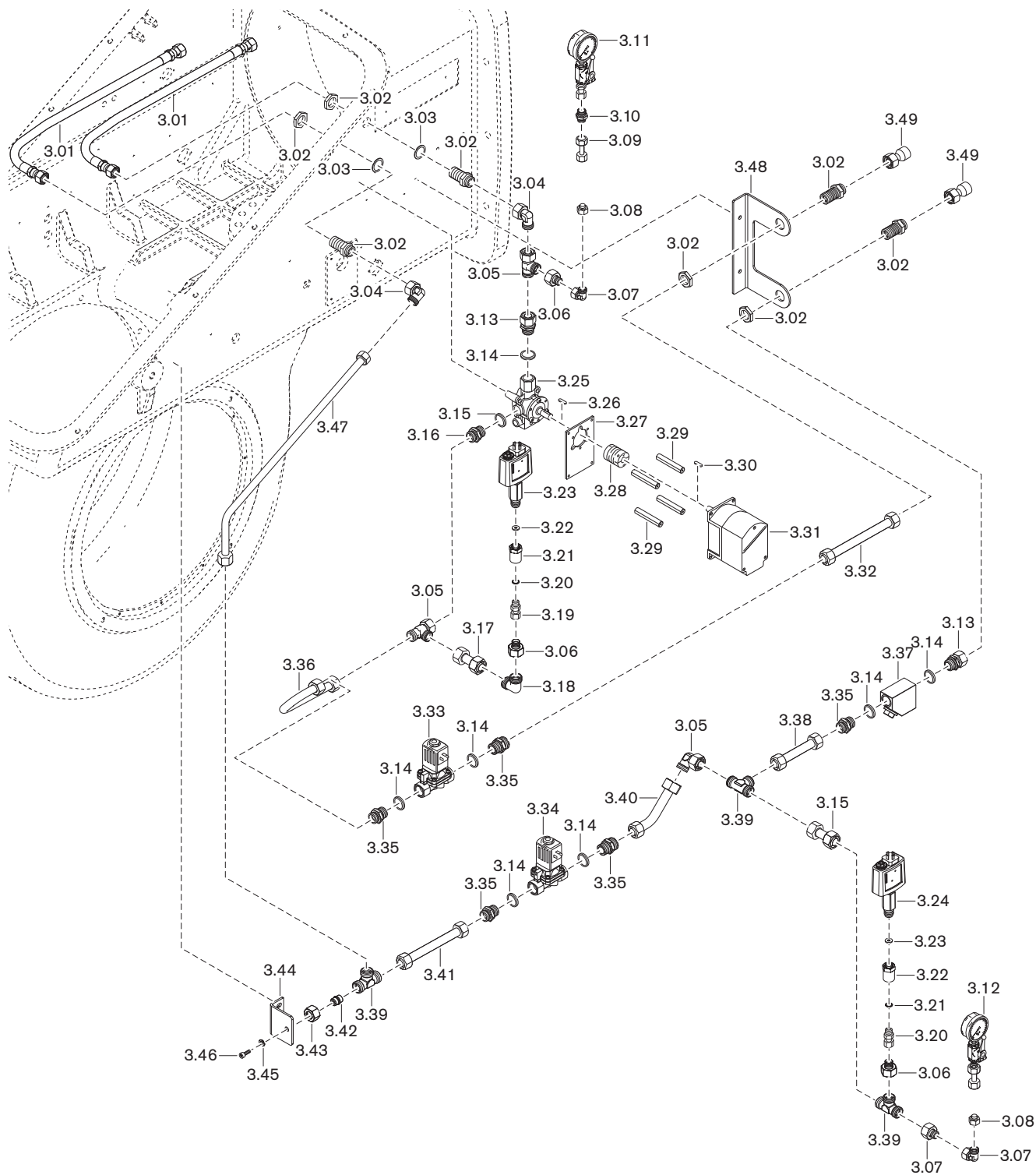
Поз.	Наименование	№ заказа
2.35	Винт M12 x 90 DIN 912	402 707
2.36	Муфта с выемкой под шпонку для SQM48	277 705 02 567
2.37	Шпилька	287 814 02 147
2.38	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314
2.39	Сервопривод SQM48.497 B9 20Nm	651 503
	– кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	217 605 12 052
2.40	Винт M12 x 450 ISO 4762	402 719
2.41	Шпилька M 6 x 50 DIN 4027	420 666
2.42	Винт M6 x 50 DIN 912	402 384
2.43	Пружинная гайка формы KS 10 x 22 мм	412 510
2.44	Воздушная направляющая задняя	287 814 02 217
2.45	Воздушная направляющая передняя	287 814 02 227
2.46	Защитная решётка	287 814 02 157
2.47	Шумоизоляция регулятора воздуха, часть 4	287 814 02 067
2.48	Крышка регулятора воздуха	277 81 402 027
2.49	Реле давления LGW 10 A2 (10 мбар)	691 370
	Техническое обслуживание двигателя горелки	
2.50	Монтажный комплект рычагов WKmono	287 814 08 022
	– монтажный захват вентиляторного колеса	287 814 08 027
	– винт M 6 x 12 DIN 912 8.8	402 357
	– шайба A 6,4 DIN 125	430 400
2.51	Рым-болт M12	405 117
2.52	Чалочная цепь EN 818-4-ND 6	405 119
2.53	Дополнительная смазка	321 012
2.54	Смазочный пресс с блоком измерения расхода	900 190 04

