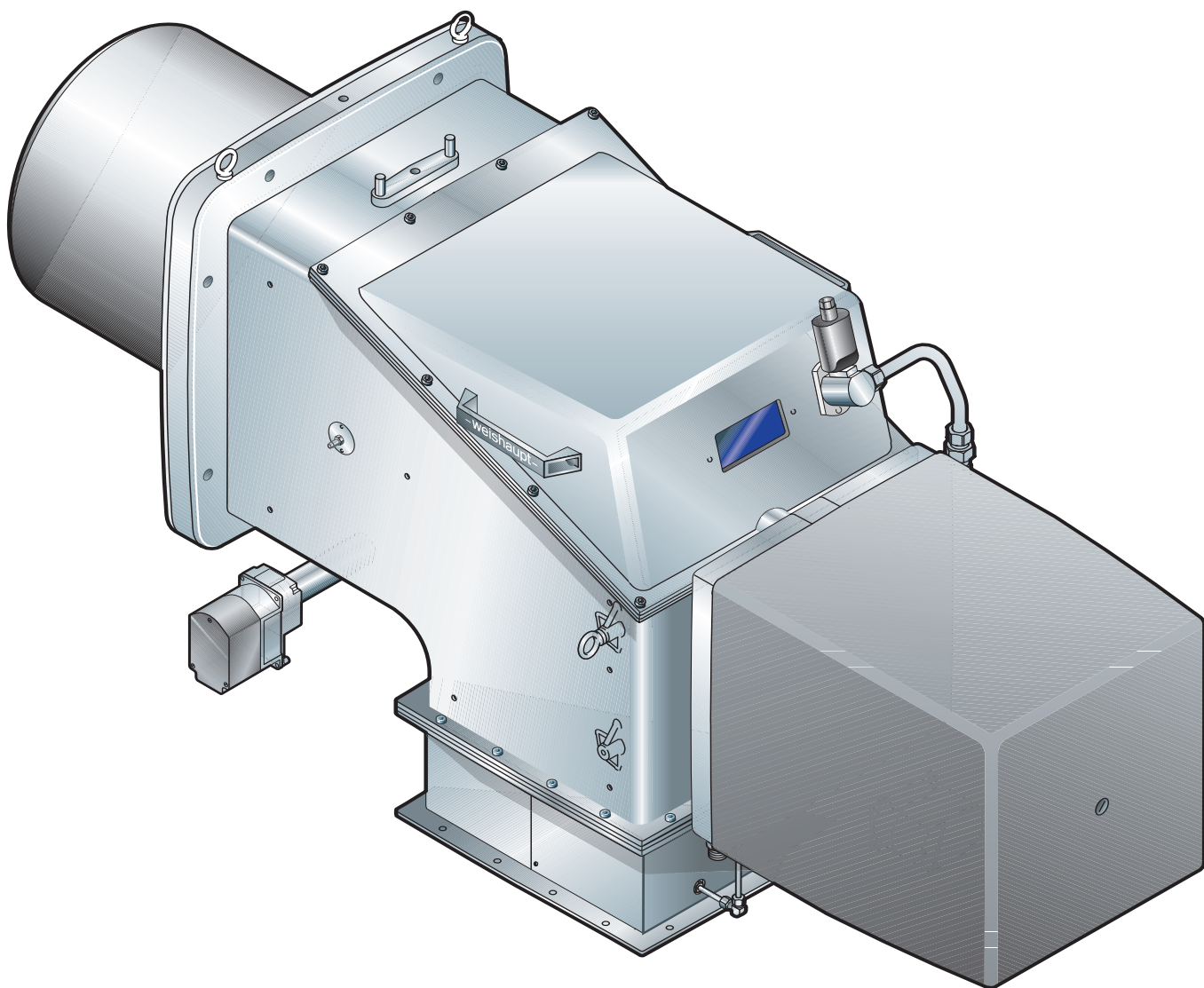


– weishaupt –

# Руководство

по монтажу и эксплуатации промышленных горелок

---



## Сертификат соответствия согласно ISO/IEC Guide 22

Производитель: Max Weishaupt GmbH  
Адрес: Max Weishaupt Straße  
D-88475 Schwendi  
Изделие: горелки промышленные  
Тип: WKGL70/3-A, исп. ZM-NR  
WKGL 70/3-A, исп. ZMH-NR

Указанные выше изделия соответствуют

нормам №: DIN EN 676  
DIN EN 267  
DIN EN ISO 12100  
DIN EN 61000-6-3/-1  
DIN EN 60335-1

В соответствии с нормативами

GAD	90/396/EWG	по газовым приборам
MD	2006/42/EC	по машиностроению
PED	97/23/EG	по регуляторам давления
LVD	2006/95/EC	по низкому напряжению
EMC	2004/108/EC	по электромагнитной совместимости

данное изделие отмечено знаком



Швенди, 02.03.2007

Прокурис  
докт. Люк

Прокурис  
Денкингер

Образец горелки был испытан на независимом  
испытательном стенде (TÜV Industrie Service  
GmbH, Южная группа TÜV) и сертифицирован  
DIN CERTCO.

Регистр. № 5G846/07M

Полная гарантия качества обеспечивается  
сертифицированной системой менеджмента  
качества в соответствии с EN ISO 9001.

<b>1</b>	<b>1 Основные положения</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>2 Техника безопасности</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>3 Техническое описание</b>	<b>8</b>
	3.1 Целевое применение	8
	3.2 Основные функции	9
	3.3 Регулирование жидкого топлива	10
	3.4 Насосная станция	12
	3.5 Регулирование газа	14
	3.6 Вентилятор, воздуховоды и система охлаждения	15
	3.7 Дымоходы	17
	3.8 Теплогенератор	17
	3.9 Принцип работы менеджера горения W-FM	18
<b>4</b>	<b>4 Монтаж</b>	<b>19</b>
	4.1 Техника безопасности при монтаже	19
	4.2 Поставка, транспортировка, хранение	19
	4.3 Подготовка к монтажу	19
	4.4 Подача жидкого топлива	20
	4.5 Подбор форсунок	22
	4.6 Монтаж горелки	23
	4.7 Монтаж арматуры	24
	4.8 Проверка герметичности арматуры	26
	4.9 Электроподключение	28
<b>5</b>	<b>5 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация</b>	<b>29</b>
	5.1 Техника безопасности при вводе в эксплуатацию	29
	5.2 Действия перед первичным вводом в эксплуатацию	30
	5.2.1 Давление настройки, сопротивление горелки	33
	5.3 Обслуживание W-FM	34
	5.4 Ввод в эксплуатацию и настройка	35
	5.5 Действия после ввода в эксплуатацию	38
	5.6 Отключение горелки	39
<b>6</b>	<b>6 Причины и устранение неисправностей</b>	<b>40</b>
	6.1 Общие неисправности горелки	40
	6.2 Неисправности W-FM	42
<b>7</b>	<b>7 Техническое обслуживание</b>	<b>43</b>
	7.1 Техника безопасности при техобслуживании	43
	7.2 Работы по техническому обслуживанию	43
	7.3 Демонтаж и монтаж штока форсунок	44
	7.4 Демонтаж и монтаж форсунок	45
	7.5 Демонтаж и монтаж смесительного устройства	46
	7.6 Установка электродов зажигания и трубки пилотного зажигания	48
	7.7 Настройка и контроль смесительного устройства	49
	7.8 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства	51
	7.9 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок	52
	7.10 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя	53
	7.11 Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива	54
	7.12 Демонтаж и монтаж пружины FRS	55

<b>8</b>	<b>8 Технические характеристики</b>	<b>56</b>
	8.1 Комплектация горелки	56
	8.2 Рабочее поле	56
	8.3 Допустимые виды топлива	57
	8.4 Размеры смесительного устройства	57
	8.5 Допустимые условия окружающей среды	58
	8.6 Электрические характеристики	58
	8.7 Масса	58
	8.8 Габаритные размеры горелки	59

<b>A</b>	<b>Приложение</b>	<b>60</b>
	Расчет расхода газа	60
	Контроль процесса сжигания	62
	Для заметок	63
	Запасные части	64
	Предметный указатель	82

## Данная инструкция по монтажу и эксплуатации

- входит в комплект поставки горелки и должна постоянно храниться на месте ее установки.
- дополняется руководством по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.
- предназначена исключительно для использования квалифицированным персоналом.
- содержит важнейшие указания по проведению безопасного монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания горелки.
- должна соблюдаться всеми специалистами, работающими с горелкой.

## Объяснение символов и указаний



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к тяжелым телесным повреждениям вплоть до возникновения ситуаций, представляющих опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к ударам тока, представляющим опасность для жизни.



Данный символ обозначает указания, несоблюдение которых может привести к повреждению или поломке горелки или нанесению ущерба окружающей среде.



Данный символ обозначает действия, которые Вы должны выполнить.

1. Нумерация действий, выполняемых в определенной последовательности в несколько этапов.
- 2.
- 3.

□ Данный символ указывает на необходимость проверки.

• Данный символ обозначает перечисления.

⇒ Ссылка на более детальную информацию.

## Сокращения

Табл. таблица  
Гл. глава

## Сдача в эксплуатацию и инструкция по обслуживанию

По окончании монтажных работ (не позднее) поставщик горелки передает покупателю инструкцию по обслуживанию и предупреждает о том, что ее следует хранить в помещении, где установлен теплогенератор. На инструкции необходимо указать адрес и телефонный номер ближайшей сервисной службы. Покупателя необходимо предупредить о том, что минимум один раз в год представитель фирмы-производителя или какой-либо другой специалист должен производить проверку установки. Для того чтобы гарантировать регулярное проведение такой проверки, фирма Weishaupt рекомендует заключать договор по техническому обслуживанию.

Поставщик должен ознакомить покупателя с правилами обслуживания горелки и до ввода горелки в эксплуатацию информировать его о необходимости проведения других предусмотренных проверок.

## Гарантии и ответственность

Фирма не принимает рекламации по выполнению гарантийных обязательств и не несет ответственности при нанесении ущерба людям и поломке оборудования, произошедшим по следующим причинам:

- если устройство использовалось не по назначению
- при некомпетентном проведении монтажа, ввода в эксплуатацию, обслуживания и технического ухода
- при эксплуатации горелки с неисправными предохранительными устройствами, или если предохранительные и защитные устройства были установлены неправильно
- при несоблюдении указаний инструкции по монтажу и эксплуатации
- если самовольно производились изменения в конструкции горелки
- при установке на горелке дополнительных элементов, которые не прошли проверку вместе с горелкой
- при самовольно произведенных изменениях горелки (например, условия при запуске: мощность и количество оборотов)
- при установке в камере сгорания элементов, препятствующих нормальному образованию пламени
- при недостаточном контроле быстроизнашивающихся элементов горелки
- при некомпетентно проведенных ремонтных работах
- при форс-мажорных обстоятельствах
- если горелку продолжали использовать, несмотря на возникшие повреждения
- при использовании неподходящего топлива
- из-за дефектов на линии подачи топлива
- если используются неоригинальные / нефирменные детали – weishaupt –

### Опасные ситуации при обращении с горелкой

Изделия Weishaupt сконструированы в соответствии с действующими нормами и нормативами и принятыми правилами по технике безопасности. Но некомпетентное использование горелки может привести к возникновению ситуаций, представляющих угрозу для жизни пользователя или третьих лиц, либо к повреждению оборудования или порче имущества.

Чтобы не допустить возникновения опасных ситуаций, горелку можно использовать только

- по назначению
- в технически безупречном рабочем состоянии
- при соблюдении всех указаний инструкции по монтажу и эксплуатации
- с проведением необходимых проверок и работ по техническому обслуживанию.

Следует немедленно устранять неисправности, представляющие опасность.

### Квалификация персонала

С горелкой разрешается работать только квалифицированному персоналу. Квалифицированный персонал – лица, которые знают, как должны производиться установка, монтаж, настройка, ввод в эксплуатацию и профилактический осмотр горелки, и которые имеют соответствующую квалификацию, например:

- знания, право или полномочия производить включение и выключение, заземление и обозначение электрических контуров и электроприборов согласно правилам техники безопасности
- знания, право или полномочия и допуски производить работу по монтажу, изменению конструкции и техническое обслуживание газовых установок в зданиях и на земельных участках.

### Организационные мероприятия

- Лица, работающие с горелкой, должны носить соответствующую одежду и средства индивидуальной защиты.
- Необходимо проводить регулярную проверку всех предохранительных устройств.

### Дополнительные меры по технике безопасности

- Дополнительно к инструкции по монтажу и эксплуатации следует соблюдать правила безопасности, действующие в данной стране, особенно, соответствующие предписания по безопасности (напр., EN, DIN, VDE и т.д.).
- Все инструкции по безопасности и предупреждения об опасности, находящиеся на устройстве, должны находиться в читабельном виде.

### Меры безопасности при нормальной эксплуатации горелки

- Использовать горелку только в том случае, если предохранительные устройства находятся в полной исправности.
- Во время работы не касаться движущихся и топливопроводящих частей горелки.
- Не менее одного раза в год проверять горелку на наличие внешних признаков повреждений и на исправность предохранительных устройств.
- Иногда, в зависимости от условий эксплуатации, могут потребоваться более частые проверки.

### Безопасность при работе с электричеством

- До начала проведения работ отключить установку, обеспечить защиту от несанкционированного включения, обеспечить отсутствие напряжения, заземление и защиту от короткого замыкания, а также от замыкания на находящиеся вблизи установки устройства под напряжением!
- Работы с электричеством разрешается проводить только специалистам.
- В рамках технического обслуживания следует проверять электрическое оборудование горелки. Ослабленные соединения необходимо немедленно затянуть, а поврежденные кабели заменить.
- Шкаф управления должен быть постоянно закрыт. Доступ разрешен только персоналу, имеющему соответствующие полномочия, ключи и инструменты.
- При необходимости проведения работ на узлах и элементах, находящихся под напряжением, обслуживание проводить только в соответствии с предписаниями по технике безопасности и с использованием соответствующих инструментов. Нужно привлечь еще одного специалиста, который в случае необходимости должен отключить напряжение.

### Техобслуживание и устранение неисправностей

- Необходимые работы по настройке, обслуживанию и инспекции следует проводить в отведенные для этого сроки.
- Перед началом работ по техобслуживанию проинформировать об этом эксплуатационника установки.
- При проведении работ по обслуживанию, инспекции и ремонту отключить установку и защитить главный выключатель от случайного включения, отключить подачу топлива.
- Если во время обслуживания и проверки открываются герметичные соединения, то при повторном монтаже нужно тщательно очистить поверхность уплотнений и соединений. Поврежденные уплотнения должны быть заменены. Проверить герметичность!
- Проводить ремонтные работы на устройствах контроля пламени, ограничителях, исполнительных органах, а также других предохранительных устройствах разрешается только производителю или его уполномоченному.
- Проверить, прочно ли завинчены ослабленные винтовые соединения.
- По окончании работ по обслуживанию проверить работу предохранительных устройств.

### Конструктивные изменения устройства

- Запрещается производить изменения конструкции устройства без разрешения производителя. Для проведения любых изменений требуется письменное разрешение фирмы "Max Weishaupt GmbH".
- Поврежденные детали должны быть немедленно заменены.
- Запрещается дополнительно устанавливать детали, не прошедшие проверку вместе с устройством.
- Использовать только оригинальные запасные части –weishaupt–. Наша компания не дает гарантии, что запасные части других производителей сконструированы и изготовлены в соответствии с правилами техники безопасности.



### Изменения камеры сгорания

- Запрещается устанавливать в камере сгорания элементы, которые препятствуют нормальному образованию пламени.

### Чистка устройства и утилизация

- При обращении с использованными материалами соблюдать требования по охране окружающей среды.

### Шум при работе горелки

Причиной шумов, возникающих при работе горелочного оборудования, является взаимодействие всех работающих компонентов:

- горелка,
- пламя,
- камера сгорания / котел,
- дымоходы,
- вентилятор воздуха сжигания
- монтажные условия и здание.

В зависимости от местных условий возможно возникновение шума, который может повлечь заболевания органов слуха. В этом случае необходимо обеспечить обслуживающий персонал соответствующими защитными приспособлениями.

### Общие положения при работе с газом

- При монтаже газо-тепловой установки следует соблюдать предписания и нормы (например, DVGW-TRGI `86/96; TRF 1996 тома 1 и 2).
- В зависимости от типа и качества газа его подача должна выполняться так, чтобы исключить выделение жидких веществ (напр., вследствие конденсации). Особое внимание здесь следует обратить на горелки, эксплуатируемые на сжиженном газе, в отношении температуры испарения данного газа.
- Работы по монтажу, изменениям и техническому обслуживанию газовых установок в закрытых помещениях и на земельных участках разрешается производить либо организации-поставщику газа, либо монтажной организации, имеющей договорные отношения с организацией-поставщиком газа.
- В соответствии с предусмотренной степенью давления газовые установки должны пройти предварительную и основную проверку или комбинированное испытание нагрузкой и проверку на герметичность (см. например, TRGI `86/96, раздел 7).
- Из газовой линии необходимо удалить инертные газы и воздух.

### Меры безопасности при запахе газа

- Не допускать возникновения открытого огня и образования искр (включение / выключение света и электроприборов, вкл. мобильные телефоны).
- Открыть окна и двери.
- Закрыть запорный газовый кран.
- Предупредить жителей дома и покинуть помещение.
- Покинув помещение, проинформировать отопительную фирму/монтажную организацию, с которой заключен договор, или организацию-поставщика газа.

### Характеристики газа

От организации-поставщика газа Вам необходимо получить следующие данные:

- вид газа
- теплоту сгорания (теплотворную способность) в нормальном состоянии в МДж/м<sup>3</sup> или кВтч/м<sup>3</sup>
- максимальное содержание CO<sub>2</sub> в дымовых газах
- давление подключения газа

### Резьбовые соединения газопровода

- Можно использовать только уплотнительные материалы, проверенные и разрешенные DVGW (Немецкий Союз газо- и водоснабжения). Необходимо соблюдать соответствующие указания по работе с ними!

### Проверка герметичности

- См. гл. 4.8

### Переход на другой вид газа

- При переходе на другой вид газа необходима новая настройка горелки.

### Газовая арматура

- Соблюдать порядок расположения элементов и направление потока газа. Для обеспечения нормального запуска горелки установить двойной магнитный клапан DMV как можно ближе к горелке.

### Термозатвор ТАЕ

- При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор.