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
3.01	Напорный шланг DN 16, 600 мм	111 552 00 592
3.02	Резьбовое соединение 24-BHSLNC-L18-ST	452 703
3.03	Распорная шайба D35 x D26,5 x 1,5	288 814 13 127
3.04	Резьбовое соединение 24-SWE-L18-ST	452 456
3.05	Резьбовое соединение 24-SWL-L18-ST	452 554
3.06	Резьбовое соединение 24-SWS-L18-L12-ST-CP1	452 152
3.07	Резьбовое соединение 24-SWE-L12-ST	452 452
3.08	Заглушка BUZ 12-L с гайкой	211 404 13 012
3.09	Топливопровод 12 x 1,5 x 78	250 326 06 038
3.10	Резьбовое соединение 24-SX-L12-ST	452 024
3.11	Манометр от 0 до 40 бар	110 764 85 132
3.12	Манометр от 0 до 40 бар	121 364 85 020
3.13	Ввинчиваемый штуцер 18 x G $\frac{3}{8}$ x 48	278 806 13 032
3.14	Уплотнительное кольцо A 27 x 32 x 2 медное	440 039
3.15	Уплотнительное кольцо A21 x 26 x 1,5 медное	440 020
3.16	Резьб. соединение 24-SDSX-L18-G $\frac{1}{2}$ A-ST-CH60	452 268
3.17	Топливопровод 18 x 1,5 x 55	288 814 13 198
3.18	Резьбовое соединение 24-EX-L18-ST	452 057
3.19	Вкручиваемый штуцер 12 x G $\frac{1}{4}$ x 42	121 464 85 032
3.20	Уплотнительное кольцо A13,5x17x1,5 медное	440 010
3.21	Ввинчиваемый штуцер G $\frac{1}{4}$ x G $\frac{1}{2}$ x 40	290 504 13 037
3.22	Уплотнительное кольцо C6,2x17,5x2 медное	440 007
3.23	Реле давления DSB 146 F931 1-10 бар	640 102
3.24	Реле давления DSB 158 F931 0-25 бар	640 103
3.25	Регулятор расхода топлива W-ÖMR 2	278 804 15 022
3.26	Призматическая шпонка 5 x 4 x 20	490 321
3.27	Пластина регулятора расхода топлива	212 304 15 037
3.28	Муфта с выемкой под шпонку для SQM48	277 705 02 567
3.29	Шпилька	212 304 15 027
3.30	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314
3.31	Сервопривод SQM48.497 B9 20Nm	651 503
	– кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	217 605 12 052
3.32	Топливопровод обратной линии 18 x 1,5	288 814 13 228
3.33	Магнитный клапан 5407A20 110-120В 50Гц	604 691
	– магнитная катушка 110-120 В 50 Гц 20 Вт	604 692
3.34	Магнитный клапан 5406A20 110-120 В, 50 Гц	604 690
	– магнитная катушка 110-120 В 50 Гц 20 Вт	604 692
3.35	Резьб. соединение 24-SDSX-L18-G $\frac{3}{4}$ A-ST-CH60	452 299

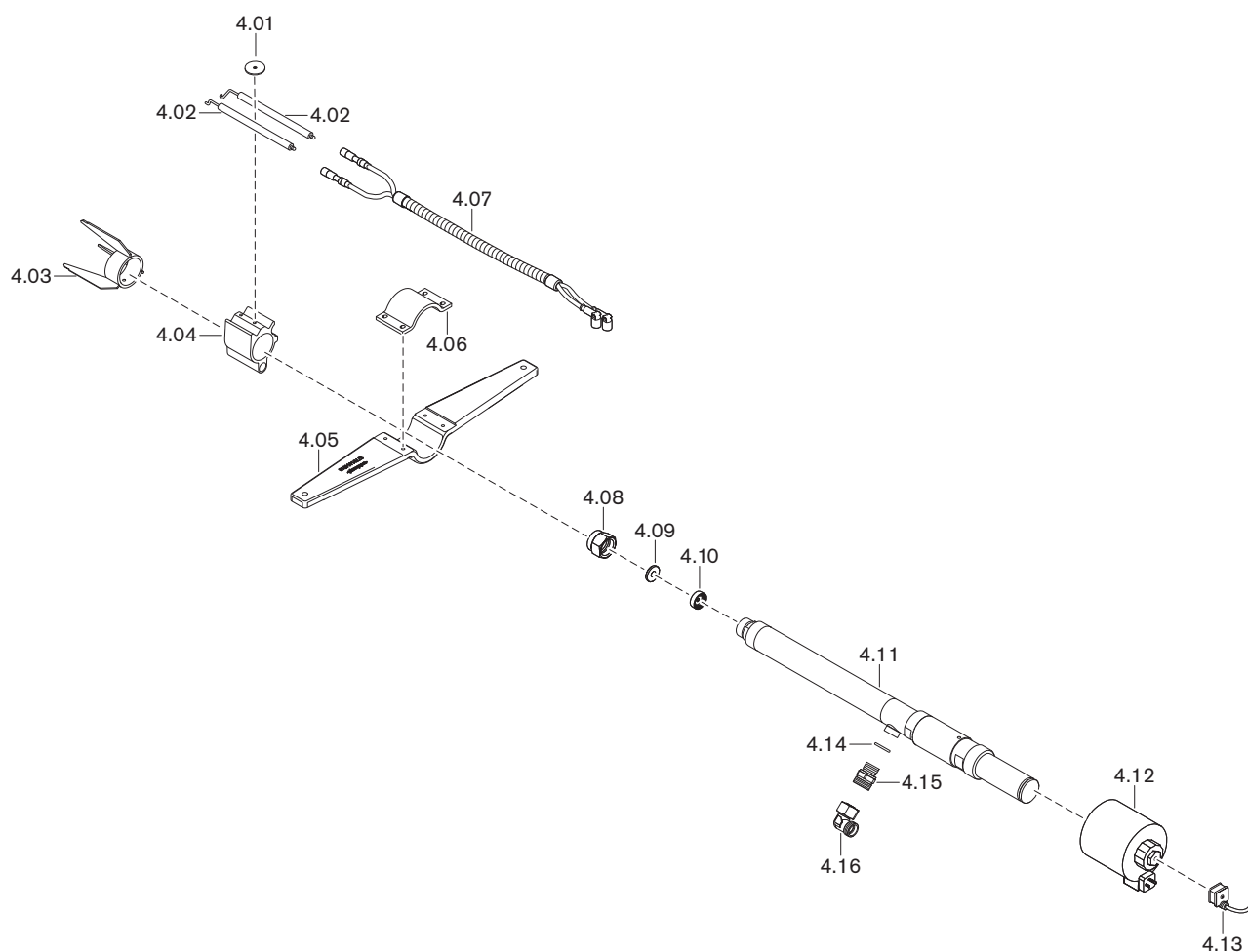
13 Запасные части



13 Запасные части

Поз.	Наименование	№ заказа
3.36	Топливопровод обратной линии 18 x 1,5/3LN	288 814 13 218
3.37	Фильтр-грязевик WS G ³ / ₄ PN40	499 340
3.38	Топливопровод прямой линии 18 x 1,5 x 136,5	288 814 13 028
3.39	Резьбовое соединение 24-TX-L18-ST	452 109
3.40	Топливопровод прямой линии 18 x 1,5/NR	288 814 13 178
3.41	Топливопровод прямой линии 18 x 1,5/NR	288 814 13 188
3.42	Заглушка с резьбовым отверстием M8	288 814 13 257
3.43	Накидная гайка 24-N-L 18-St	452 803
3.44	Крепёжный уголок	288 814 13 247
3.45	U-шайба A 8,4 DIN 125	430 501
3.46	Винт M8 x 16 DIN 912	402 509
3.47	Топливопровод прямой линии 18 x 1,5	288 814 13 208
3.48	Крепёжный уголок	288 814 13 017
3.49	Наварной ниппель в комп. D18 x D30 x 60	278 405 00 022