## 3 Техническое описание

### 3.1 Целевое применение

Комбинированные горелки Weishaupt WKGL 70/3-A предназначены

- для монтажа на теплогенераторах согласно DIN 4702-1
- для водогрейных установок
- для паровых котлов и теплофикационных установок
- для прерывистого и длительного режима эксплуатации
- для монтажа на генераторах горячего воздуха.

Воздух, подаваемый на сжигание, не должен содержать агрессивные вещества (галогены, хлориды, фториды и т.д.).

Загрязнение воздуха приводит к увеличению затрат на чистку оборудования и техническое обслуживание горелки.

Любое другое использование горелок разрешается только с письменного согласия фирмы "Max Weishaupt GmbH". Интервалы между техническим обслуживанием при этом сокращаются в соответствии с ужесточенными условиями эксплуатации.

Для обеспечения предельных значений выбросов  $\text{NO}_x$  камера сгорания должна соответствовать определенным минимальным размерам.

- На горелке можно использовать только дизельное топливо, соответствующее DIN 51603-1 (см. гл. 8.3).
- На горелке можно использовать только те виды газа, которые указаны на типовой табличке.
- Давление подключения газа **не должно** превышать указанное на типовой табличке.
- Горелка должна эксплуатироваться **только** при строго определенных условиях окружающей среды (см. гл. 8.5).
- Горелку можно использовать только в закрытых помещениях, эксплуатация на открытом воздухе **запрещена**.
- Горелку **нельзя** использовать за пределами рабочего поля (рабочее поле см. гл. 8.2).

#### Расшифровка обозначения:

WK	G	L	70	/3	-A	Исп. ZMH- NR
						ZM = модулируемый режим работы H = с подачей горячего воздуха NR = пониженное содержание NOx (только при работе на газе)
						Тип конструкции
						Класс мощности
						Типоразмер
						L = Вид топлива: дизельное EL
						G = Газовая горелка
						WK = Регулируемая промышленная горелка



## 3.2 Основные функции

### Тип горелки

- Автоматическая модулируемая комбинированная горелка с отдельным вентилятором
- Виды топлива: дизельное топливо EL и природный газ E и LL
- Прошла проверку образца на соответствие нормам EN 676 и EN 267
- Газ: класс эмиссий 2 по EN 676
- Ж/т: класс эмиссий 1 по EN 267
- Смесительное устройство с регулировочной гильзой для регулирования воздуха со стороны нагнетания
- Распылительная форсунка с затвором
- Модулируемое регулирование
- Электронное связанное регулирование всех исполнительных органов
- Обслуживание и настройка при помощи программатора
- Жидкотопливная часть с регулятором топлива и распылением под давлением

### Менеджер горения

- Управление всеми функциями горелки
- Контроль пламени
- Коммуникация с сервоприводами
- Проведение контроля герметичности газовых клапанов
- Наличие (опция):
  - встроенного регулятора мощности
  - кислородного регулирования
  - частотного управления

### Датчик пламени

Датчик пламени осуществляет контроль наличия пламени на каждом этапе работы горелки. Если сигнал пламени не соответствует программе, происходит аварийное отключение.

### Сервоприводы

Шаговые электродвигатели на

- воздушной заслонке
- регуляторе жидкого топлива
- газовом дросселе
- смесительном устройстве (регулировочной гильзе)

для точного и непосредственного связанного приведения исполнительных органов. Позиционный сигнал передается от менеджера горения через информационную шину CAN на сервопривод, анализируется электроникой и для контроля посылается обратно на менеджер горения.

### Вентиляторная станция

Вентилятор нагнетает необходимый для процесса сжигания воздушный поток. Выбор вентилятора зависит от мощности камеры сгорания, типа горелки и теплогенератора.

### Воздушная заслонка

Воздушная заслонка дозирует оптимальное количество воздуха, подаваемого на сжигание.

### Реле давления воздуха

В случае прерывания подачи воздуха реле давления воздуха дает команду на отключение по безопасности. На установках с рекуперацией тепла посредством предварительного подогрева воздуха сжигания контроль за вентилятором воздуха охлаждения осуществляет еще одно реле давления воздуха.

### Реле мин. давления газа

В случае недостаточного давления газа реле дает команду на запуск программы недостатка газа.

### Реле макс. давления газа

При превышении установленного значения давления газа реле давления дает команду на аварийное отключение. Во время останова горелки реле давления не активно. После включения горелки реле давления срабатывает с запаздыванием до 2 сек., за это время происходит сброс возможного давления подпора.

### Регулятор давления

Выравнивает возможные колебания входного давления сетевого газа, поддерживает постоянное давление и равномерный расход газа. Здесь задается регулировочное давление.

### Двойной магнитный клапан DMV

Автоматическое включение или отключение подачи газа. При помощи регулировочного винта возможно ограничение хода клапана и тем самым увеличение потери давления.

### Газовый дроссель

Газовый дроссель регулирует расход газа в соответствии с имеющимся давлением газа.

### Регулятор жидкого топлива

При изменении положения клинообразной дозирующей канавки плавно меняется расход топлива, подаваемого на распыление. Это происходит связано с серводвигателями воздушной заслонки и смесительного устройства.

- встроен в обратную линию форсунки
- имеет отдельный сервопривод

### Подача жидкого топлива

Внешняя насосная станция выполняет функцию подачи топлива в режиме работы на жидком топливе.

### Смесительное устройство

- Перемещение и фиксация регулировочной гильзы сервоприводом в зависимости от нагрузки одновременно с изменением положений воздушной заслонки и газового дросселя или регулятора жидкого топлива (электронное связанное регулирование).
- Выравнивание направления потока воздуха при помощи четырех направляющих.
- Подача газа к воздуху сжигания осуществляется через внешние газовые трубки перед перфорированным промежуточным кольцом, а также через 4 газовые трубки, установленные вплотную к подпорной шайбе.
- Воспламенение газа при помощи отдельного устройства зажигания с магнитным клапаном.
- Распыление жидкого топлива через центральную регулирующую форсунку.
- Форсуночный блок (MDK) с магнитом для прекращения подачи топлива через регулировочную форсунку с помощью запорной иглы.

### 3.3 Регулирование жидкого топлива

#### Блокировка

Один магнитный клапан в прямой и один магнитный клапан в обратной линиях форсунок выполняют функцию блокировки. Кроме того, блокировка подачи топлива дополнительно осуществляется в жидкотопливной форсунке.

#### Регулятор жидкого топлива

При изменении положения клинообразной дозирующей канавки плавно меняется расход топлива в обратной линии и тем самым расход распыляемого топлива. Необходимое угловое положение выставляется сервоприводом. Регулятор топлива имеет две дозирующие канавки, которые можно менять местами. На валу имеются 2 обозначения этих канавок.

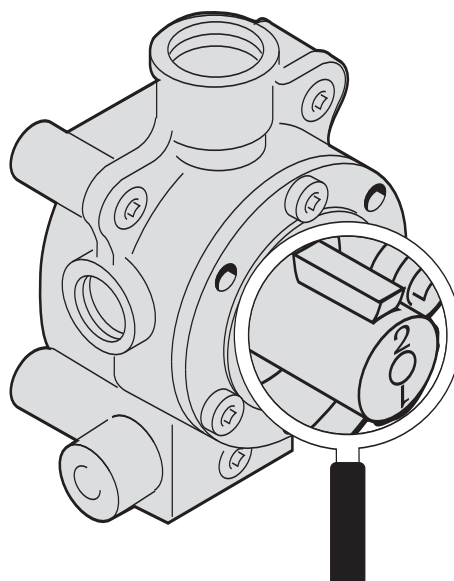
Каждой канавке соответствует определенный расход топлива:

Номер канавки    Расход топлива [кг/ч]

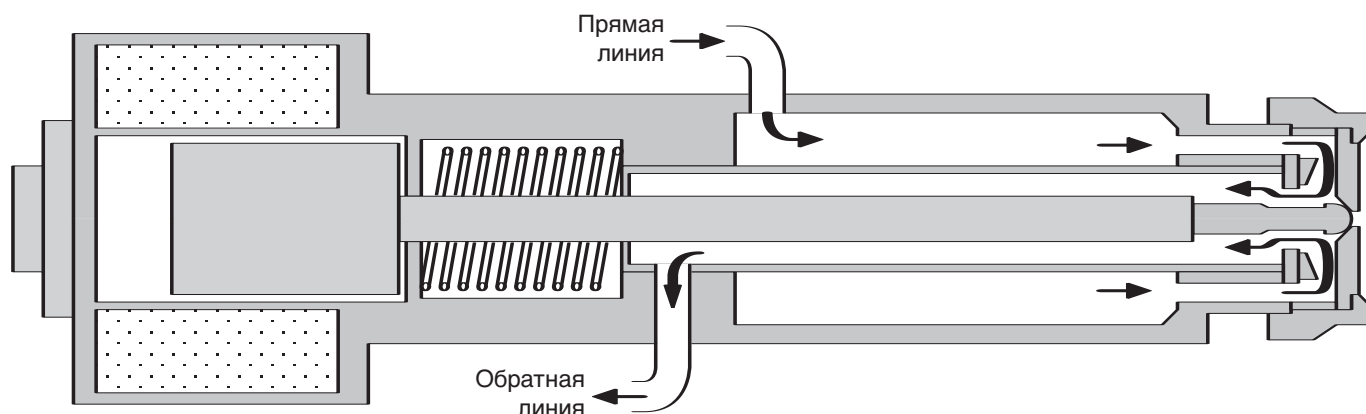
1	до 280
2	от 280

Заводская настройка дозирующей канавки указана в паспорте горелки.

Регулятор жидкого топлива



Форсуночный блок MDK80 (закрыт)



### Принцип действия

Во время предварительной продувки магнитные клапаны ② и ③ закрыты. Насос нагнетает топливо к закрытому магнитному клапану в прямой линии ②. Магнитные клапаны в прямой и обратной линиях подключены электрически последовательно.

По истечении времени предварительной продувки запорные органы открываются (горелка в положении зажигания).

При этом регулятор топлива ⑤ находится в открытом положении (положение нагрузки зажигания). Так как сопротивление на регуляторе в обратной линии мало, то распыляется лишь малая часть топлива.

Большая часть поступает через обратную линию завихрителя форсунки и через форсуночный блок к регулятору топлива или в обратную линию насоса. Измеренное давление в обратной линии, когда регулятор находится в положении нагрузки зажигания, составляет около 8-11 бар. Переход в режим большой нагрузки

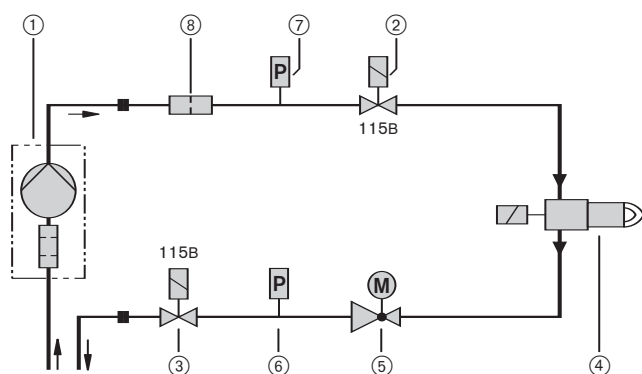
осуществляется при уменьшении дозировочной канавки в регуляторе топлива. Это происходит при вращении вала регулятора (вращение вправо, если смотреть на вал). Тем самым дросселируется поток топлива в обратной линии, а количество топлива на выходе из форсунки увеличивается.

При отключении горелки все запорные органы закрываются одновременно. Запорная игла форсуночного блока ④ герметично закрывает форсунку, что исключает просачивание топлива из форсунки.

Реле давления ж/т ⑥ (настроено на 5 бар) контролирует давление в обратной линии. При недопустимом увеличении давления (выше 5 бар) происходит автоматическое отключение горелки.

Реле давления жидкого топлива ⑦ контролирует давление в прямой линии, оно должно быть настроено на 5 бар ниже давления за насосом. При занижении установленного значения горелка отключается.

### Функциональная схема



### Внимание

Запорные устройства (магнитные клапаны) ② и ③ подключены электрически последовательно. Поэтому напряжение магнитной катушки составляет **115 В при сетевом напряжении 230 В, 50 Гц.**

На запорном устройстве (магнитном клапане) ③ стрелка направления потока ► на магнитном клапане должна быть направлена на форсунку. Это означает, что магнитный клапан в обратной линии установлен против направления потока ◀ (в рабочем режиме горелки).

- ① Насосная станция SPF/ SPZ
- ② Магнитный клапан в прямой линии (установлен в направлении потока)
- ③ Магнитный клапан в обратной линии (установлен против направления потока)
- ④ Форсуночный блок с магнитным запорным устройством
- ⑤ Регулятор жидкого топлива
- ⑥ Реле давления жидкого топлива в обратной линии
- ⑦ Реле давления жидкого топлива в прямой линии
- ⑧ Фильтр-грязевик

### 3.4 Насосная станция

#### Насос

Используются винтовые насосы, оснащенные предохранительным клапаном. Заводская настройка клапана – 37 бар предохраняет двигатель от перегрузки. Изменять настройку клапана запрещается. Регулировка давления осуществляется при помощи установленного на насосной станции клапана регулировки давления.

Технические характеристики:

Макс. допустимое давление подачи: \_\_\_\_\_ 5,0 бар

Макс. допустимое разрежение: \_\_\_\_\_ 0,4 бар

Макс. допустимое давление распыления: \_\_\_\_\_ 30 бар

Мин. вязкость: \_\_\_\_\_ 3 мм<sup>3</sup>/с

Макс. вязкость: \_\_\_\_\_ 450 мм<sup>3</sup>/с

#### При вводе в эксплуатацию обратить внимание

Насосы не должны работать всухую. Перед запуском горелки необходимо заполнить фильтр, трубопроводы и насосы топливом и удалить из них воздух.

Проверить направление вращения двигателей!

#### Настройка клапана регулировки давления

Снять с регулировочного винта колпачковую гайку ⑤ и установить необходимое давление за насосом.

Вращение вправо	=	повышение давления
Вращение влево	=	снижение давления

Настройку можно проверить на манометре.

Шаровые краны перед манометрами после настройки необходимо закрыть.

#### Фильтр

Фильтр встраивается в корпус насоса.

Для сдвоенного агрегата на каждый насос предусматривается по 1 фильтру, частота их очистки зависит от степени загрязнения топлива.

Диаметр ячейки фильтра: 0,4 мм

#### Шаровые краны на насосной станции

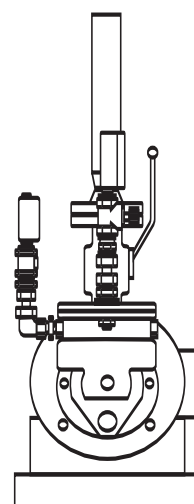
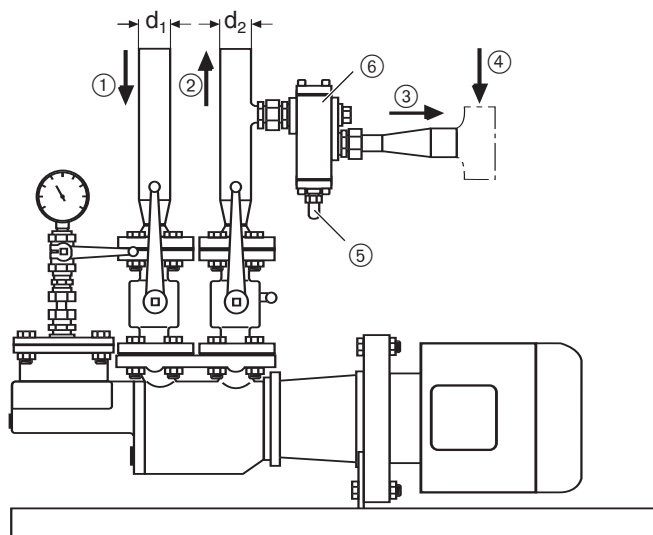
Шаровые краны закрываются только при ремонте насоса. На сдвоенных агрегатах во время эксплуатации шаровые краны остаются открытыми, даже если один из насосов не работает.

Обратная закачка топлива исключена за счет установки обратного клапана. Поэтому для переключения с одного насоса на другой достаточно нажатия переключателя в шкафу управления.

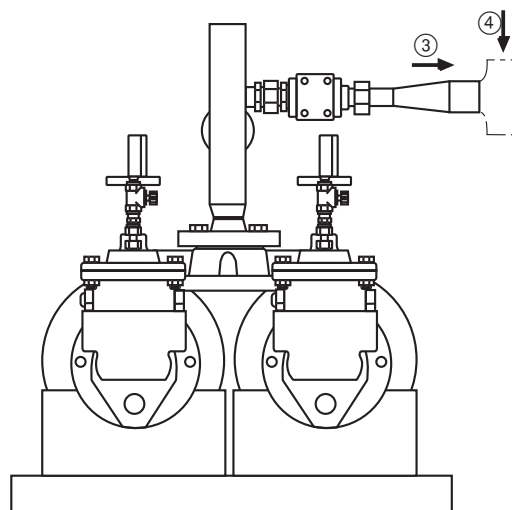
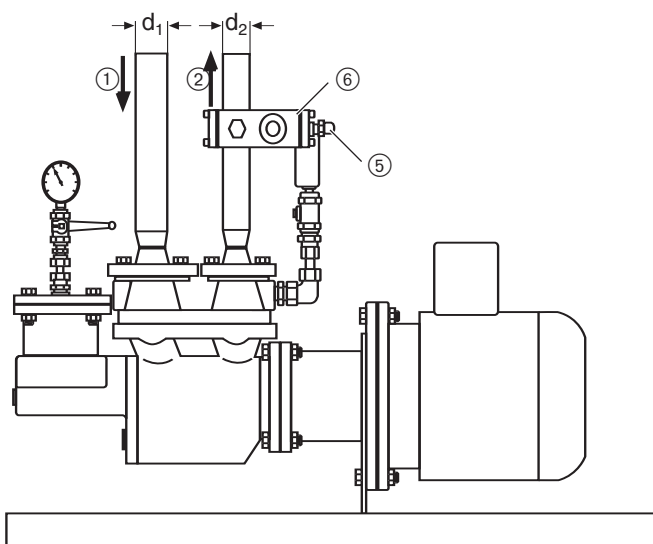
#### Запорная комбинация перед горелкой

Шаровые краны закрываются, как правило, только при длительных сервисных работах или отключении горелки. Они соединены механически и снабжены концевым выключателем. Концевой выключатель препятствует эксплуатации горелки с закрытыми шаровыми кранами.