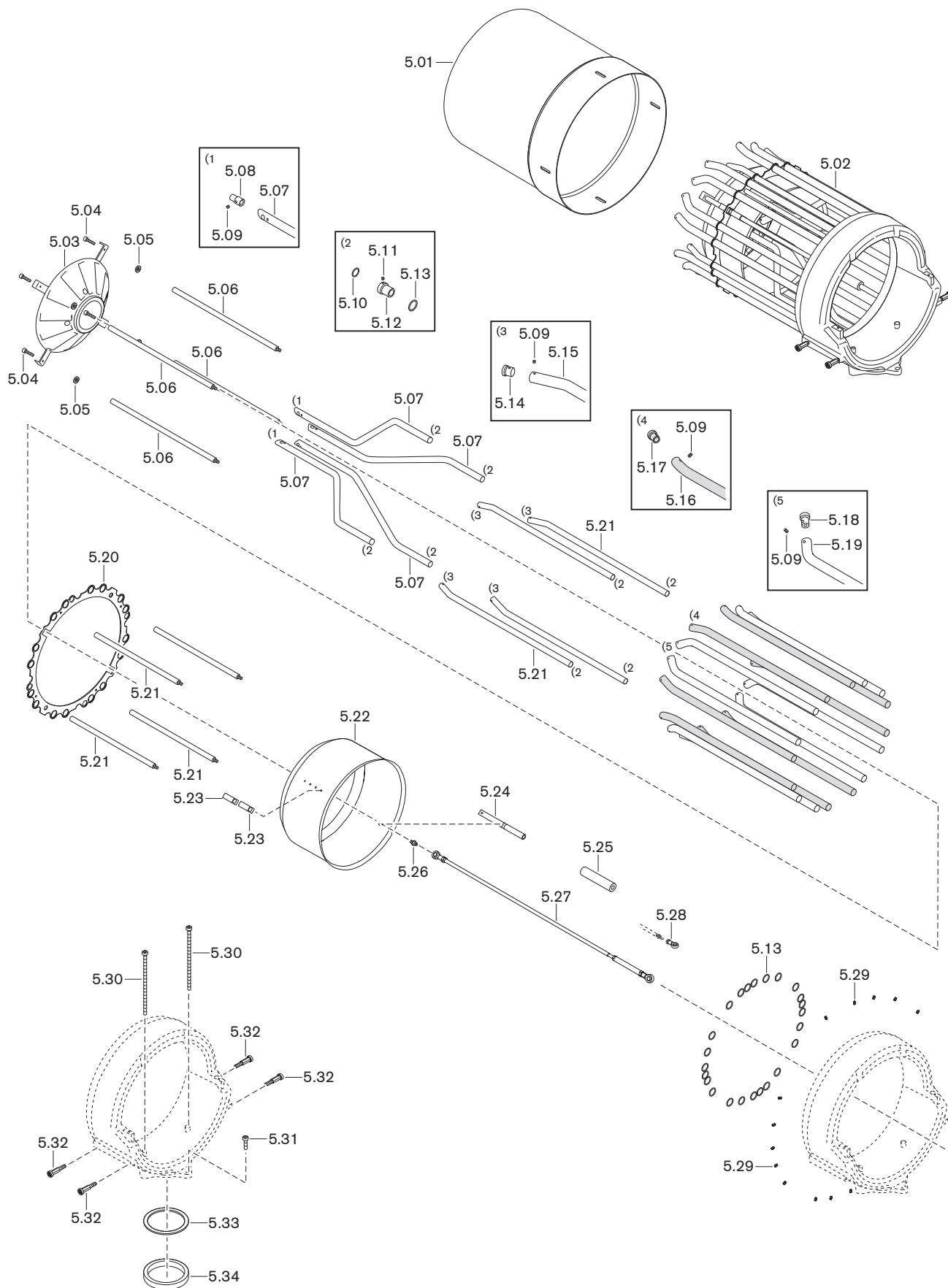
13 Запасные части



13 Запасные части

Поз.	Наименование	№ заказа
4.01	Шайба 40 x 6,6 x 2,5	177 205 14 467
3.02	Электрод зажигания	277 805 14 417
4.03	Центрующая насадка	288 824 14 022
4.04	Крепление электродов	191 207 14 107
4.05	Крестовина форсуночного блока WKmono	277 814 14 017
4.06	Стяжной хомут	191 207 14 117
4.07	Кабель зажигания 1200 мм	287 824 11 012
4.08	Накидная гайка M36 x 1,5	121 464 10 157
4.09	Пластина форсунки	
	– 32 D 3,2	121 465 10 127
	– 32 D 3,4	121 465 10 137
	– 32 D 3,6	121 465 10 147
	– 32-EW-4,5-WSH3	602 986
4.10	Завихритель форсунки	
	– 32 W 12	121 364 10 152
	– 32 W 13	121 364 10 162
	– 32-PT-50	602 987
4.11	Форсуночный блок MDK80	
	– 5,8 230B до 1175 кг/ч	288 824 10 022
	с магнитной катушкой	
	– 6,8 230B от 1175 кг/ч	288 824 10 052
	с магнитной катушкой	
4.12	Магнитная катушка MDK80 230B 50-60Гц	175 105 10 032
4.13	Кабель со штекером 1100 мм	716 536
4.14	Уплотнительное кольцо A21 x 26 x 1,5 медное	440 020
4.15	Резьб. соединение 24-SDSX-L18-G ¹ / ₂ A-ST-CH60	452 268
4.16	Резьбовое соединение 24-SWE-L18-ST	452 456

13 Запасные части

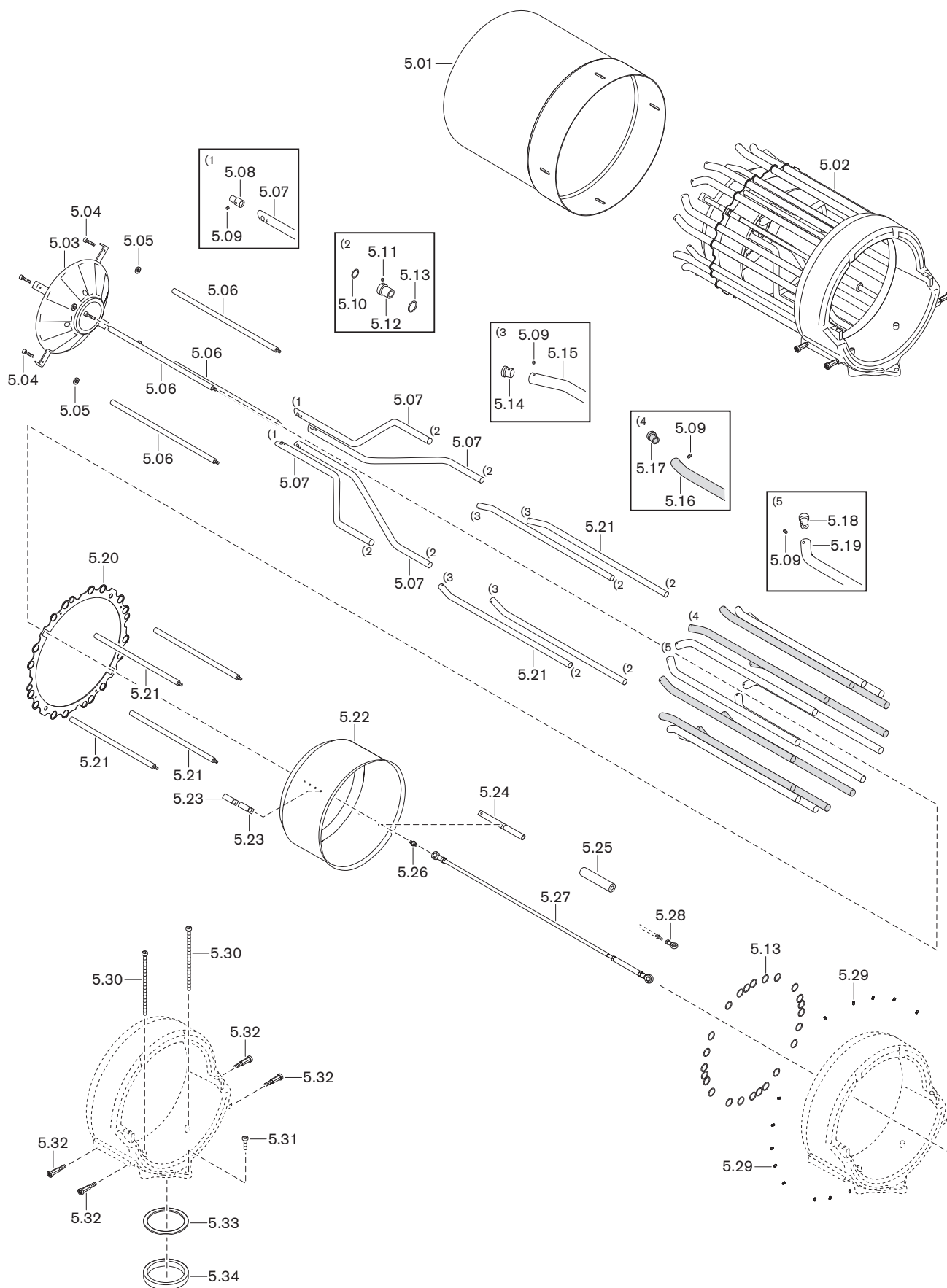


13 Запасные части

Поз.	Наименование	№ заказа
5.01	Пламенная труба в комплекте	
	– стандартная	277 805 14 342
	– для удлинения*	277 806 14 092
5.02	Смесительный корпус в комплекте	
	– для природного газа (стандартный)	288 824 14 012
	– для природного газа (с удл. на 150 мм)*	288 824 14 032
5.03	Подпорная шайба в комплекте WKmono	287 824 14 032
5.04	Винт M6 x 40 Hot-Lok	217 504 14 137
5.05	Уплотнительное кольцо 6,5 x 12 x 1,5	441 048
5.06	Шпилька	
	– M10 x 583,5 (стандартная)	277 805 14 147
	– M10 x 733,5 (с удлинением на 150 мм)*	277 806 14 237
5.07	Газовая трубка с форсункой 22 x 1,5	
	– стандартная	277 805 14 557
	– для удлинения*	277 806 14 257
5.08	Форсунка d=8 мм для трубки d=22 мм	277 805 14 577
5.09	Шпилька M4 x 4	420 444
5.10	Уплотнительное кольцо 22 x 2 -N-FPM 80	445 031
5.11	Шпилька M6 x 6	420 618
5.12	Переходное кольцо Ø 28 - Ø 22 для трубки	277 805 14 587
5.13	Уплотнительное кольцо 28 x 2 -N-FPM 80	445 012
5.14	Форсунка d=12 мм для трубки d=22 мм	277 805 14 567
5.15	Газовая трубка с форсункой 22 x 1,5 x 20°	
	– стандартная	277 805 14 547
	– для удлинения*	277 806 14 287
5.16	Газовая трубка с форсункой 28 x 1,5 x 20°	
	– стандартная	277 805 14 547
	– для удлинения*	277 806 14 267
5.17	Форсунка d=22 мм для трубки d=28 мм	277 805 14 377
5.18	Форсунка d=12 мм для трубки d=28 мм	277 805 14 217
5.19	Газовая трубка с форсункой 28 x 1,5 x 45°	
	– стандартная	277 805 14 207
	– для удлинения*	277 806 14 277
5.20	Перфорированное кольцо Ø 568 x 462 x 3	277 805 14 537
5.21	Шпилька	
	– M10 x 462 (стандартная)	277 805 14 167
	– M10 x 612 (с удлинением на 150 мм)*	277 806 14 247
5.22	Регулировочная гильза в комплекте	277 805 14 102

* только с удлинением пламенной головы.