### Насосная станция с 1 насосом, тип SPF



### Насосная станция с 2 насосами, тип SPZ



- ① Вход топлива (сторона всасывания)
- ② Выход топлива (напорная линия к горелке)
- ③ Обратная линия топлива (обратная линия насоса)

- ④ Обратная линия горелки
- ⑤ Колпачковая гайка винта регулировки давления
- ⑥ Клапан регулировки давления

### Технические характеристики и размеры

Исполнение тип насоса	Диапазон мощности горелки [кВт/ч]	Расход при 6 мм <sup>2</sup> /с [л/ч]	Число оборотов [об/мин.]	Двигатель при 10 мм <sup>2</sup> /с [кВт]	Размер d1 [мм]	Размер d2 [мм]
Для топлива EL, частота 50 Гц						
SPF 40-38	750 - 1250	3100	2900	4,0	42,4	42,4
SPZ 40-38	750 - 1250	3100	2900	4,0	60,3	48,3
SPF 40-46	1250 - 1685	4200	2900	5,5	48,3	42,4
SPZ 40-46	1250 - 1685	4200	2900	5,5	60,3	48,3

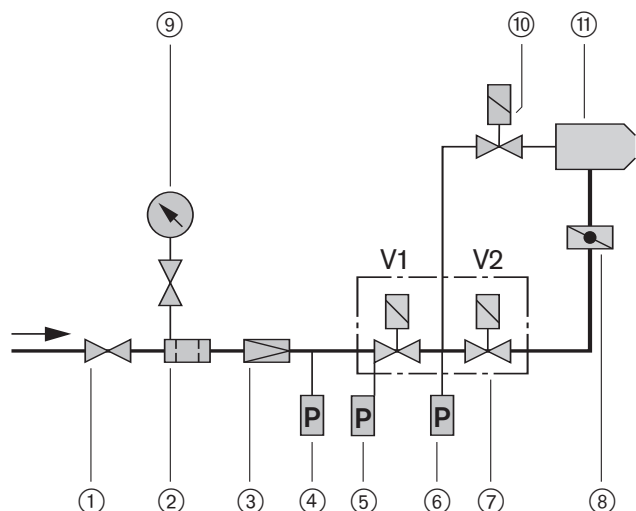
### 3.5 Регулирование газа

#### Арматура

Согласно EN 676 горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса А. Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оснащаются двойными магнитными клапанами DMV (для DN 150 – два одинарных магнитных клапана).

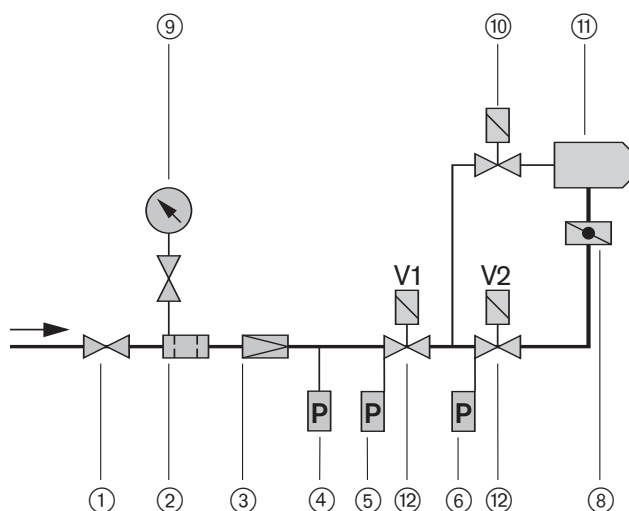
В соответствии с EN 676 на мощностях свыше 1200 кВт необходимо использовать контроль герметичности (также для всех установок, работающих согласно нормативам TRD). Другая газовая арматура, например, газовые фильтры и регуляторы давления газа, заказываются по прайс-листу на принадлежности Weishaupt.

#### Арматура с двойным магнитным клапаном DMV



- ① Шаровый кран
- ② Газовый фильтр
- ③ Регулятор давления
- ④ Реле максимального давления газа
- ⑤ Реле минимального давления газа
- ⑥ Реле давления газа контроля герметичности

#### Арматура с отдельными магнитными клапанами



- ⑦ Двойной магнитный клапан (DMV)
- ⑧ Газовый дроссель
- ⑨ Манометр с кнопочным краном
- ⑩ Магнитный клапан газа зажигания
- ⑪ Горелка
- ⑫ Отдельные магнитные клапаны

#### Контроль герметичности

После каждого штатного отключения менеджер горения проводит контроль герметичности магнитных клапанов. После аварийного отключения или отключения электропитания контроль герметичности проводится перед запуском горелки.

#### Функции

Фаза проверки 1:

- При штатном отключении клапан 1 сразу закрывается, а клапан 2 остается открытым некоторое время, тем самым сбрасывает давление на участке между клапанами 1 и 2 через газовый дроссель до нуля. После закрытия клапана 2 давление на отрезке между клапанами не должно увеличиваться.

Фаза проверки 2:

- Клапан 1 открывается на короткое время, при этом давление между клапанами 1 и 2 возрастает. После этого в течение проверки давление между клапанами не должно падать ниже установленного значения на реле давления газа ⑥.

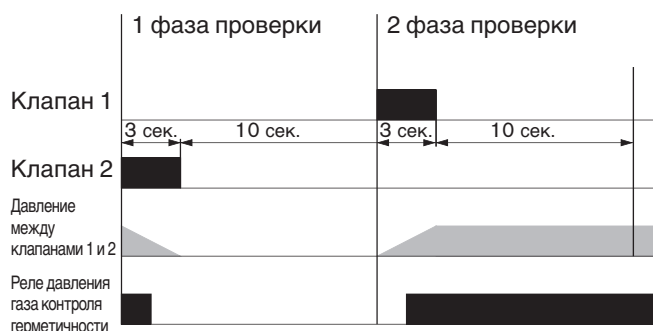
#### Результаты проверки

Если регистрируется увеличение давления (1 фаза проверки) или падение давления (2 фаза проверки) между клапанами, то менеджер горения дает команду на аварийное отключение.

#### Настройка реле давления

см. гл. 5.5

#### Диаграмма действия контроля герметичности





### 3.6 Вентилятор, воздуховоды и система охлаждения

Отдельный вентилятор обеспечивает горелку необходимым для процесса горения количеством воздуха. Воздуховоды соединены с горелкой без внутренних напряжений при помощи компенсатора.

#### Воздуховоды и компенсаторы

Воздуховод входит в объем поставки заказчика горелки. При проектировании необходимо следить, чтобы подача воздуха была выполнена технически выгодно.

Перед горелкой должен быть предусмотрен участок стабилизации длиной прим. 1 м. Если по условиям для конкретной установки это невозможно, то в соединительном канале либо колене (см. чертеж) необходимо наварить направляющие пластины (щитки). На переходниках угол расширения (сужения) не должен превышать  $15^\circ$ . Воздуховоды должны быть изготовлены из стального листа толщиной мин. 5 мм.

Скорость воздушного потока по причине возникновения шума или потери давления не должна превышать 15 м/с, поэтому размеры подсоединения воздуховода к горелке должны как минимум соответствовать или превышать размеры воздухозаборника горелки.

Подвеску или установку воздуховодов на опоры выполнять таким образом, чтобы избежать переноса шумов на всю установку.

Необходимо обращать внимание на то, чтобы стенки каналов не вибрировали, т.е. имели достаточную жесткость. Соединения между воздуховодами и горелкой/вентилятором должны выполняться с эластичными компенсаторами.

Компенсаторы не должны принимать на себя нагрузку. Воздуховоды должны быть достаточно прочно закреплены.

По окончании монтажа с компенсаторов снять ограничительные штифты.



#### Опасность получения травм

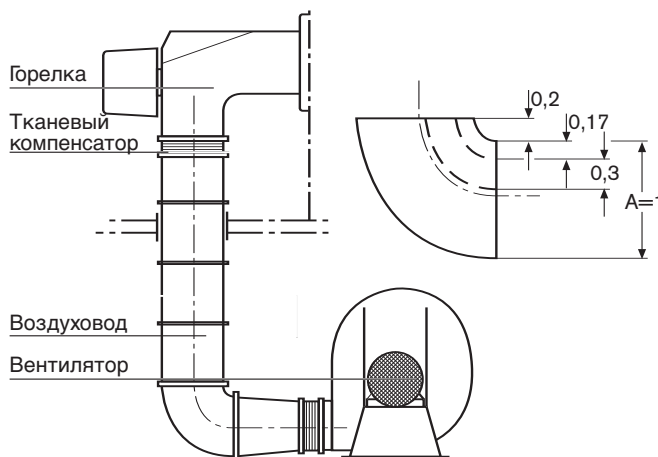
Перед работами на двигателе вентилятора и воздуховоде во избежание травмирования движущимися деталями выключить главный и аварийный выключатели.

#### Шумоглушитель

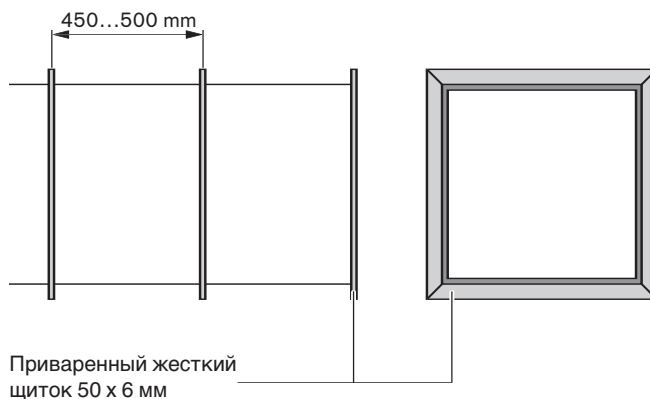
Если предъявляются особые требования по уровню шума, то возможна полная изоляция вентилятора кожухом шумоглушителя. Условием для этого является монтаж вентилятора и воздуховода эластичными крепежными элементами.

Для снижения производственного шума в воздуховоде шумоглушитель можно встроить в воздуховод.

Расположение воздуховодов с направляющими щитками в коленном сегменте



Обеспечение жесткости воздуховода

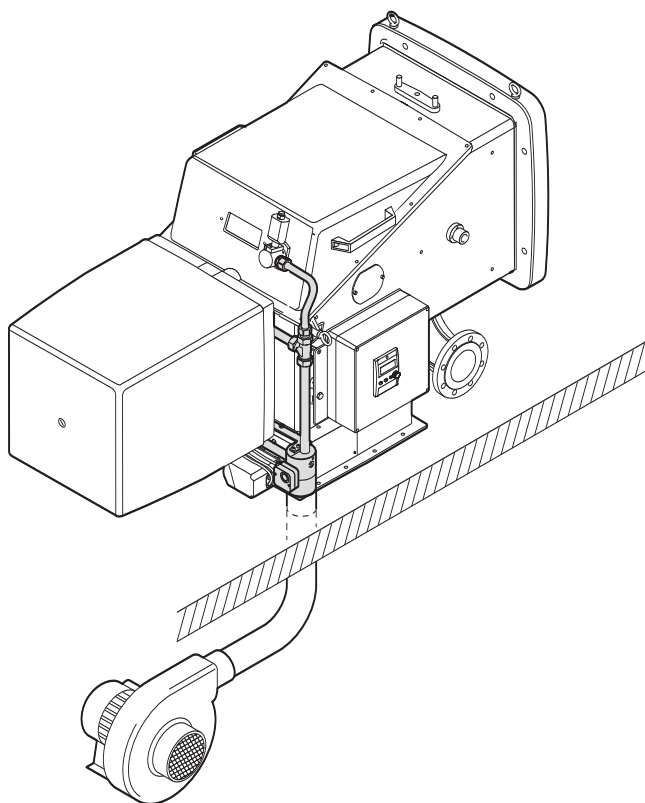


**Система охлаждения воздухом (только исп. ZMH)**

Подсоединение воздуховода между вентилятором и присоединительной трубой горелки должен осуществлять сам заказчик. От этой трубы охлаждающий воздух поступает к греющимся элементам горелки (датчику пламени, сервоприводам и раме).

Холодный воздух должен поступать и после закрытия топливных клапанов, для того чтобы избежать перегрева в результате обратного потока тепла. Для достаточного охлаждения необходимо, чтобы температура всасываемого воздуха была макс. 30°C, а давление составляло минимум 10 мбар. Давление холодного воздуха контролируется с помощью реле давления, установленного на входе холодного воздуха в горелку.

Давление настройки реле давления охлаждающего воздуха: 7-8 мбар.

*Устройство охлаждающего воздуха на горелке*

---

### 3.7 Дымоходы

---

Дымоходы должны удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Необходимо избегать:

- резких изменений проходного сечения дымоходов
- неблагоприятных изменений направлений потока дымовых газов
- длинных дымоходов

Конструктивное исполнение таких элементов дымоходов, как экономайзеры или шумоглушители дымовых газов, должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого уровня.

### 3.8 Теплогенератор

---

Теплогенератор должен удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Это означает следующее:

- Достаточные размеры камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение дверей котла с учетом колебаний давления при сжигании в режиме с низкими выбросами NO<sub>x</sub>.
- Качественная изоляция дверей котла для предотвращения прорыва несгоревших рециркулирующих дымовых газов из камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение коллекторов дымовых газов, дверей поворотных камер и экономайзеров должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого уровня.

### 3.9 Принцип работы менеджера горения W-FM

#### Менеджер горения

Менеджер горения выполняет следующие функции:

- автомата горения
- контроля герметичности
- электронного связанного регулирования топлива и воздуха
- как опции:
  - регулятора мощности (W-FM 100/200)
  - кислородного регулирования (W-FM 200)
  - частотного управления (W-FM 200)

Благодаря непосредственному подключению всех клапанов необходимость во внешнем реле выбора вида топлива отпадает. По требованию все необходимые реле давления также могут быть подключены к менеджеру горения. Конфигурирование устройства производится на заводе.

#### Автомат горения выполняет функции

- управления порядком работы
- контроля пламени при помощи датчика пламени QRI (прерывистый и постоянный режим эксплуатации)
- коммуникации с системой электронного связанного регулирования
- передачи рабочих характеристик, сообщений о неисправностях или параметров через электронную шину на центральную систему контроля высшего ранга.

#### Контроль герметичности

Для контроля герметичности газовых магнитных клапанов существует специальная контрольная программа.

При помощи дополнительного реле давления на газовой арматуре можно проверять герметичность газовых клапанов без каких-либо дополнительных приспособлений.

#### Электронное связанное регулирование топлива и воздуха

От предыдущих систем электронное связанное регулирование отличается защищенной от помех информационной шиной типа CAN, через которую подаются сигналы на сервоприводы для приведения исполнительных органов:

- воздушной заслонки,
- регулятора жидкого топлива,
- газового дросселя,
- смесительного устройства.

Параметры управления задаются, как правило, специалистами-теплотехниками. Режим ввода параметров защищен паролем. Характеристики расхода топлива и воздуха могут быть точно соотнесены друг с другом на всем диапазоне регулирования горелки. Каждый вид топлива расходует по отдельным характеристикам.

Сервоприводы, оснащенные собственными микропроцессорами, приводятся шаговыми двигателями с чрезвычайно высокой точностью. Точность позиционирования ведомого вала составляет 0,1°.

Позиционная величина передается от менеджера горения через информационную шину. По достижении фактического положения это значение передается для контроля обратно от сервопривода на менеджер горения.

#### Встроенный регулятор мощности (опция)

При отсутствии внешнего трехточечного шагового регулятора необходимо использовать менеджер горения со встроенным регулятором мощности.

Регулятор поддерживает 2 внутренних заданных значения, которые выбираются с внешнего блока управления (функция поддержания тепла, ночной режим).

Для холодного старта существует отдельная программа пуска, которая в щадящем режиме выводит теплогенератор на номинальную температуру или давление.

Регулятор мощности по выбору может управляться внутренними или внешними заданными значениями. Кроме того, он служит как позиционный регулятор, если задействованы внешние регуляторы или системы управления.

Во всех вариантах актуальная мощность горелки может быть определена как обобщенный сигнал.

#### Кислородное регулирование (опция)

При помощи кислородного зонда определяется содержание кислорода в дымовых газах и затем сравнивается с полученными при вводе в эксплуатацию значениями. В соответствии с отклонениями от заданного значения менеджер горения управляет устройствами регулирования воздуха и корректирует таким образом содержание кислорода.

#### Частотное регулирование (опция)

Через выход для заданного значения (0/4-20 мА) осуществляется управление частотным преобразователем двигателя вентилятора и таким образом устанавливается число оборотов двигателя в зависимости от требуемой мощности горелки. Совместно с сервоприводами таким образом обеспечивается необходимое количество воздуха сжигания, а потребление энергии снижается до минимума.

При отключении подачи воздуха или его недостаточном обеспечении реле давления воздуха отключает горелку в аварию.

#### Блок управления и индикации (БУИ)

БУИ, оснащенный блоком памяти, служит для соотнесения эксплуатационных параметров.

Навигация и изменение отдельных параметров осуществляется при помощи двух кнопок и вращающейся ручки.

При помощи вращающейся ручки производится управление курсором и изменение параметров, при помощи кнопки "Enter" – сохранение.

При помощи клавиши "Esc" прерывается ввод или изменение параметра или возврат к предыдущему уровню меню.

Кнопка "Info" служит для возврата к рабочей индикации.

БУИ предоставляет также 3 дополнительные возможности подключения.

Под крышкой находится серийный порт RS 232 (COM1) для подключения компьютера с соответствующим программным обеспечением.

В нижней части устройства имеется штекер для подключения информационной шины типа CAN, через который осуществляется соединение с W-FM. Порт COM2 позволяет связаться с системой управления зданием. Для этого необходим также внешний интерфейс информационной шины типа eBus.

### 4.1 Техника безопасности при монтаже

---

#### Обесточить установку



Перед началом монтажных работ выключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении возможны поражения током, приводящие к тяжелым травмам вплоть до смертельного исхода.

#### Взрывоопасно!



Неконтролируемый выход газа может привести к образованию легковоспламеняющейся воздушно-газовой смеси. При наличии источника воспламенения может произойти взрыв.

### 4.2 Поставка, транспортировка, хранение

---

#### Проверка поставки

Проверить поставку на комплектность и наличие повреждений в результате транспортировки. При обнаружении недостачи или повреждений поставить в известность поставщика.

#### Транспортировка

Массу горелки и арматуры при транспортировке см. гл. 8.7.

#### Хранение

При хранении следить за поддержанием допустимой температуры окружающей среды (см. гл. 8.5).

### 4.3 Подготовка к монтажу

---

#### Проверить данные на типовой табличке

- ☐ Мощность горелки должна находиться в пределах диапазона мощности теплогенератора. Данные по мощности на типовой табличке относятся к минимальной и максимальной теплотехнической мощности горелки (см. гл. 8.2; рабочее поле).

#### Занимаемая площадь

Размеры горелки см. гл. 8.8.

## 4.4 Подача жидкого топлива

Безопасность и надежность работы жидкотопливной горелки можно гарантировать только при условии надлежащего монтажа системы подачи топлива. Монтажные работы должны производиться с учетом государственных и местных предписаний (например, DIN 4755, EN 12514).



При сопротивлении на линии всасывания > 0,4 бар возможен выход из строя насоса. По производственно-техническим причинам разряжение перед насосом не должно превышать 0,3 бар!

После монтажа топливопроводов необходимо провести их опрессовку. Во время проверки горелку не подключать!

### Однотрубная система

Если подача топлива происходит по однотрубной системе, перед насосом горелки необходимо установить устройство циркуляции жидкого топлива фирмы Weishaupt или технически подобный прибор (емкость), который соответствует действующим нормативам. Рекомендуемое давление подпора на насосе: 1...2 бар.

### Эксплуатация с кольцевым трубопроводом

Как правило, установки такой мощности состоят из нескольких систем "горелка/котел". В этом случае мы рекомендуем использовать для подачи топлива кольцевой трубопровод.

### Насос кольцевого трубопровода

Крупные установки (промышленные установки, теплоцентрали) должны работать по возможности безостановочно. По этой причине мы рекомендуем использовать двоянные насосные агрегаты, которые могут эксплуатироваться по отдельности или в паре. Оба насоса оснащены топливным фильтром со звездчатой сеткой, что позволяет проводить работы по ремонту и сервисному обслуживанию на неработающем насосе или аналогичные работы на фильтре во время эксплуатации горелки.

Мощность подачи должна быть в 1,5 – 2 раза больше мощности всех горелок, работающих на максимальной нагрузке, которые включены в систему кольцевого трубопровода. При этом в системе должен быть установлен газо-воздухоотделитель -weishaupt- или устройство циркуляции жидкого топлива -weishaupt-.

### Клапан регулировки давления в кольцевом трубопроводе

Настройка для жидкого топлива EL

Давление в кольцевом трубопроводе: 1...2 бар

### Газо-воздухоотделитель Weishaupt (для работы с кольцевым трубопроводом)

В месте забора топлива должен быть установлен газо-воздухоотделитель Weishaupt, к которому горелка подключается по двухтрубной системе.

Расход топлива определяется по дифференциальному измерению поступающего на горелку и идущего от горелки в обратную линию объема топлива.

Для этого необходимы два счетчика топлива.

Перед монтажом изучить прикрепленную на устройство инструкционную табличку.

### Устройство циркуляции жидкого топлива Weishaupt (альтернативно для эксплуатации с кольцевым трубопроводом и подачей топлива по однотрубной системе)

Минимально возможный типоразмер – 3 (от 1320 л/ч). Помимо прочего, устройство включает в себя счетчик жидкого топлива, щелевой фильтр (ширина щели 0,1 мм) и циркуляционную емкость с блокировкой топлива, включая концевой выключатель для блокировки горелки.

Обратить внимание также на руководство по монтажу и эксплуатации устройства (печатный № 434).

### Насосная станция с топливным насосом высокого давления

Используются винтовые (шпиндельные) насосы. Закаленные и отшлифованные винты (шпиндели) вращаются в сменной насадке корпуса.

В качестве защиты от перегрузки на каждом насосе встроен клапан ограничения давления. Этот клапан имеет заводскую настройку на 37 бар и защищает электродвигатель от перегрузки. Настройку клапана изменять нельзя.

### Жидкотопливный фильтр насосной станции

Фильтр встроен в корпус насоса. На двойном агрегате на каждый насос установлено по фильтру.

Частота чистки зависит от степени загрязнения топлива.

### Регулирование давления насосной станции

Регулирование давления распыления настраивается установленным на насосной станции клапаном регулирования давления.

### Запорные клапаны насосной станции

Отдельные агрегаты оснащены шаровыми кранами для блокировки прямой и обратной линий. Для двойных агрегатов для блокировки топлива используются винтовые краны.

Запорные клапаны закрываются только при проведении ремонтных и наладочных работ на насосе. На двойных агрегатах с винтовыми кранами клапаны неработающего насоса во время эксплуатации остаются открытыми. Возврату топлива на двойных агрегатах препятствуют обратные клапаны со стороны нагнетания. За счет этого при переключении с одного насоса на другой достаточно активации тумблера выбора насосов.



### Жидкотопливный фильтр

Перед насосной станцией должен быть установлен топливный фильтр с размером ячейки 0,1 мм.

При отсутствии фильтра грязь может нарушить работу магнитных клапанов или забить фильтры форсунки. Мы рекомендуем использовать одинарный щелевой фильтр, типа F 150, с ручным приводом или с электроприводом.

**Примечание:** Такой щелевой фильтр уже входит в объем поставки устройства циркуляции жидкого топлива Weishaupt. Таким образом монтировать дополнительный фильтр не нужно.

### Счетчик жидкого топлива

Объем поставки фирмы Weishaupt содержит счетчики жидкого топлива, работающие по принципу кольцевого счетчика.

Тип:	VZO 25
Диапазон:	75...2000 л/ч
Температура рабочая макс.:	130°C
Точность измерения:	± 1%
Давление рабочее макс.:	16 бар
Подключение:	резьба наружная G1 1/4" фланцевое исполнение DN25



Счетчики жидкого топлива в обратной линии должны быть защищены с помощью предохранительного клапана.

Блокировка счетчиков жидкого топлива может привести к следующим поломкам:

- разрыву топливных шлангов,
- поломке насоса,
- изменению расхода топлива без изменения нагрузки.

Возникающее обратное давление блокирует работу регулятора жидкого топлива, что во время повторного запуска может привести к резкому росту CO и сажи.

### Запорные устройства перед горелкой

Шаровые краны запорной комбинации перед горелкой закрывают, как правило, только при длительных сервисных работах или в случае вывода из эксплуатации. Они имеют механическую связь и оснащены концевым выключателем. Концевой выключатель предотвращает эксплуатацию горелки при закрытых шаровых кранах.

Необходимо обеспечить защиту запорных органов в обратной линии от несанкционированного закрытия (например, шаровые краны при помощи механических защитных приспособлений или запорную комбинацию при помощи концевого выключателя установки, исключающего работу горелки).



При использовании запорной комбинации для проверки работы концевого выключателя рычаг можно закрывать только до срабатывания концевого выключателя.

Полное закрытие комбинации допускается только после останова насоса горелки.

В противном случае гидравлические удары и кавитация могут привести к повреждению насоса горелки и топливных шлангов.

Монтаж обратных клапанов на горелках с форсунками с обратной линией

**не допускается!**

### Грязеуловитель

В горелке (прямой линии) установлен грязеуловитель. Он должен, например, препятствовать попаданию окалины, которые могут образовываться в местах сварки, в магнитные клапаны. Время от времени необходимо проводить очистку грязеуловителя, особенно вначале.

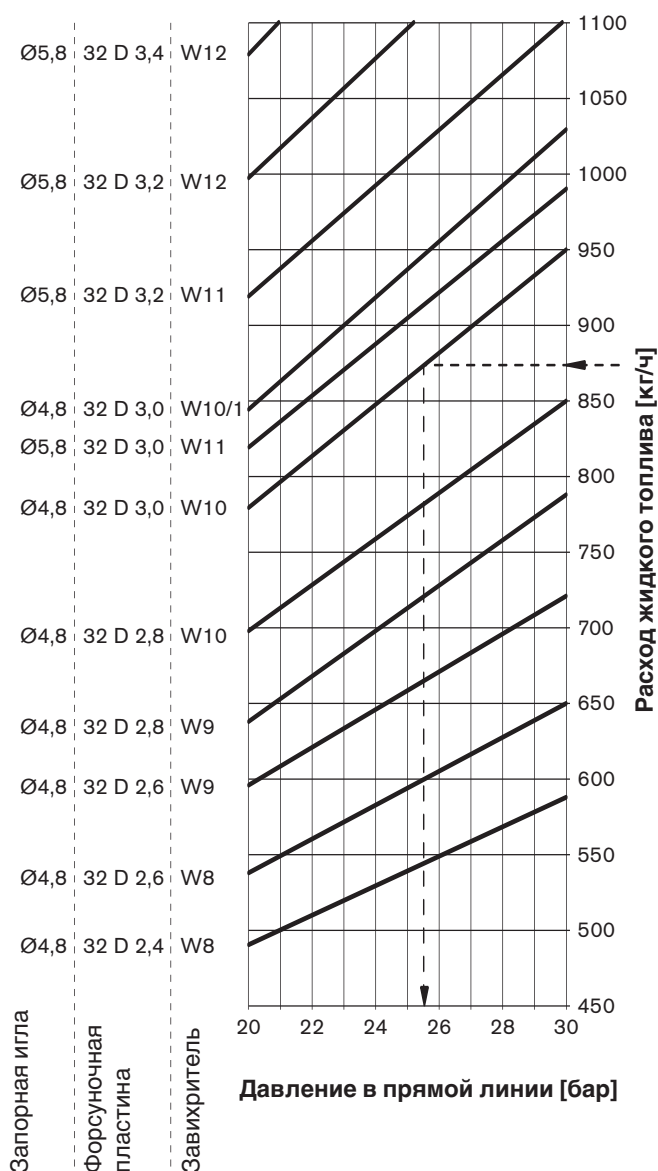
## 4.5 Подбор форсунок

Горелка оснащена жидкотопливной форсункой типа 32, состоящей из форсуночной пластины и завихрителя. Размер запорной иглы в форсуночном блоке определяет, какую форсуночную пластину и завихритель необходимо установить.

Запорная игла	Форсуночная пластина	Завихритель
Ø 4,8 мм	32 D 2,4 ... 32 D 3,0	W8 ... W10/1
Ø 5,8 мм	32 D 3,0 ... 32 D 3,4	W11 ... W12

Размер запорной иглы указан в листе заводских параметров горелки.

Диаграмма подбора форсунок



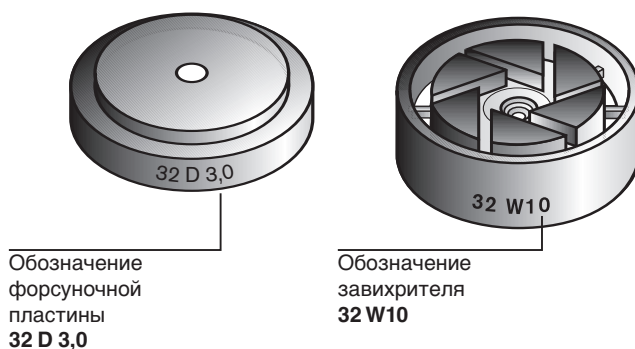
### Диаграмма подбора форсунок

Возможны отклонения в расходе топлива по причине колебаний плотности и вязкости, а также по причине допусков при изготовлении форсунок.

#### Примечание

Точный расход топлива определяется по счетчику или при помощи литража. В качестве ориентировочного значения можно принять лист заводских настроек данной горелки.

Форсуночная пластина и завихритель



### Пример подбора форсунок

Необходимый расход жидкого топлива: \_\_\_\_\_ 875 кг/ч  
Запорная игла \_\_\_\_\_ Ø 4,8 мм

Форсуночная пластина: \_\_\_\_\_ 32 D 3,0  
Завихритель: \_\_\_\_\_ W 10  
Давление в прямой линии: \_\_\_\_\_ 25,5 бар

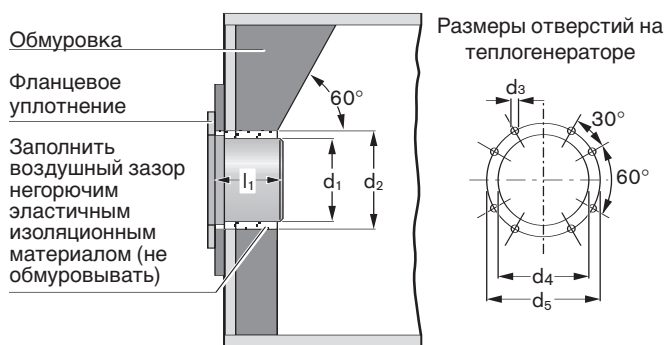
## 4.6 Монтаж горелки

### Подготовка теплогенератора

На чертеже показан пример обмуровки теплогенератора без охлаждаемой передней стенки. Обмуровка не должна выступать за переднюю кромку пламенной головы, но может иметь коническую форму ( $\geq 60^\circ$ ).

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

### Обмуровка и отверстия (принципиальная схема)



### Пламенная голова

Тип

### Размеры в мм

Тип	l1	d1	d2	d3	d4	d5
WK70/3	462	480	530	M16	530	735

### Монтаж горелки

1. Ввинтить в плиту котла крепежные шпильки (M16).
2. Закрепить на плите котла фланцевое уплотнение.
3. Поднять горелку при помощи соответствующего подъемного устройства и смонтировать горелку на плите котла, закрепив ее гайками (следить за правильным положением фланцевого уплотнения).
4. Подсоединить корпус горелки к воздуховоду через компенсатор (следить за правильным положением уплотнения компенсатора).
5. Подключить систему подачи топлива, при этом следить за правильностью подключения прямой и обратной линий.  
Подключение трубки выполнено в Ermeto  $\varnothing 18$  мм, для сварных трубок в объеме поставки предусмотрен наварной переходник 30 x 18.



### Опасность получения ожогов

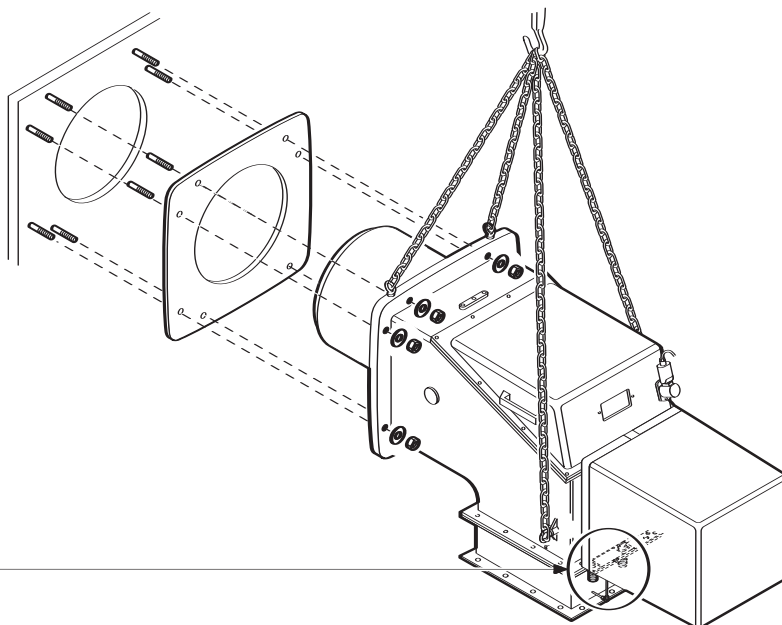
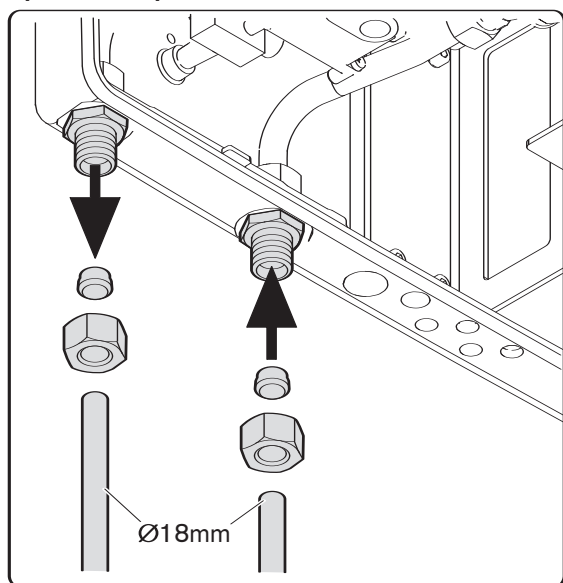
Во время работы горелки некоторые детали (напр., пламенная труба, фланец горелки и др.) нагреваются, особенно при подаче горячего воздуха на сжигание. Перед работой с этими деталями и при проведении сервисных работ их необходимо охладить.

### Внимание

Если горелка эксплуатируется с подачей горячего воздуха сжигания (исполнение ZMH), то необходимо на установку нанести отчетливо видимые предупреждающие указания.

### Монтаж горелки

### Прямая и обратная линии



## 4.7 Монтаж арматуры



### Опасность взрыва!

По причине неконтролируемой утечки газа возможно образование взрывоопасной воздушно-газовой смеси. При наличии источника огня это может привести к взрыву.

Во избежание несчастных случаев при монтаже арматуры соблюдать технику безопасности.

- ☞ Перед началом работ закрыть соответствующее запорное устройство и исключить его несанкционированное открытие.
- ☞ Соблюдать соосность соединений и чистоту уплотнительных поверхностей.
- ☞ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.
- ☞ Равномерно затянуть винты крест-накрест.
- ☞ Монтировать арматуру без напряжений. Не устранять монтажные ошибки чрезмерным затягиванием фланцевых винтов.
- ☞ При эксплуатации горелки недопустимо возникновение вибраций. Во время монтажа должны быть также установлены соответствующие опоры с учетом местных условий.
- ☞ Следить за максимально допустимым давлением в арматуре. Получить информацию у поставщика газа об имеющемся давлении в газопроводе. Давление подключения не должно превышать общее допустимое давление.

### Другие рекомендации по монтажу:

Для удаления воздуха из арматуры необходимо подсоединить выведенный за пределы помещения шланг для сброса воздуха.

Для открывания дверцы котла в арматуре должно быть предусмотрено место фланцевого разъединения (по возможности, на уровне дверцы).