13 Запасные части

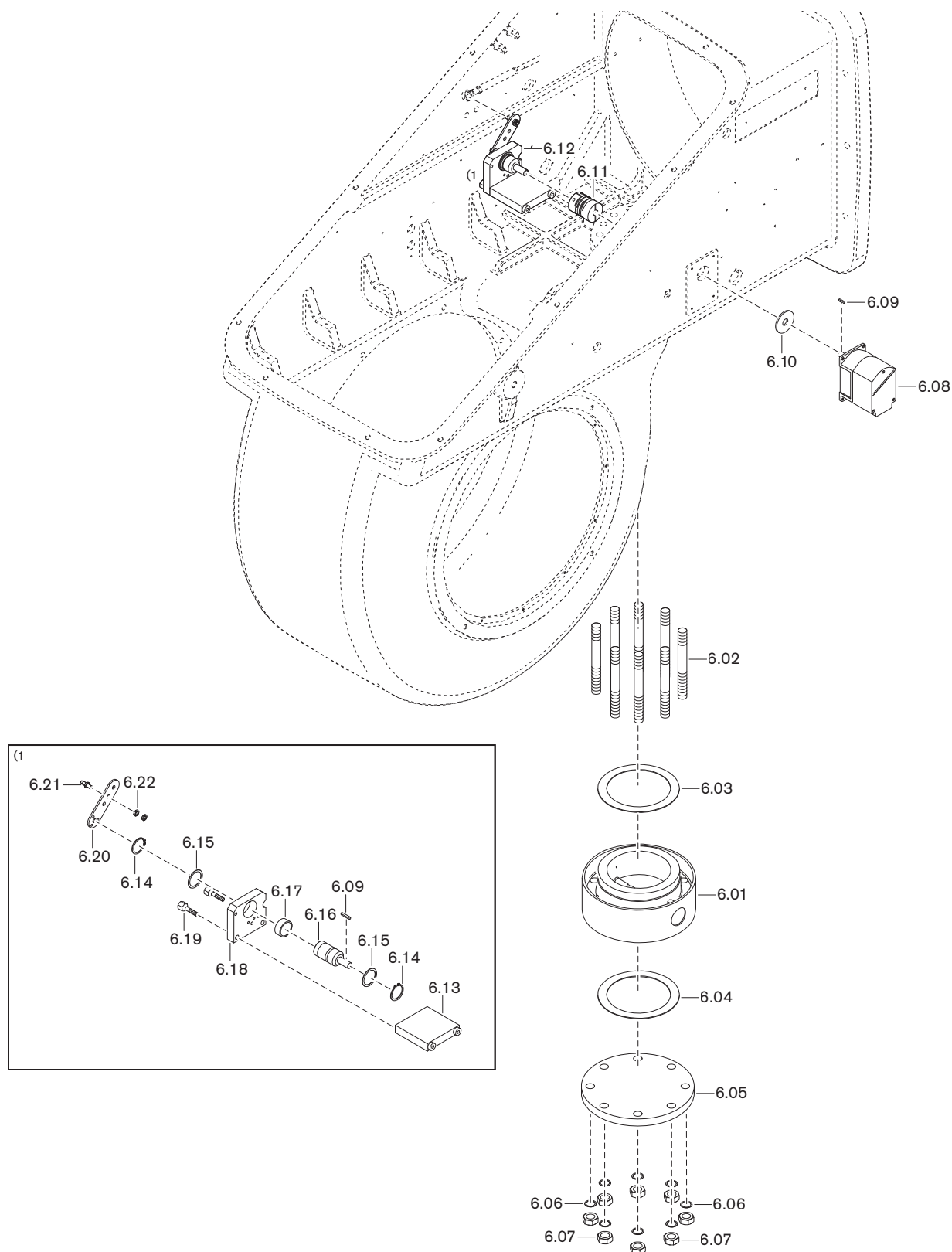


13 Запасные части

Поз.	Наименование	№ заказа
5.23	Фиксатор 35 x 25 x 45 установленный	277 706 14 312
5.24	Втулка 34,5 x 25 x 280	277 806 14 202
5.25	Защитная гильза 35 x 160	277 805 14 257
5.26	Шарнирный штифт SW13 x 35	181 274 02 357
5.27	Приводная тяга в комплекте	
	– стандартная	287 824 15 022
	– для удлинения*	287 824 15 032
5.28	Шарнир GISW 8K	499 276
5.29	Шпилька M6 x 10	420 630
5.30	Винт M10 x 140	402 620
5.31	Винт M10 x 25	402 607
5.32	Направляющее колесико	287 824 14 042
5.33	Уплотнение газового дросселя	277 805 25 017
5.34	Промежуточное кольцо	277 805 14 087