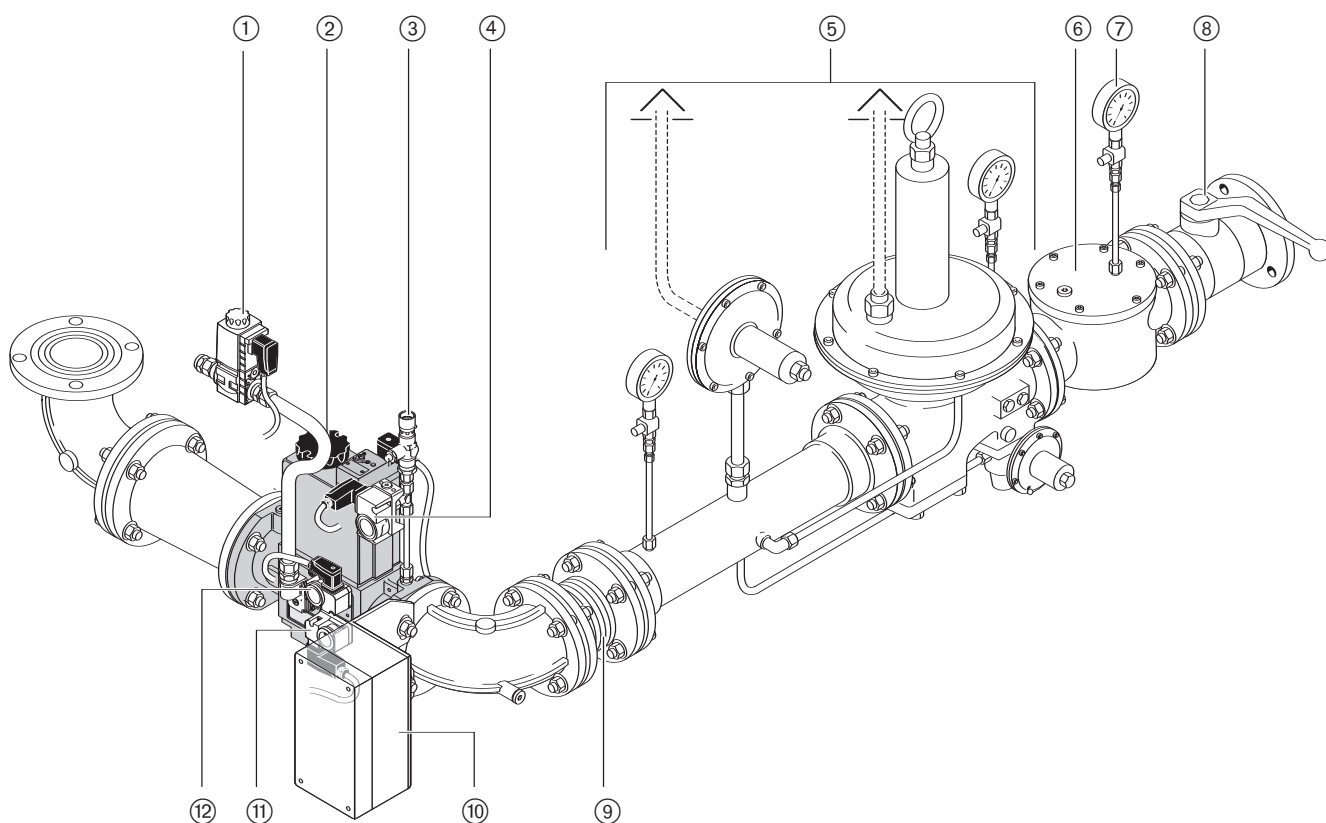
Для лучшего пуска горелки расстояние между горелкой и магнитными клапанами (газа зажигания и основного газа) должно быть минимальным. Соблюдать порядок расположения элементов арматуры и направление потока газа.

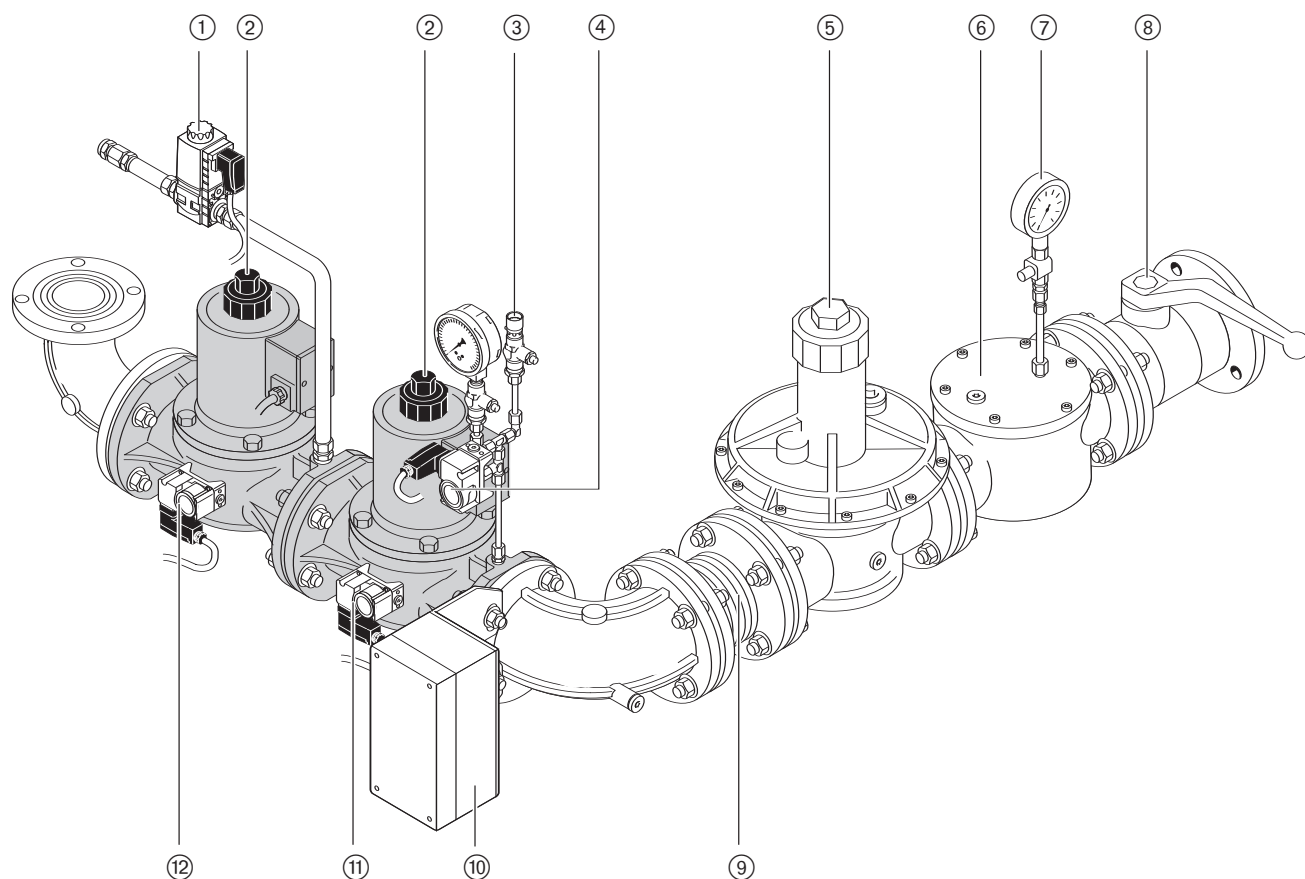
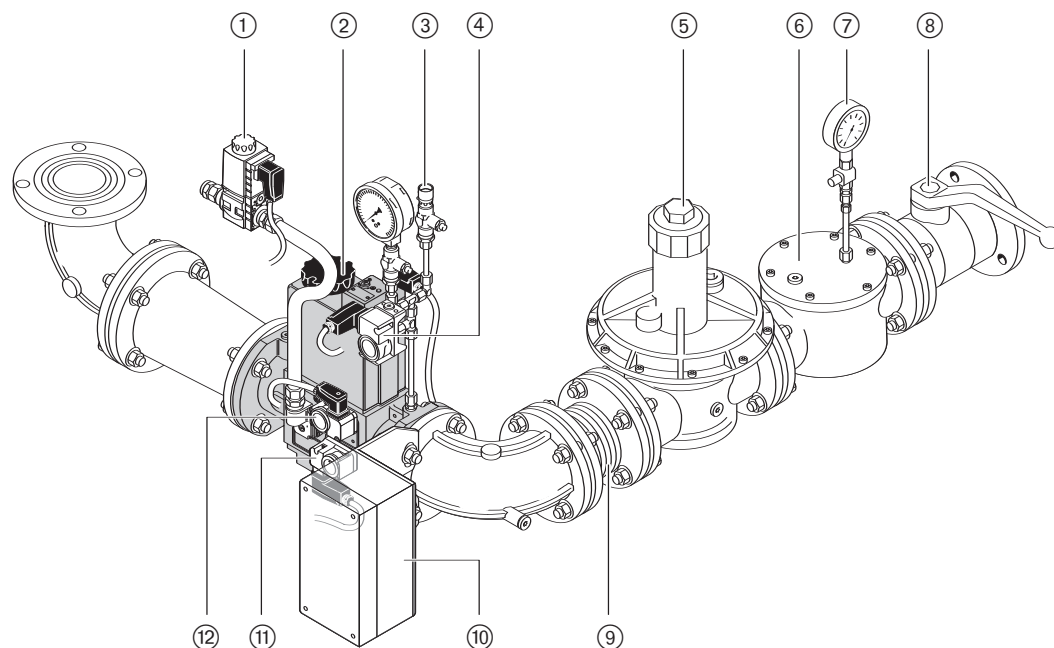
При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор TAE.

### Монтажное положение двойного магнитного клапана и FRS

- Монтажное положение двойного магнитного клапана и регулятора FRS – от вертикального до горизонтального.
- По регуляторам высокого давления см. инструкцию по монтажу и эксплуатации, печатный № 12.

*Пример монтажа арматуры высокого давления с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение*





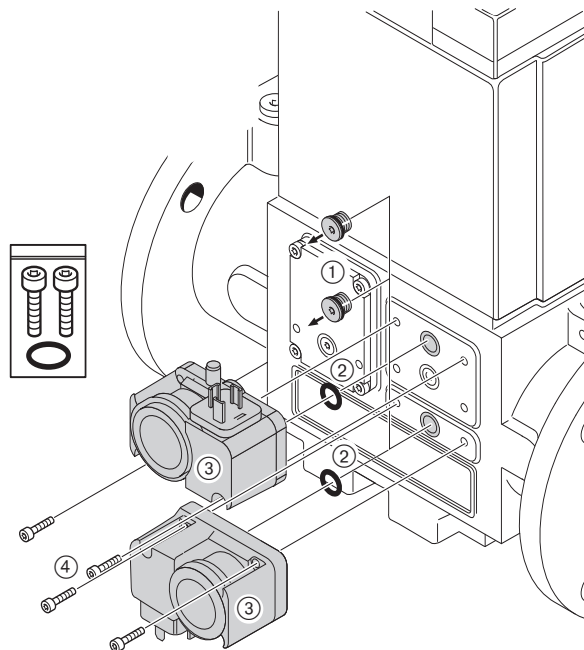
- ① Магнитный клапан газа зажигания
- ② Двойной магнитный клапан DMV / отдельный магнитный клапан
- ③ Горелка проверочная
- ④ Реле максимального давления газа (опция)
- ⑤ Регулятор давления
- ⑥ Фильтр

- ⑦ Манометр с кнопочным краном
- ⑧ Шаровой кран
- ⑨ Компенсатор
- ⑩ Электроподключение W-FM
- ⑪ Реле минимального давления газа
- ⑫ Реле давления газа контроля герметичности

### Монтаж реле давления газа на двойном магнитном клапане DMV

1. Снять заглушку ① на DMV.
2. Вложить уплотнительное кольцо ② между реле давления газа ③ и DMV, при этом следить за чистотой уплотнительных поверхностей.
3. Закрепить реле давления газа на DMV винтами ④ (прилагаются).

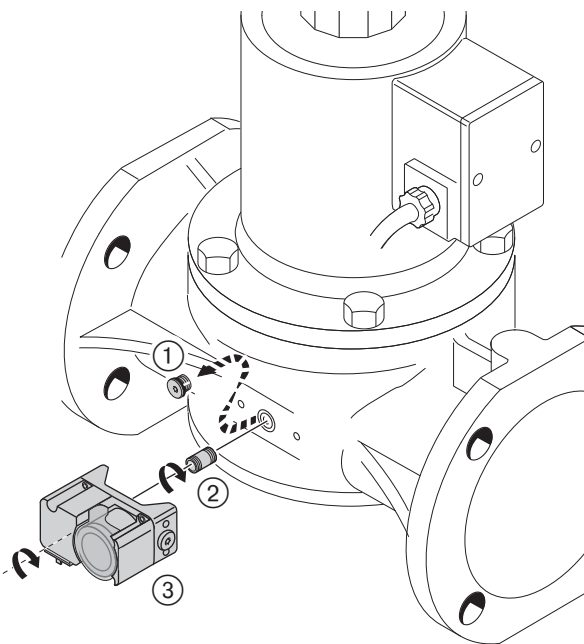
### Монтаж реле давления на клапане DMV



### Монтаж реле давления газа на отдельных магнитных клапанах

1. Снять заглушку ①.
2. Смазать патрубок с двойной резьбой 1/4" ② (прилагается) специальной смазкой и вернуть пассатижами в клапан.
3. Вручную накрутить реле давления ③ на патрубок.

### Монтаж реле давления на отдельных магнитных клапанах



## 4.8 Проверка герметичности арматуры



После сервисных работ по обслуживанию газовой арматуры и мест соединения проводить проверку герметичности.

- ☐ При проведении проверки герметичности шаровой кран и магнитные клапаны должны быть закрыты.

Давление в арматуре контрольное: \_\_\_\_\_ 100...150 мбар

Время ожидания для выравнивания давления: \_\_\_\_ 5 минут

Время проверки: \_\_\_\_\_ 5 минут

Снижение давления допустимое, макс.: \_\_\_\_\_ 1 мбар



**Первый этап проверки:****От шарового крана до седла 1-го клапана**

1. Подключить контрольный прибор к фильтру и перед клапаном 1 (место измерения 1; реле минимального давления газа).
2. Открыть место измерения между клапанами V1 и V2.

**Примечание:** У регуляторов высокого давления для контроля герметичности необходима блокировка линии сброса, если предохранительный сбросной клапан (ПСК) срабатывает до достижения контрольного давления.  
По окончании проверки герметичности необходимо снова устранить блокировку.

**Второй этап проверки:****Промежуток между клапанами и седло 2-го клапана**

Подключить контрольный прибор к месту измерения между клапанами V1 и V2 (реле давления газа контроля герметичности).

**Третий этап проверки:****Соединительные элементы арматуры до газового дросселя**

Третий этап проводится только во время эксплуатации при помощи спрея-течеискателя.

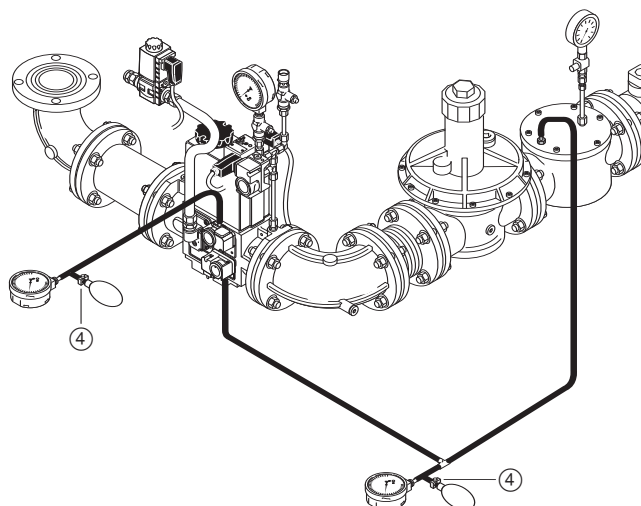
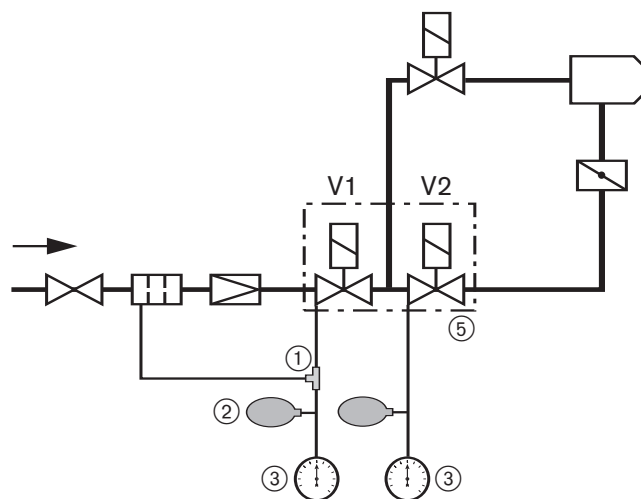
☞ После проверки герметичности закрыть все места измерений!

**Контроль герметичности закрытия**

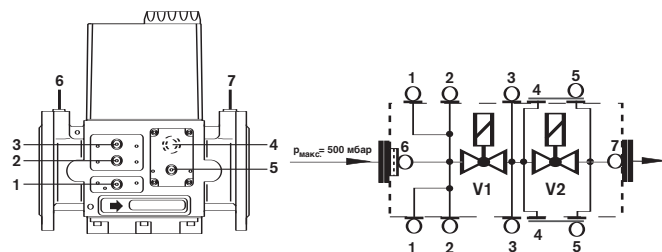
1. Открыть шаровый кран и подождать, пока давление на выходе регулятора станет постоянным. При этом не должен срабатывать предохранительный сбросной клапан (ПСК).
2. Закрыть шаровый кран и проверить, останется ли разница между давлением на входе и выходе регулятора постоянной.

**Протоколирование**

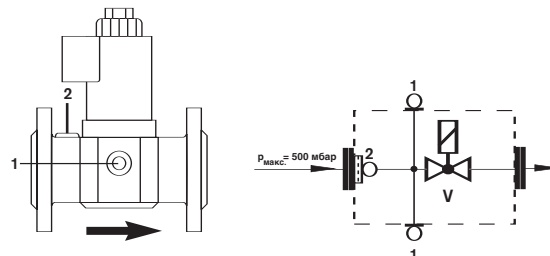
☞ Зафиксировать результаты контроля герметичности в протоколе испытаний.