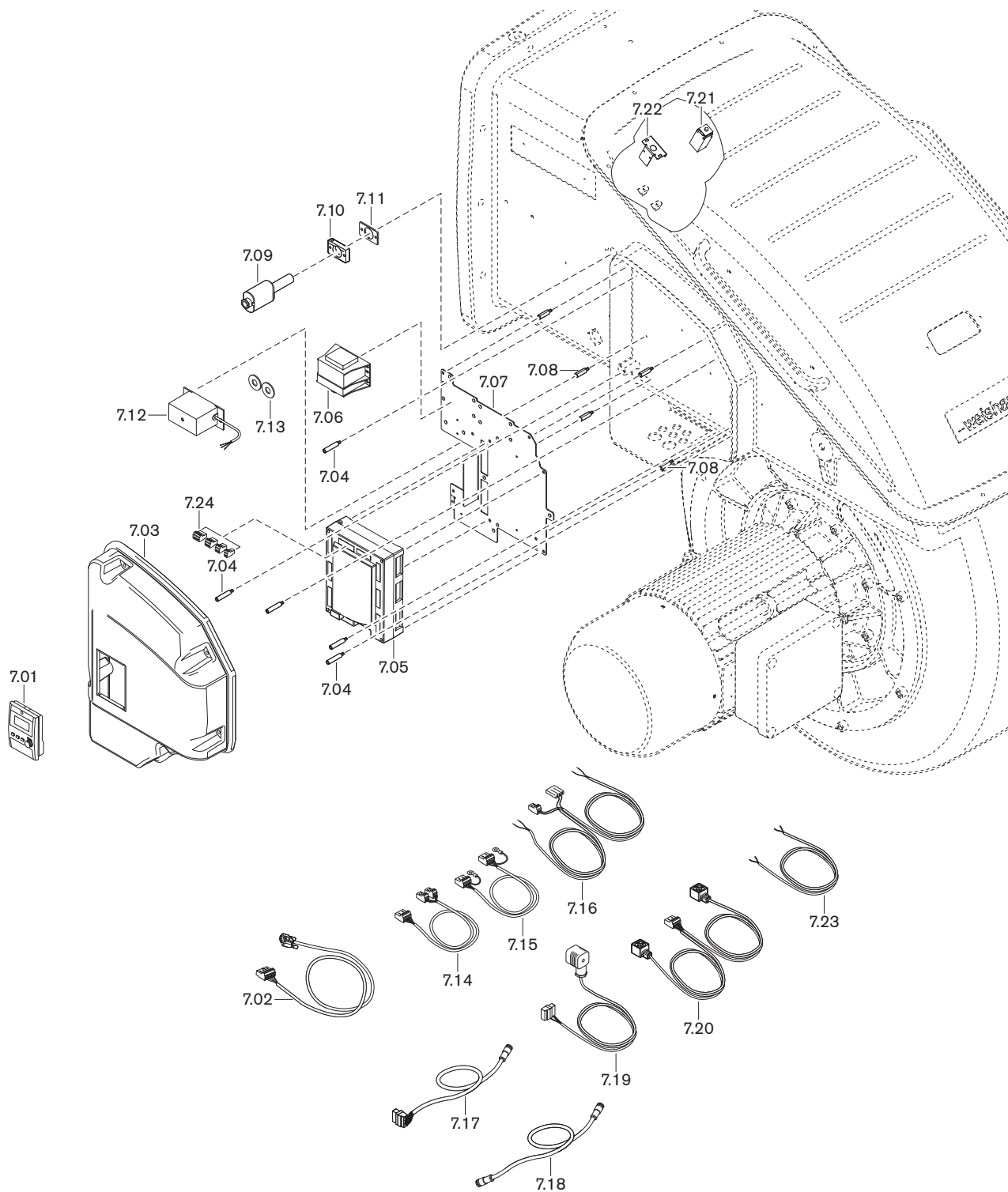
* только с удлинением пламенной головы.

13 Запасные части



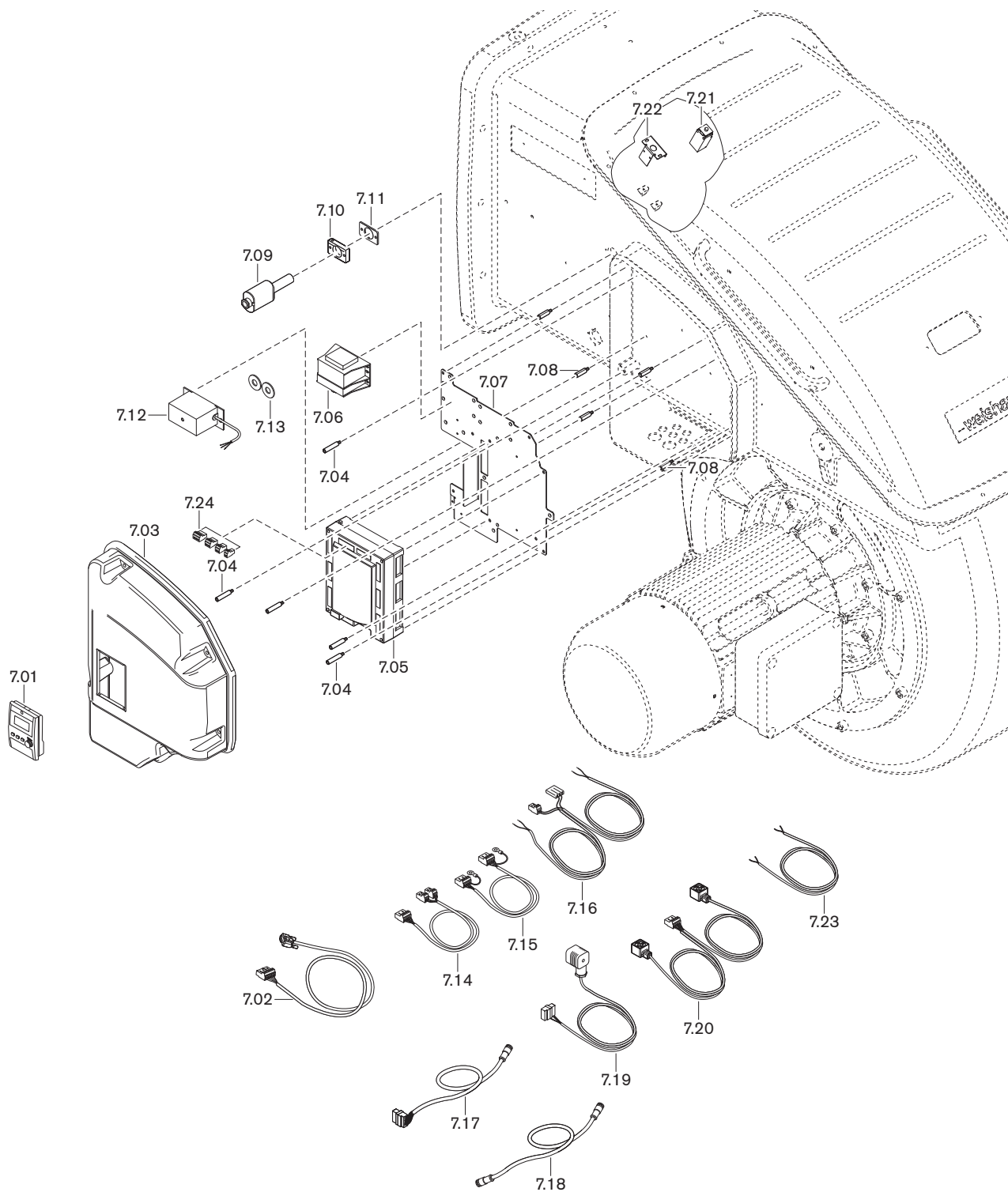
Поз.	Наименование	№ заказа
6.01	Промежуточное кольцо DN 150	270 805 25 032
6.02	Шпилька M20Fo x 150 FL DIN 93	421 051
6.03	Уплотнение 160,5 x 204,5 x 2	177 405 00 017
6.04	Уплотнительное кольцо 169 x 218 x 2	441 047
6.05	Глухой фланец DN 150	452 905
6.06	Шайба A 17 DIN 125	430 900
6.07	Шестигранная гайка M20 DIN 934 -8	411 900
6.08	Сервопривод SQM48.497 B9 20Nm	651 503
	– кабельный ввод с 1 штекером для W-FM	217 605 12 042
	– кабельный ввод с 2 штекерами для W-FM	217 605 12 052
6.09	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314
6.10	Уплотнение сервопривода	217 706 15 017
6.11	Муфта с выемкой под шпонку SKXKS5065	287 814 15 057
6.12	Опора без пружины WKmono-80/2 NR	287 824 15 052
6.13	Опорная пластина	287 814 15 187
6.14	Стопорное кольцо DIN 471 A 35 x 1,5	435 607
6.15	Опорное кольцо	287 814 15 197
6.16	Опорный вал	287 814 15 107
6.17	Подшипник цилиндрический XSM-3539-20	499 346
6.18	Опорная пластина в комплекте	287 814 15 177
6.19	Винт M8 опоры	287 814 15 207
6.20	Приводной рычаг исп. ZM-NR	287 814 15 117
	– винт M 5 x 16 DIN 912 8.8Precote-80	402 220
	– шайба A 5,3 DIN 12	430 300
6.21	Шарнирный штифт SW13 x 35	181 274 02 357
6.22	Шестигранная гайка M8 x 1 DIN 439	411 412

13 Запасные части



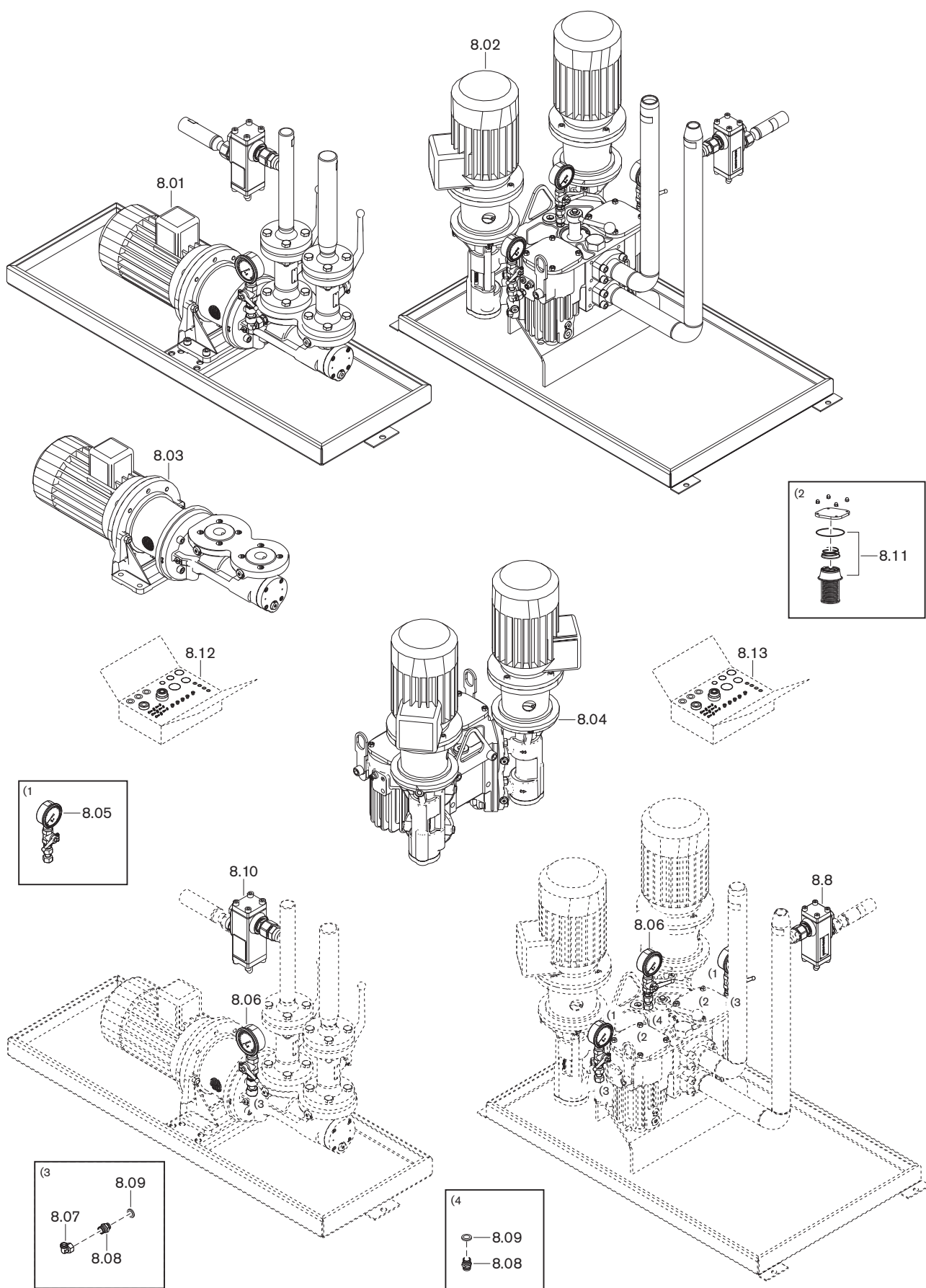
Поз.	Наименование	№ заказа
7.01	БУИ для W-FM 100/200	
	– Западная Европа 1 (GB, D, F, I, E, P)	600 439
	– Западная Европа 2 (GB, NL, DK, S, N, FIN)	600 440
	– Восточная Европа 1	600 441
	– Восточная Европа 2 (русский язык)	600 442
7.02	Кабель со штекером для БУИ	
	– БУИ встроен в корпус горелки	217 706 12 102
	– БУИ отдельно, 4000 мм	217 706 12 192
	– БУИ отдельно, 2500 мм	217 706 12 432
	– БУИ отдельно, 1500 мм	217 706 12 422
7.03	Защитная крышка горелки в комплекте	
	– для БУИ встроенного	287 814 12 012
	– для БУИ отдельно	287 814 12 022
7.04	Шпилька крышки корпуса горелки	211 104 12 037
7.05	Менеджер горения 230 В; 50-60 Гц	
	– W-FM 100 без регулятора мощности	217 706 12 862
	– W-FM 100 с регулятором мощности	217 706 12 872
	– W-FM 200	600 463
	– W-FM 200 с ARF и регулированием CO	600 465
7.06	Трансформатор для W-FM 100/200 AGG 5.220	600 331
7.07	Монтажная пластина для W-FM	287 814 17 017
7.08	Шпилька	277 506 12 017
7.09	Датчик пламени QRI 2B2.B180B	600 652
7.10	Фланец для датчика пламени QRI	217 706 12 097
	– уплотнение фланца для датчика QRI	217 104 12 017
7.11	Крепёжная пластина 2 x 40 x 60	277 403 12 027
7.12	Прибор зажигания W-ZG02 для W-FM 230B	217 704 11 052
7.13	Уплотнение для прибора зажигания	217 204 11 017
7.14	Кабель для трансформатора 230 В/12 В	217 706 12 012
7.15	Кабель для трансформатора 12-0-12 В	217 706 12 792
7.16	Кабель со штекером W-FM LGW50+LGW10	287 824 12 022
7.17	Кабель со штекером W-FM-с/прив. воздуха	217 605 12 222
7.18	Кабель со штекером для с/привода	
	– 2500 мм	217 605 12 142
	– 1500 мм	217 605 12 112
	– 400 мм	217 605 12 022
7.19	Кабель со штекером для реле давления	
	– DSB146 RL 3 x 0,75 1700 мм	215 104 12 162
	– DSB158 VL 3 x 0,75 1800 мм	211 104 12 412
7.20	Кабель со штекером X8-03 магнитного клапана	288 814 12 012
7.21	Концевой выключатель ХСКН2110 Р20	700 944
7.22	Крышка концевого выключателя	28 7814 01 187
7.23	Соединительный кабель 2 x 0,75, 1000 мм	181 274 12 022