**Проверка герметичности**

- ① Резиновый шланг с тройником
- ② Ручной насос - груша
- ③ Измерительный прибор (U-образный или обычный манометр)
- ④ Зажим для шланга
- ⑤ Двойной магнитный клапан DMV

**Места измерений на клапане DMV-D 5065/11 – 5125/11**

- Места измерения 1, 2 и 6 : давление перед клапаном V1  
 Место измерения 3 : давление между клапанами V1 и V2  
 Место измерения 4 : выход газа зажигания  
 Места измерения 5 и 7 : давление за клапаном V2

**Места измерений на отдельном клапане DN 150**

- Место измерения 1 : давление перед клапаном  
 Место измерения 2 : место подсоединения 3/4"

## 4.9 Электроподключение



### Обесточить установку

Перед началом монтажных работ выключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении возможны поражения током, приводящие к тяжелым травмам вплоть до смертельного исхода.

### Электрические схемы горелки

Электроподключение осуществляется по схемам, прилагаемым к горелкам.

⇒ См. руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

### Подключение блока управления и индикации (БУИ)

Кабель блока управления и индикации подключается к W-FM через штекер кабеля шины CAN (№ заказа 743192). Этот кабель обеспечивает БУИ напряжением и передает сигналы с шины.

### Подключение клеммной коробки газовой арматуры

- Подсоединить клапан газа зажигания Y1 и штекер двойного магнитного клапана Y2 или кабеля отдельных магнитных клапанов Y2/Y4 по электросхеме горелки.  
В зависимости от местных условий может потребоваться подключение внешнего газового магнитного клапана (Y3).
- Подсоединить реле минимального давления газа (F11) и реле давления газа контроля герметичности (F12) по электросхеме горелки. Для установок, работающих согласно нормативам TRD для паровых котлов, требуется подключить дополнительное реле максимального давления газа (F33).
- Подсоединить 10-жильный соединительный кабель через кабельную шину к W-FM по электросхеме.

### Подключение W-FM

Подсоединить входы и выходы, а также электропитание к W-FM согласно электросхеме.

☞ Использовать резьбовые клеммные соединения.

### Подключение двигателя вентилятора и насосной станции

Открыть клеммную коробку на двигателе и подключить согласно электросхеме (следить за направлением вращения).

### Общие рекомендации по подключению

- Цепи управления, запитываемые непосредственно через предохранитель 16 А от трехфазной или однофазной сети переменного тока, подключать только между внешним и заземленным средним проводами.
- В незаземленной сети цепь управления должна запитываться от регулировочного трансформатора.
- Полюс, используемый как средний провод (Mр) от регулировочного трансформатора, необходимо заземлить.
- Правильно подключить фазу и средний кабель (Mр).
- Следить за максимально допустимыми параметрами предохранителей.
- Заземление и зануление выполнять согласно местным нормативам.

### 5.1 Техника безопасности при вводе в эксплуатацию

#### Проверка монтажа



Перед вводом в эксплуатацию завершить и проверить выполнение всех монтажных работ. Горелка должна быть окончательно смонтирована на теплогенераторе и подключена ко всем регулировочным и предохранительным устройствам.

- ☐ Горелка смонтирована, теплогенератор имеет обмуровку (см. гл. 4.6)
- ☐ Система подачи топлива полностью работоспособна
- ☐ Электроподключение и управление работоспособны

#### Техника безопасности при вводе в эксплуатацию

Первичный ввод в эксплуатацию установки может производиться только разработчиком, производителем или уполномоченными ими специалистами. При этом необходимо проверить функционирование всех регулирующих, управляющих и предохранительных устройств, а также – если возможна их настройка – правильность настройки.

Кроме того, необходимо проверить все предохранители электрических цепей и убедиться, что все электрические устройства и вся электропроводка имеют достаточно надежную изоляцию.

#### Опасность получения ожогов!

##### При предварительном подогреве воздуха сжигания (исполнение ZMH)



Определенные элементы горелки, включая корпус, нагреваются горячим воздухом сжигания, что при касании их руками может привести к ожогам.

## 5.2 Действия перед первичным вводом в эксплуатацию

### Удаление воздуха из газопровода

Удалять воздух из газопровода может только поставщик газа. Необходимо продувать трубопровод газом до тех пор, пока имеющийся внутри воздух или инертный газ не будет полностью вытеснен.

### Проверка давления подключения газа



#### Взрывоопасно!

Недопустимо высокое давление газа может разрушить арматуру. Давление подключения газа не должно превышать максимально допустимое давление в арматуре, обозначенное на типовой табличке. Перед удалением воздуха из арматуры горелки проверить давление подключения газа.

**Примечание** После проведения работ на газопроводе, например, после замены отдельных элементов, арматуры или газовых счетчиков, повторный ввод горелки в эксплуатацию допускается только после удаления воздуха из соответствующей части газопровода и после контроля герметичности, которые должен производить поставщик газа.

1. Подключить измерительный прибор к фильтру . На арматуре высокого давления манометр уже установлен на входе регулятора высокого давления.
2. Медленно открывать шаровой кран, следя при этом за показаниями манометра.
3. Немедленно закрыть шаровой кран, если давление подключения превысит максимально допустимое давление в арматуре.  
Горелку не запускать!  
Проинформировать эксплуатационника установки.

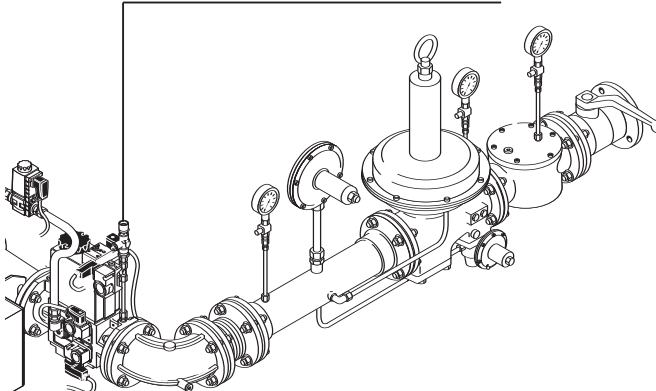
### Удаление воздуха из арматуры

- ☐ Давление подключения газа должно быть корректным.
1. В месте подключения манометра перед магнитным клапаном V1 подключить шланг, выходящий на открытый воздух.
  2. Открыть шаровой кран. Воздух из арматуры выйдет через шланг в атмосферу.
  3. Отсоединить шланг, перекрыв предварительно подачу газа. После этого сразу закрыть заглушку штуцера.
  4. При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре.

**Примечание** Не использовать проверочную горелку для удаления воздуха из арматуры.

### Отсутствие воздуха

При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре



### Удаление воздуха из линии всасывания



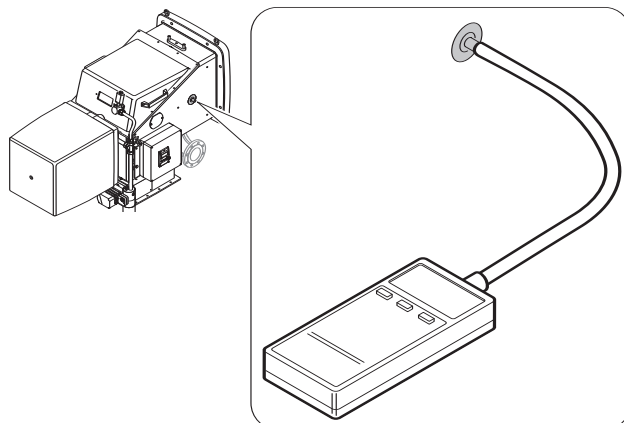
Перед первичным вводом в эксплуатацию необходимо удалить воздух из линии всасывания и полностью заполнить ее топливом. В противном случае может выйти из строя насос из-за работы всухую.

### Подключение прибора для измерения давления

Для измерения давления за вентилятором перед смесительным устройством во время настройки горелки.

- ⇒ Необходимое давление за вентилятором соответствует сопротивлению горелки (см. табл. гл. 5.2.1), плюс сопротивление в камере сгорания на большой нагрузке.

Прибор измерения давления (давление перед смесительным устройством)



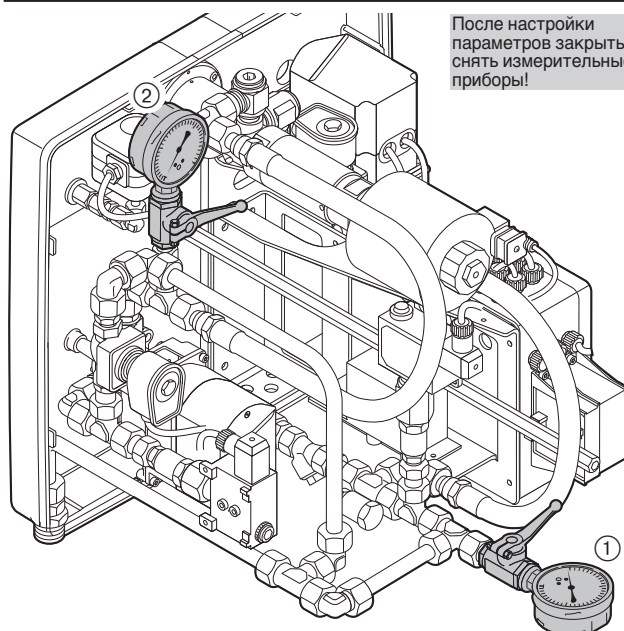
### Подключение прибора для измерения давления жидкого топлива (принадлежность) в прямой ① и обратной ② линиях



Приборы для измерения давления (манометр и вакуумметр) при длительной нагрузке могут выйти из строя. При этом возможны неконтролируемые утечки топлива.

После настройки перекрыть или снять приборы для измерения давления и закрыть места подключения.

Подключение приборов измерения давления топлива



После настройки параметров закрыть или снять измерительные приборы!

### Контрольный лист для первичного ввода в эксплуатацию

- ☐ Теплогенератор должен быть готов к эксплуатации.
- ☐ Следует соблюдать инструкцию по эксплуатации теплогенератора.
- ☐ Должно быть произведено корректное электроподключение всей установки.
- ☐ Теплогенератор и отопительная система должны быть достаточно заполнены теплоносителем.
- ☐ Линии отвода дымовых газов должны быть свободными.
- ☐ Заслонки в дымоходах должны быть открыты.
- ☐ Должна быть обеспечена достаточная подача свежего воздуха.
- ☐ Наличие стандартного места измерения дымовых газов.
- ☐ Предохранитель по уровню воды должен быть настроен правильно.
- ☐ Регуляторы температуры и давления и предохранительно-ограничительные устройства должны находиться в рабочем положении.
- ☐ Должен быть обеспечен теплосъем.

- ☐ Следует соблюдать инструкцию по эксплуатации вентиляторной станции.
- ☐ Из топливопроводов, насосной станции и т.д. должен быть удален воздух (отсутствие воздуха).
- ☐ Форсунка должна быть подобрана правильно и проверена на прочность посадки (см. таблицу подбора форсунок).
- ☐ В системе подачи топлива должен быть установлен щелевой фильтр (0,1 мм).
- ☐ Регулятор топлива должен быть настроен правильно (выбор дозировочной канавки, см. таблицу регулятора топлива).
- ☐ Провести и запротолировать контроль герметичности газовой арматуры.
- ☐ Давление подключения газа должно быть соответствующим.

**Примечание** Учитывая особенности конкретной установки, может потребоваться проведение дополнительной проверки. Соблюдать указания по эксплуатации отдельных элементов установки.

### Определение давления настройки

Определить по таблице "Давление настройки" (см. гл. 5.2.1) и записать давление настройки газа для большой нагрузки.

**Внимание** К полученному давлению настройки нужно прибавить давление в камере сгорания.

### Предварительная установка давления настройки

□ Проверить диапазон выходного давления установленной пружины в регуляторе давления (см. гл. 7.8).

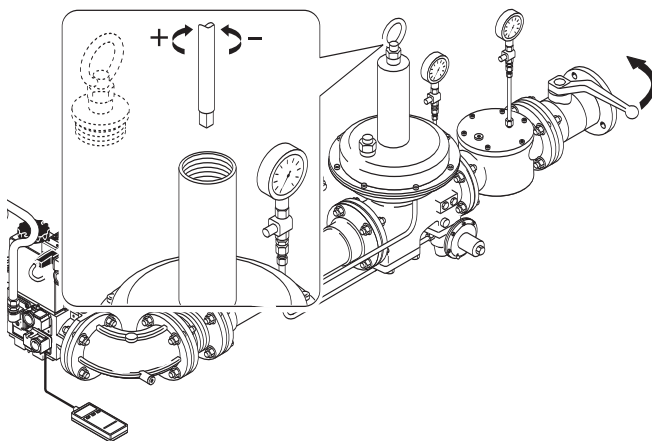
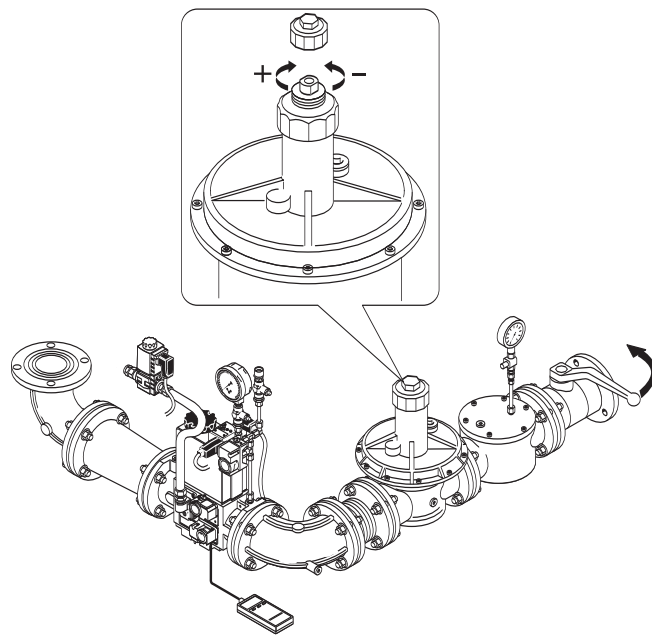
1. Для первичного ввода в эксплуатацию регулятор давления газа разгрузить.
2. При закрытом шаровом кране открыть место измерения перед клапаном V1 и подключить измерительный прибор.
3. Медленно открывать шаровой кран и при помощи проверочной горелки сбросить статическое давление перед клапаном V1.
4. Нагрузить пружину регулятора давления и задать записанное давление настройки газа.
5. Снова закрыть шаровой кран.

### Пружины для FRS

Тип / Цвет пружины	Диапазон давления на выходе
красный	25... 55 мбар
желтый	30... 70 мбар
черный	60... 110 мбар
розовый	100... 150 мбар
серый <sup>①</sup>	140... 200 мбар

<sup>①</sup> не для FRS 5125 и FRS 5150

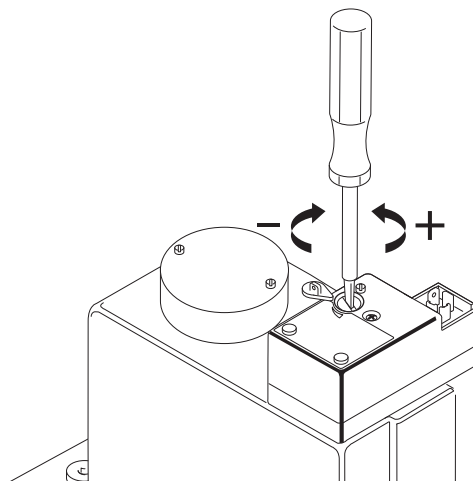
### Предварительная установка давления настройки



### Проверка хода клапана V1 (для клапана DMV)

На клапане DMV должен быть установлен максимальный ход.

### Настройка хода клапана V1





### 5.2.1 Давление настройки и сопротивление горелки

Тип горелки: WKGL 70/3-A, исп. NR

Мощность горелки	Сопротивление горелки*	Давление подключения Арматура низкого давления (давление подключения в мбар перед запорным краном ре, макс. = 300 мбар)					Давление настройки Арматура высокого давления (давление настройки в мбар перед двойным магнитным клапаном)				
		Номинальный диаметр арматуры					Номинальный диаметр арматуры				
		65	80	100	125	150	65	80	100	125	150
[кВт]	(Воздух) [мбар]	Номинальный диаметр газового дросселя					Номинальный диаметр газового дросселя				
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Природный газ E, <math>H_i = 37,26 \text{ МДж/м}^3</math> (<math>10,35 \text{ кВтч/м}^3</math>), <math>d = 0,606</math></b>											
5000	20	188	95	56	40	33	116	62	41	31	28
6000	20	266	132	77	53	43	164	86	56	42	37
7000	20	–	176	101	69	55	–	114	73	54	47
8000	20	–	222	124	82	64	–	141	89	63	54
9000	25	–	–	155	103	80	–	178	111	79	68
10000	31	–	–	191	126	98	–	–	137	97	84
11000	38	–	–	230	151	118	–	–	166	117	101
12000	45	–	–	–	179	139	–	–	197	139	120
<b>Природный газ LL, <math>H_i = 31,79 \text{ МДж/м}^3</math> (<math>8,83 \text{ кВтч/м}^3</math>), <math>d = 0,641</math></b>											
5000	20	270	134	78	55	44	167	87	57	43	38
6000	20	–	189	109	75	60	–	123	79	59	51
7000	20	–	254	144	98	78	–	164	105	77	67
8000	20	–	–	180	120	94	–	–	130	93	81
9000	25	–	–	227	150	118	–	–	164	117	101
10000	31	–	–	–	184	144	–	–	–	144	124
11000	38	–	–	–	–	173	–	–	–	173	150
12000	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	177
<b>Сжиженный газ В/Р, <math>H_i = 93,20 \text{ МДж/м}^3</math> (<math>25,89 \text{ кВтч/м}^3</math>), <math>d = 1,555</math></b>											
5000	20	87	49	33	27	23	56	34	26	22	20
6000	20	122	67	44	34	30	78	46	34	28	26
7000	20	162	88	57	44	38	104	60	44	36	33
8000	20	204	107	66	49	42	129	72	50	40	36
9000	25	257	134	83	61	52	163	91	63	50	46
10000	31	–	164	101	74	63	–	112	78	61	56
11000	38	–	198	122	89	75	–	135	94	74	67
12000	45	–	235	144	105	89	–	160	111	88	80

\* Сопротивление горелки в зависимости от мощности горелки при полной нагрузке и при температуре воздуха для сжигания 20°C.

Данные по теплотворной способности  $H_i$  относятся к температуре 0°C и давлению 1013 мбар.

Данные этой таблицы были получены на испытательном стенде в идеализированных условиях. Таким образом, эти значения являются приблизительными и предназначены для общей начальной настройки. Небольшие отклонения при регулировке могут возникнуть по причине конкретных условий эксплуатации.

**Примечание** Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. При наличии горячего воздуха необходимо прибавить к минимальному давлению газа разницу между сопротивлением горелки при сжигании горячего и холодного воздуха.