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
7.24	Штекеры W-FM	
	– X3-01 включение двигателя	716 300
	– X3-02 реле давления воздуха	716 301
	– X3-03 выключатель на фланце горелки	716 302
	– X3-04 сеть и цепь безопасности	716 303
	– X4-01 переключение топлива	716 304
	– X4-02 прибор зажигания	716 305
	– X4-03 магнитный клапан для LDW	716 306
	– X5-01 мин. давление топлива DSA58	716 307
	– X5-02 макс. давление топлива DSA46	716 308
	– X5-03 регулировочный контур	716 309
	– X6-01 сигнал на запуск	716 310
	– X6-02 магнитная муфта насоса	716 311
	– X6-03 предохранительный клапан	716 312
	– X7-01 клапан 2-й степени	716 313
	– X7-02 клапан 3-й степени	716 314
	– X7-03 задержка на запуске на газе	716 315
	– X8-01 индикация ж/т - газ	716 316
	– X8-02 дополнительный клапан ж/т	716 317
	– X8-03 первый клапан ж/т; 2 x 110B	716 318
	– X9-01 газ, PV, V1, V2, SV	716 319
	– X9-02 N, PE	716 320
	– X9-03 реле макс. /мин. давления газа	716 321
	– X10-01 трансформатор 230/12B	716 322
	– X10.02.1 датчик пламени QRB	716 323
	– X10-02.2 датчик пламени QRI	716 332
	– X50 БУИ по шине CAN	716 325
	– X51 шина сервопривода CAN	716 326
	– X52 трансформатор 2 x 12 В	716 327
	– X60 температурный датчик	716 328
	– X61 фактическое значение U/I	716 329
	– X62 заданное значение U/I	716 330
	– X63 выход 4-20 мА	716 331
	– X70 индуктивный датчик двигателя	716 333
	– X71 газовый счетчик	716 334
	– X72 счетчик ж/т	716 335
	– X73 частотный преобразователь	716 336

13 Запасные части



Поз.	Наименование	№ заказа
8.01	Насосная станция Kral LFW	
	– LFW-26-EL	574 000 00 410
	– LFW-32-EL	574 000 00 420
	– LFW-42-EL	574 000 00 430
8.02	Насосная станция Kral DLC	
	– DLC-2600-EL	574 000 00 550
	– DLC-3300-EL	574 000 00 560
	– DLC-5000-EL	574 000 00 570
8.03	Насос для насосной станции LFW	
	– LFW-26-EL 2900 об/мин 2,2 кВт	624 241
	– LFW-32-EL 2900 об/ мин 3,0 кВт	624 242
	– LFW-42-EL 2900 об/ мин 4,0 кВт	624 243
8.04	Насос для насосной станции DLC	
	– DLC-2600-EL 2900 об/ мин 2,2 кВт	624 328
	– DLC-3300-EL 2900 об/ мин 3,0 кВт	624 329
	– DLC-5000-EL 2900 об/ мин 4,0 кВт	624 330
8.05	Мановакуумметр от -1 до 9 бар	121 364 85 030
8.06	Манометр от 0 до 40 бар	121 364 85 020
8.07	Резьбовое соединение 24-SWE-L12-ST	452 452
8.08	Резьбовое соединение 24-SDSX-L12-G $\frac{1}{4}$ A-ST-CH60	452 257
8.09	Уплотнительное кольцо A13,5 x 17 x 1,5	440 010
8.10	Клапан регулировки давления	121 464 06 072
8.11	Фильтр-грязевик DLC, размер 0,25	574 000 00 702
8.12	Комплект торцевого уплотнения LFW*	574 000 00 612
8.13	Комплект торцевого уплотнения DLC**	574 000 00 652

* см. инструкцию по эксплуатации насосов Kral, печатный номер 0075

** см. инструкцию по эксплуатации насосов Kral, печатный номер 0076

13 Запасные части