В арматуре низкого давления применяются регуляторы давления согласно норме EN 88 с предохранительной мембраной. Максимально допустимое давление подключения перед запорным краном на установках с низким давлением подключения составляет 300 мбар.

Для арматуры высокого давления можно подобрать регуляторы высокого давления с предохранительными устройствами по следующим брошюрам:

- Регуляторы давления до 4 бар, печатный № 12,
- Регуляторы давления с предохранительной мембраной, печатный № 1732,
- Регуляторы давления свыше 4 бар, печатный № 1727.

Максимально допустимое давление подключения указано на типовой табличке.

### 5.3 Обслуживание W-FM

Более подробное описание обслуживания, навигации и отдельных функций см. в руководстве по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

#### Блок управления и индикации БУИ

##### Дисплей

4 строки, функция прокрутки

##### Кнопка "Info"

Возврат к рабочей индикации

##### Кнопка ESC

Прерывание или возврат

##### Кнопка Enter

Ввод

##### Вращающаяся ручка

Управление курсором и изменение значений



##### Функция выключения

Одновременное нажатие кнопок ESC и Enter приводит к аварийному отключению горелки.

Функция выключения сохраняется в перечне неисправностей.

## 5.4 Ввод в эксплуатацию и настройка

⇒ В дополнение к данной главе см. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM. Этот документ содержит следующую подробную информацию:

- структура меню и навигация
- настройка параметров
- программирование точек нагрузки
- принцип действия
- и др.

### 1. Подготовительные мероприятия

- Отсоединить приводные тяги смесительного устройства (см. гл. 7.5).
- Закрывать запорные органы подачи топлива.
- Подать электропитание.
- Затянуть приводные тяги смесительного устройства до упора, затем отпустить на 1-2 мм и навесить в положении покоя вспомогательного сервопривода (0°).
- Проверить ограничение хода (ход 1... 2 мм).
- Снова отсоединить тяги и вывести вспомогательный сервопривод в положение 90°.
- Присоединить тяги и проверить правильность ограничения хода (ход: 1...2 мм).



Если вывести сервопривод без сцепления невозможно, нужно выбрать максимальное положение сервопривода таким образом, чтобы обеспечивался зазор минимум 1 мм. Это действительно для эксплуатации, а также для предварительной и окончательной продувки.

### 2. Предварительная настройка реле давления газа и воздуха

Реле давления воздуха: \_\_\_\_\_ прим. 30 мбар

Реле мин.

давления газа: \_\_\_\_\_ прим. 1/2 регулировочного давления

Реле макс. давления

газа: \_\_\_\_\_ прим. 2-кратное регулировочное давление

Реле давления контроля

герметичности: \_\_\_\_\_ прим. 1/2 регулировочного давления



Данные настройки реле давления газа и воздуха служат только для ввода в эксплуатацию. После завершения ввода в эксплуатацию эти реле давления необходимо настроить, как описано в гл. 5.5.

**Примечание** Значение, заданное на реле давления газа контроля герметичности, должно быть больше, чем максимальное давление смешивания во время предварительной продувки, и меньше, чем статическое давление.

### 3. Отключение в ручном режиме управления

Для того чтобы произвести следующие настройки, необходимо выключить горелку.

Ручн. режим → Авт. / Ручн. / Выкл. → Горелка выкл.

### 4. Ввод пароля

Выбрать "Парам. + Индикация" и ввести пароль.

### 5. Выбор вида топлива

Внешним переключателем вида топлива выбрать требуемое топливо. При отсутствии внешнего переключателя в функциональном меню (уровень 2)

Связ. регулир. необходимо выбрать топливо (Настройка газ / ж/т)

**Примечание** Внешний переключатель выбора вида топлива имеет прерогативу, т.е. ввод в эксплуатацию может производиться только на выбранном здесь топливе.

### 6. Пределы нагрузки для ввода в эксплуатацию

Проверить и при необходимости изменить "Пределы нагр".

"МинМощность": \_\_\_\_\_ 0,0 %

"МаксМощность": \_\_\_\_\_ 100 %

## 7. Проверка давления смешивания при зажигании

- В строке "Спец. положения" установить параметр "Остановка прогр." на "36Пол\_Заж".
- Открыть запорные органы подачи топлива и запустить горелку "Авт./Ручн./Выкл. → Горелка вкл."
- Проверить направление вращения вентилятора.
- Проверить и при необходимости откорректировать давление смешивания изменением положения воздушной заслонки "Положения зажиг. → ПолЗажВозд".

## 8. Зажигание

- Перейти в "Остановка прогр." на "52Интерв 2", производится зажигание, горелка остается в данном положении зажигания.
- Задать предварительные значения давления топлива.

**Газ:** Задать давление настройки с учетом ожидаемого давления в камере сгорания.

**Жидкое топливо:** Установить необходимое давление за насосом (см. паспорт горелки или гл. 4.5)

- Провести контроль сжигания ( $O_2$  прим. 4...5%) и при необходимости оптимизировать его, изменяя соотношение топлива и воздуха. Положение "ПолЗажВспом" ( $0^\circ$ ) не изменять.

## 9. Ввод точки нагрузки зажигания как "Точка 1"

- Деактивировать "Остановка прогр."
- Выбрать "Парам\_хар-ки" и ввести точку зажигания как "Точка 1".
- Изменяя количество воздуха и топлива, произвести корректировку с учетом параметров сжигания.

## 10. Установление точек промежуточной нагрузки

- При помощи вращающейся ручки увеличить мощность горелки в строке "Ручн.", следя за показаниями качества сжигания (избыток воздуха).
- Перед достижением предела сжигания установить точку промежуточной нагрузки.
- Произвести контроль параметров сжигания и корректировку точек промежуточной нагрузки (см. диаграмму "Настройка смесительного устройства").
- Повторить действия вплоть до выхода на большую нагрузку (100%).

## 11. Оптимизация большой нагрузки

- Определить и откорректировать расход топлива.

**Газ:** В положении газового дросселя  $65^\circ$ – $70^\circ$  замерить расход газа и откорректировать его вращением винта на регуляторе давления газа.

**Жидкое топливо:** Установить необходимое давление за насосом (см. паспорт горелки или главу 4.5), замерить расход топлива и откорректировать его при помощи сервопривода регулятора жидкого топлива.

- Определить границу сжигания и задать избыток воздуха (см. прил. "Контроль сжигания").
- Повторно замерить и при необходимости откорректировать расход топлива. После этого давление за насосом или давление настройки газа на регуляторе изменять нельзя.

### Газ

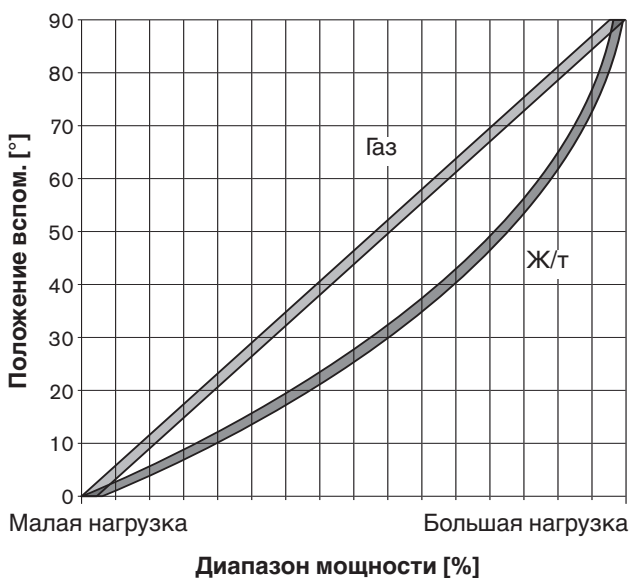
Давление смешивания	1...2 мбар
ПолЗажГаз	$8^\circ$ ... $12^\circ$
ПолЗажВозд	$5^\circ$ ... $10^\circ$
ПолЗажВспом	$0^\circ$

### Жидкое топливо

Давление смешивания	2,5...5 мбар
ПолЗажЖ/т	$10^\circ$ ... $20^\circ$ <sup>①</sup>
ПолЗажВозд	$10^\circ$ ... $15^\circ$
ПолЗажВспом	$0^\circ$

① См. паспорт горелки

Настройка смесительного устройства



Данную диаграмму настройки нужно рассматривать только как вспомогательную. В зависимости от тех или иных условий эксплуатации могут быть необходимы изменения в параметрах настройки смесительного устройства.

## 12. Новое определение точек промежуточной нагрузки

- Перейти к "Точка 1" и провести контроль горения.
- Провести пересчет мощности (см. пример).
- Перейти на большую нагрузку, а затем стереть все точки промежуточной нагрузки. Точку большой нагрузки (100%) и "Точка 1" не стирать.
- Вручную снизить мощность горелки и с учетом параметров горения и сигнала мощности ввести новые промежуточные точки (минимум 5, максимум 15 точек).
- В каждой точке оптимизировать сжигание и произвести пересчет мощности.

**Примечание** Для того чтобы снижение минимальной нагрузки "Мин. мощность" оставалось возможным и после ввода в эксплуатацию, точка 1 должна быть определена и зафиксирована ниже необходимой малой нагрузки. Однако она должна находиться в пределах рабочего поля горелки (см. гл. 8.2). В сочетании с кислородным модулем (только у W-FM 200) точка 1 должна находиться минимум на 30% ниже частичной нагрузки, для того, чтобы в дальнейшем было возможно кислородное регулирование по всему диапазону мощности.

### Пример пересчета мощности

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

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{170 \text{ м}^3/\text{ч}}{660 \text{ м}^3/\text{ч}} \cdot 100 = 25,8 \%$$

Точка I	Мощн: 22.4
: 2 I	Топл: 20.5
Ручн I	Вздх: 12.2
I	Вспом: 29.6



Точка I	Мощн: 25.8
: 2 I	Топл: 20.5
Ручн I	Вздх: 12.2
I	Вспом: 29.6

## 13. Контроль запуска

- Вручную повторно запустить горелку.
- Проверить процесс запуска и при необходимости исправить настройку нагрузки зажигания.

## 14. Определение и оптимизация малой нагрузки

- С учетом данных производителя котла и рабочего поля (см. гл. 8.2) задать диапазон регулировки в меню "Пределы нагр". Малая нагрузка определяется параметром "Мин. нагрузка".
- Давление в обратной линии форсунки не должно на малой нагрузке быть меньше 8 бар.

## 15. Сохранение данных

Необходимо сохранить в БУИ уже введенные в W-FM данные. Для этого в меню "Актуализация" выбрать "Защ. параметров" и создать резервную копию (LMV → AZL).

## 16. Ввод параметров для второго вида топлива

- Отключить регулировочную цепь
- Повторить действия 5 – 15.

## 5.5 Действия после ввода в эксплуатацию

### Настройка реле минимального давления газа

При настройке необходимо проверить и при необходимости исправить точку срабатывания.

1. Подсоединить прибор для измерения давления к месту измерения на реле минимального давления газа.
2. Запустить горелку и вывести ее на большую нагрузку.
3. Медленно закрывать шаровый кран, пока не будет выполнено одно из следующих условий:
  - Содержание кислорода в дымовых газах достигнет максимального значения 7% (соответствует прим. 7,8% CO<sub>2</sub>)
  - Стабильность факела заметно ухудшится,
  - Значение CO возрастет,
  - Сигнал пламени достигнет допустимого минимального значения (65%),
  - Давление газа опустится до 70%,
4. Определить давление газа и снова открыть шаровый кран.
5. Установить полученное давление газа на диске настройки.
6. Контроль точки включения при 40-50% мощности: При закрытом шаровом кране можно проконтролировать давление отключения. Автомат горения не должен выводить горелку в аварию.

### Настройка реле давления газа контроля герметичности

Точка срабатывания должна находиться между давлением покоя  $P_R$  и давлением смешивания при предварительной продувке  $P_V$ .

1. После штатного отключения сбросить статическое давление при помощи проверочной горелки и измерить давление покоя  $P_R$  перед клапаном 1.
2. Измерить максимальное давление смешивания на предварительной продувке  $P_V$  за клапаном 2.
3. Рассчитать давление настройки по формуле ниже и установить его на реле давления газа.
4. Контроль: После штатного отключения и при повторном запуске (отключение напряжения) горелка должна провести контроль герметичности без выхода в аварию.

$$\frac{P_R + P_V}{2} = \text{давление настройки}$$

### Настройка реле максимального давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD для паровых котлов)

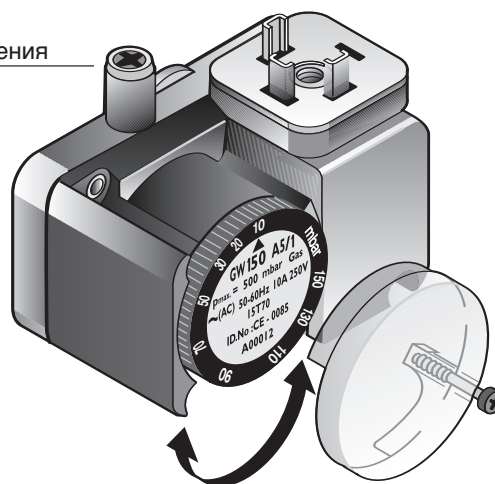
Устанавливается на значение  $1,3 \times P_F$  (динамическое давление газа на большой нагрузке) (функцию см. в гл. 3.2).

### Настройка реле максимального давления жидкого топлива

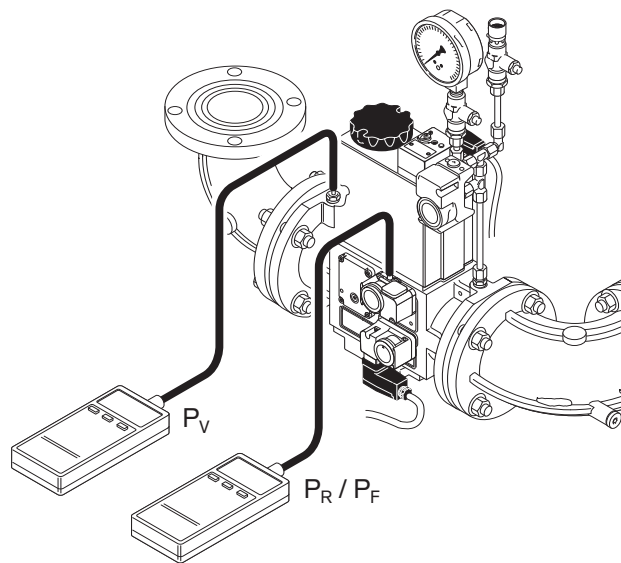
Реле давления ж/топлива в обратной линии: 5 бар  
Реле давления ж/топлива в прямой линии: на 5 бар ниже давления за насосом

### Реле давления газа

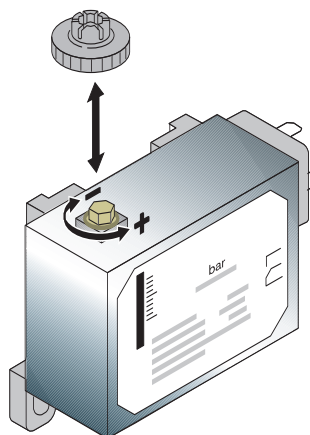
Место измерения



### Расчет давления настройки реле давления газа



### Реле давления жидкого топлива





### Настройка реле давления воздуха вентилятора

Точку срабатывания необходимо проверить либо перенастроить во время настройки.

1. Снять заглушку (+) с реле давления воздуха и подключить прибор измерения давления.
2. Запустить горелку.
3. Произвести замер давления по всему диапазону мощности горелки и определить самое низкое его значение (в сочетании с кислородным регулированием следить за временем реагирования).
4. Настраечное колесико реле давления воздуха установить на 80% измеренного давления.

#### Пример:

Измеренное давление \_\_\_\_\_ 60 мбар  
Точка срабатывания  
реле давления воздуха \_\_\_\_\_  $60 \times 0,8 = 48$  мбар

**Примечание** Учитывая влияния данной установки (например, установки отвода дымовых газов, теплогенератора, местоположение или система подачи воздуха), может потребоваться дополнительная настройка с отклонением от заданных значений.

### Настройка реле давления воздуха на вентиляторе охлаждающего воздуха (при предварительном подогреве воздуха сжигания)

Необходимо обращать внимание на достаточное охлаждение блоков, через которые проходит горячий воздух.

Точка срабатывания реле давления воздуха \_\_\_\_ 7...8 мбар.

### Заключительные работы

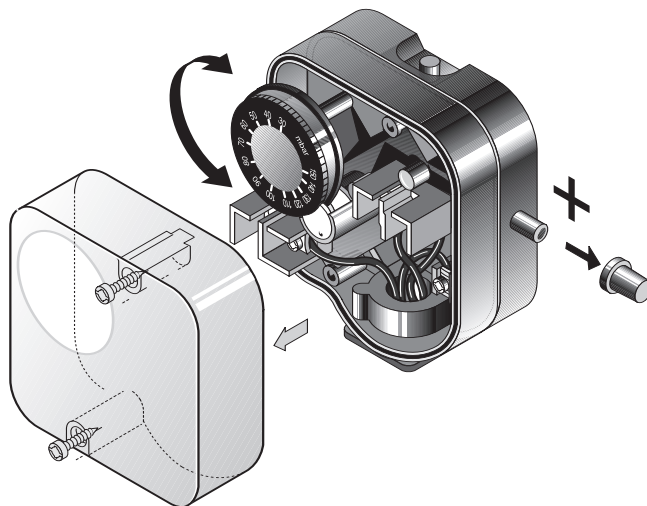


Длительная нагрузка может привести к повреждению приборов для измерения давления – манометра и вакуумметра, вследствие чего может произойти неконтролируемое вытекание топлива.

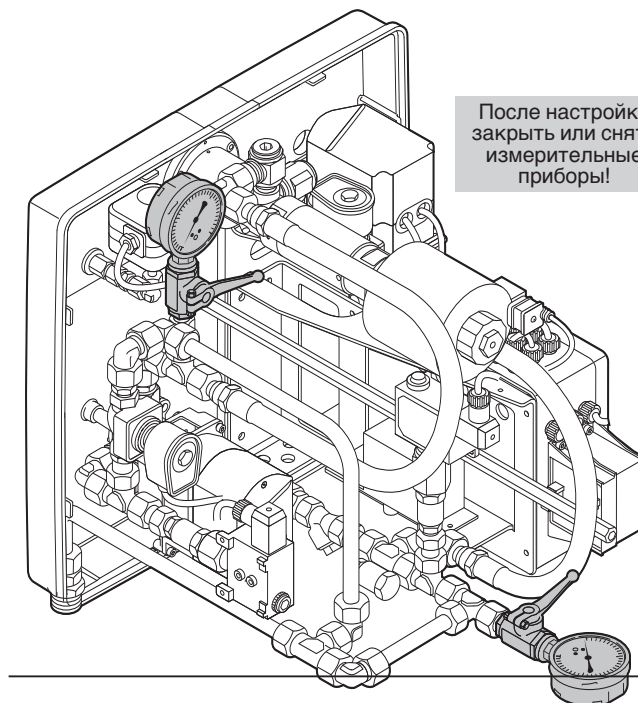
После настройки шаровой кран закрыть или снять приборы для измерения давления жидкого топлива и закрыть места подключений.

- ☞ Проверить функции предохранительных устройств установки (напр., реле давления жидкого топлива, термостата, прессостата и др.) при эксплуатации и произвести настройку.
- ☞ Зафиксировать в документах параметры настройки горелки/параметры сжигания.
- ☞ Проинструктировать эксплуатационника о правилах обслуживания установки.

### Настройка реле давления воздуха



### Закрывать или снимать измерительные приборы давления жидкого топлива



## 5.6 Отключение горелки

**При кратковременном перерыве в эксплуатации:** (например, чистка дымоходов и др.):

- ☞ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.

**При продолжительном перерыве в эксплуатации:**

- ☞ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.
- ☞ Закрывать запорные устройства подачи топлива.



## 6 Причины и устранение неисправностей

### 6.1 Общие неисправности горелки

Горелка находится в отключенном и заблокированном состоянии, необходимо считать код неисправности и действовать в соответствии с сообщением об ошибке. При возникновении неисправности сначала необходимо проверить, выполняются ли основные условия для нормального режима работы горелки:

- ☐ Есть ли напряжение?
- ☐ Есть ли необходимое давление газа в газопроводе и открыт ли шаровой кран?
- ☐ Есть ли жидкое топливо в баке?
- ☐ Правильно ли была произведена настройка устройств регулировки температуры помещения и котла, контроля уровня воды, концевых выключателей и др.?

Если причина неисправности другая, необходимо проверить функции, связанные с работой горелки.



Чтобы не допустить возникновения повреждений, нельзя производить разблокировку горелки более двух раз подряд. Если горелка в третий раз выходит в аварию, необходимо устранить причину неисправности.



Устранять неисправность разрешается только квалифицированным специалистам с соответствующими знаниями.

Наблюдение	Причина	Устранение
<b>Вентиляторная станция воздуха сжигания</b>		
не запускается	нет напряжения	проверить напряжение
	сработало реле максимального тока или защитный выключатель двигателя	проверить настройку
	неисправен силовой контактор	заменить силовой контактор
	неисправен двигатель вентилятора	заменить двигатель вентилятора
<b>Зажигание</b>		
нет зажигания	электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга	установить электроды зажигания
	электроды зажигания загрязнены или влажные	почистить и установить электроды зажигания
	дефект изоляции электродов	заменить электроды зажигания
	перегорел кабель зажигания; на концах электродов зажигания не образуется искра	заменить кабель зажигания, найти и устранить причину
	неисправен трансформатор зажигания	заменить трансформатор зажигания
<b>Менеджер горения с датчиком пламени</b>		
не реагирует на пламя	датчик пламени загрязнен	очистить датчик пламени
	смотровое окошко датчика загрязнено	очистить смотровое окошко датчика
	слишком слабое освещение	измерить сигнал пламени, исправить настройку горелки
	поврежден кабель датчика пламени	заменить или отремонтировать кабель

Наблюдение	Причина	Устранение
<b>Насосная станция</b>		
не запускается	нет напряжения	проверить напряжение
	сработало реле максимального тока	проверить настройку
	поврежден силовой контактор	заменить силовой контактор
	поврежден двигатель насоса	заменить двигатель насоса
не подает топливо	закрыт запорный кран	открыть
	поврежден редуктор	заменить насос
	негерметичен всасывающий клапан	заменить всасывающий клапан
	негерметичность топливной линии	затянуть винты
	загрязнен фильтр	почистить фильтр
	негерметичен фильтр	заменить фильтр
	снижение мощности	заменить насос
	блокировка насоса	заменить насос
сильные механические шумы	насос подсасывает воздух, негерметичность линии всасывания	затянуть винты согласно инструкции, повысить давление в кольцевом трубопроводе до 2 бар, предусмотреть удаление воздуха вручную/ автоматически
	слишком высокое разрежение в топливопроводе	почистить фильтр, проверить монтаж топливопроводов
<b>Форсунка</b>		
неравномерное распыление	форсунка загрязнена	почистить форсунку
	износ форсунки из-за длительного использования	заменить форсунку
<b>Пламенная голова</b>		
замасленность или закоксованность	неисправность форсунки	заменить форсунку
	неправильная основная настройка электронного связанного регулирования	откорректировать настройку (см. гл. 5.4)
	неправильная основная настройка смесительного устройства	откорректировать настройку (см. гл. 7.7 и гл. 8.4)
	слишком большое или малое количество воздуха сжигания	заново произвести настройку горелки
	негерметичность затвора форсунки форсуночный блок MDK неисправен	проверить положение завихрителя и форсуночной пластины, заменить форсуночный блок MDK (см. гл. 7.3)
<b>Магнитный клапан</b>		
не открывается	нет напряжения	проверить подключение
	повреждена катушка	заменить катушку
закрывается негерметично	загрязнен магнитный клапан	заменить магнитный клапан

## Правила чистки и смазки

В зависимости от степени загрязнения воздуха сжигания по необходимости чистить вентиляторную станцию, электроды зажигания, датчик пламени и регулятор воздуха.

Своевременное обнаружение и устранение неисправностей подшипников позволяет предотвратить более серьезные повреждения вентиляторной станции и насосной станции. Следить за уровнем шума при работе подшипников двигателя и при необходимости произвести их замену.

## Общие проблемы при эксплуатации

Проблемы при запуске, горелка не запускается, после зажигания и подачи топлива пламя не образуется	неправильно установлены электроды зажигания	отрегулировать настройку (см. гл. 7.6)
	слишком слабый сигнал пламени	проверить настройку горелки в отношении нестабильности и пульсации пламени. Настроить освещение регулировкой положения датчика пламени
сильная пульсация или гудение при работе горелки, при сжигании	слишком высокое давление перед смесительным устройством	проверить и при необходимости откорректировать давление смешивания в положении нагрузки зажигания
	неправильно установлено смесительное устройство	проверить настройку смесительного устройства, откорректировать положения сервопривода воздушной заслонки и вспомогательного сервопривода

## 6.2 Неисправности W-FM

Код ошибки и неисправности W-FM... см. в инструкции по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM.

В БУИ сохранены до 20 ошибок и 10 неисправностей. Их необходимо определить и проверить перед заменой W-FM или БУИ.

## 7.1 Безопасность при техническом обслуживании



Некомпетентно произведенное техобслуживание и ремонтные работы могут иметь тяжелые последствия. Возможно получение серьезных телесных повреждений вплоть до смертельного исхода. Непременно соблюдайте следующие указания по безопасности.

**Квалификация специалистов**

Работы по техобслуживанию и ремонтные работы разрешается проводить только квалифицированному персоналу с соответствующими специальными знаниями.

**Перед началом техобслуживания и ремонтных работ:**

1. Отключить главный и аварийный выключатели установки.
2. Закрыть шаровой кран.

**После проведения техобслуживания и ремонтных работ:**

1. Произвести функциональную проверку горелки.
2. Проверить тепловые потери с дымовыми газами, значения  $\text{CO}_2$ -/ $\text{O}_2$ -/ $\text{CO}$ , а также содержание сажи.
3. Составить протокол измерений.

**Отключить установку**

Перед началом монтажных работ отключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении данных условий возможны удары током и, как следствие, серьезные травмы вплоть до смертельного исхода.

**Опасность получения увечий**

При открытой крышке корпуса следить за тем, чтобы никакие посторонние предметы (мелкие детали, инструменты и др.) не попали через регулятор воздуха в воздушный канал, так как во время запуска вентилятора они могут вылететь и привести к человеческим травмам или к повреждениям горелки.

**Нарушение безопасности при эксплуатации**

Ремонтные работы на следующих элементах разрешается проводить только представителю или уполномоченному лицу фирмы-производителя:

- сервоприводы
- датчик пламени
- менеджер горения
- регулятор давления
- реле давления жидкого топлива
- магнитные клапаны
- реле давления газа
- реле давления воздуха
- запорная игла (затвор форсунки)

**Взрывоопасно при неконтролируемой утечке газа!**

При монтаже и демонтаже элементов газовой линии следите за правильным положением, чистотой и состоянием уплотнений, а также за тем, чтобы крепежные винты были правильно затянуты.

**Опасность получения ожогов!**

Некоторые детали горелки во время эксплуатации на теплогенераторах с высокими температурами теплоносителя или с предварительным подогревом воздуха сжигания нагреваются. Соприкосновение с ними может вызвать ожог. При демонтаже смесительного устройства и форсуночного штока и во время проведения других предварительных работ следует надевать защитные перчатки. Все остальные сервисные работы разумнее проводить только после охлаждения соответствующих элементов горелки.

## 7.2 План проведения техобслуживания

Минимум один раз в год рекомендуется вызывать представителя фирмы-производителя или другой специализированной службы для проверки и техобслуживания всей установки.

При этом необходимо обеспечить своевременную замену быстроизнашивающихся элементов и элементов с ограниченным сроком эксплуатации.

**Контрольный лист  
Проверка и чистка**

- ☐ вентиляторная станция и воздухопроводы
- ☐ воздушная заслонка
- ☐ сервоприводы
  - включая связанное управление исполнительных органов, рычагов шатунного привода смесительного устройства
- ☐ пламенная голова и подпорная шайба
- ☐ грязеуловитель
- ☐ жидкотопливный фильтр, насосная станция и жидкотопливные шланги
- ☐ газовый фильтр
- ☐ устройство зажигания
- ☐ датчик пламени, смотровое окошко
- ☐ герметичность форсуночного блока
- ☐ напорные шланги в прямой и обратной линиях.
- ☐ система охлаждения воздуха (в сочетании с нагревом воздуха для сжигания)

**Контрольный лист  
Функциональная проверка**

- ☐ контроль герметичности газовой арматуры (при замене; см. гл. 4.8)
- ☐ удаление воздуха из газовой арматуры (при замене; см. гл. 5.2)
- ☐ настройка смесительного устройства
- ☐ Ввод горелки в эксплуатацию с последовательностью выполнения функций
  - ☐ зажигание
  - ☐ реле давления жидкого топлива
  - ☐ реле давления воздуха
  - ☐ реле давления газа
  - ☐ контроль пламени
  - ☐ давление за насосом и разрежение на линии всасывания насоса
  - ☐ проверка герметичности топливопроводящих элементов
  - ☐ контроль параметров сжигания и при необходимости новая настройка горелки

### 7.3 Демонтаж и монтаж форсуночного штока

#### Демонтаж

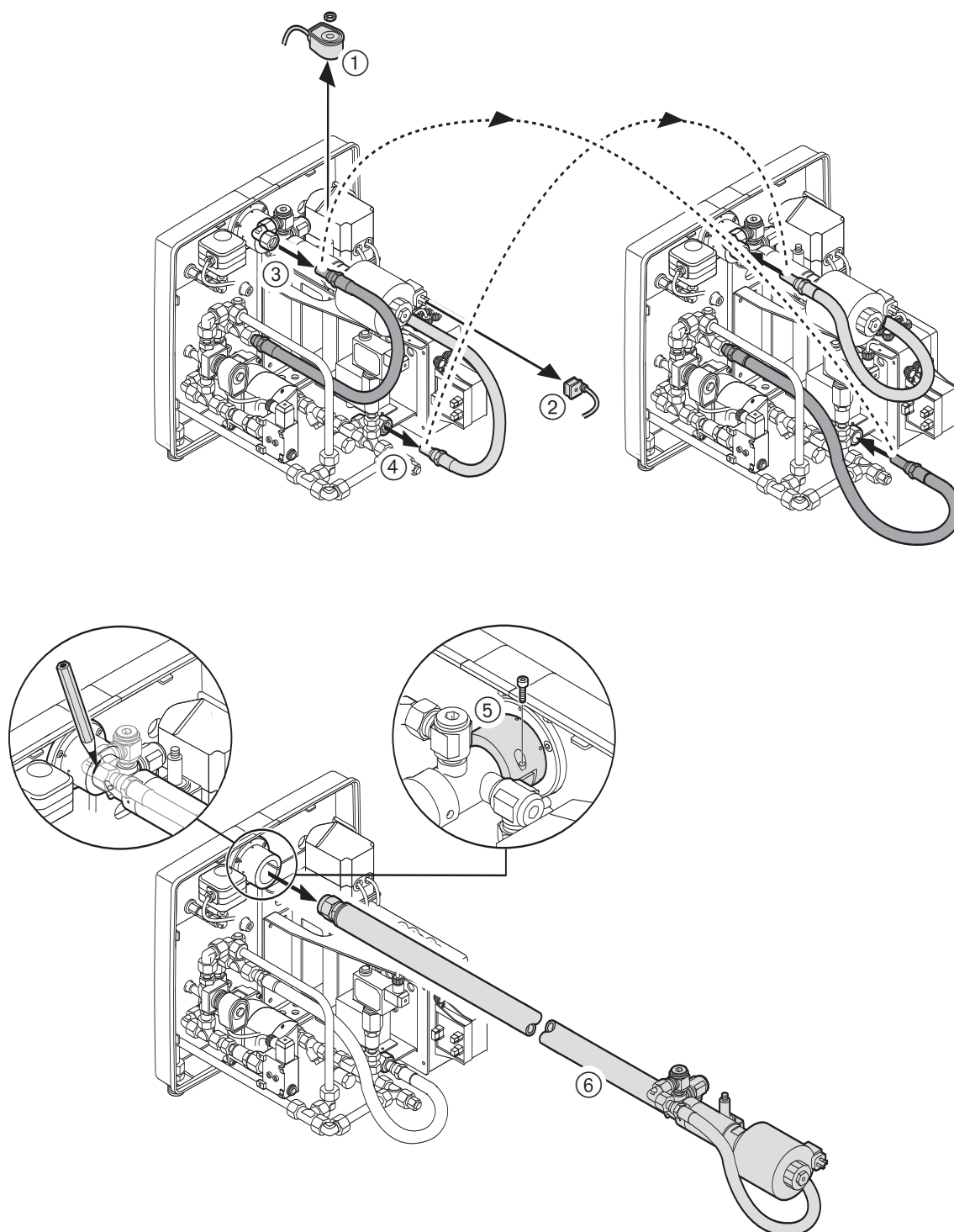
⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).

1. Снять крышку горелки.
2. Снять катушку магнитного клапана ① и штекерное соединение ②.
3. Отсоединить шланг обратной линии ③ на форсуночном блоке и шланг прямой линии ④ на опорной пластине. Подключить шланг прямой линии к выходу обратной линии и наоборот, это предотвратит вытекание топлива во время сервисных работ.
4. Отметить положение форсуночного штока, открутить зажимные винты на гильзе ⑤, которая держит форсуночный шток, и вынуть форсуночный шток ⑥.

#### Монтаж

Монтаж происходит в обратной последовательности. При этом следует обратить внимание на правильное подключение шлангов прямой и обратной линий.

#### Монтаж и демонтаж форсуночного штока



## 7.4 Демонтаж и монтаж форсунки

### Демонтаж

- ⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).
1. Произвести демонтаж форсуночного штока (см. гл. 7.3).
  2. Привести форсуночный шток в вертикальное положение.
  3. Открутить накидную гайку (SW41), при этом удерживать ключом (SW32) форсуночный блок.
  4. Разобрать форсунку.

### Чистка

Форсуночную пластину и завихритель промыть с помощью чистящих средств (бензин, очиститель и т.д.) либо продуть сжатым воздухом. Механические инструменты (напр., стальные щетки) использовать запрещается!

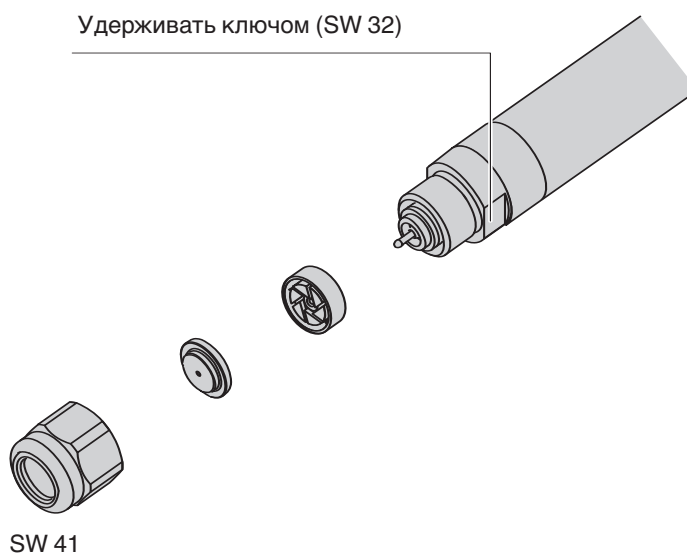
### Монтаж

Монтаж происходит в обратной последовательности. При этом следует следить за правильным положением форсуночной пластины и завихрителя.

### Указание

Нельзя проводить демонтаж запорной иглы (затвора форсунки) или ее механически обрабатывать. Замену запорной иглы может производить только уполномоченный обслуживающий персонал.

Демонтаж и монтаж форсунки



## 7.5 Монтаж и демонтаж смесительного устройства

### Демонтаж

- Выдвинуть смесительное устройство в переднее положение (вспомогательный сервопривод вывести на 90°).

⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).

- 1\*. Отделить линию охлаждающего воздуха (а) от крепления датчика пламени.
2. Снять датчик пламени ① и крышку корпуса ②.
- 3\*. Снять кабели зажигания (b) на удлинителях электродов зажигания\*.
4. Отсоединить штекеры кабелей зажигания ③ и снять скобы для крепления кабеля (только для стандартного исполнения).
5. Снять зажимный винт на фланце газа зажигания ④ и вынуть шланг газа зажигания ⑤.
6. Демонтировать форсуночный шток (см. гл. 7.3).
7. Разделить приводные тяги в местах соединений ⑥.
8. Снять оба винта на крестовине форсунки ⑦.

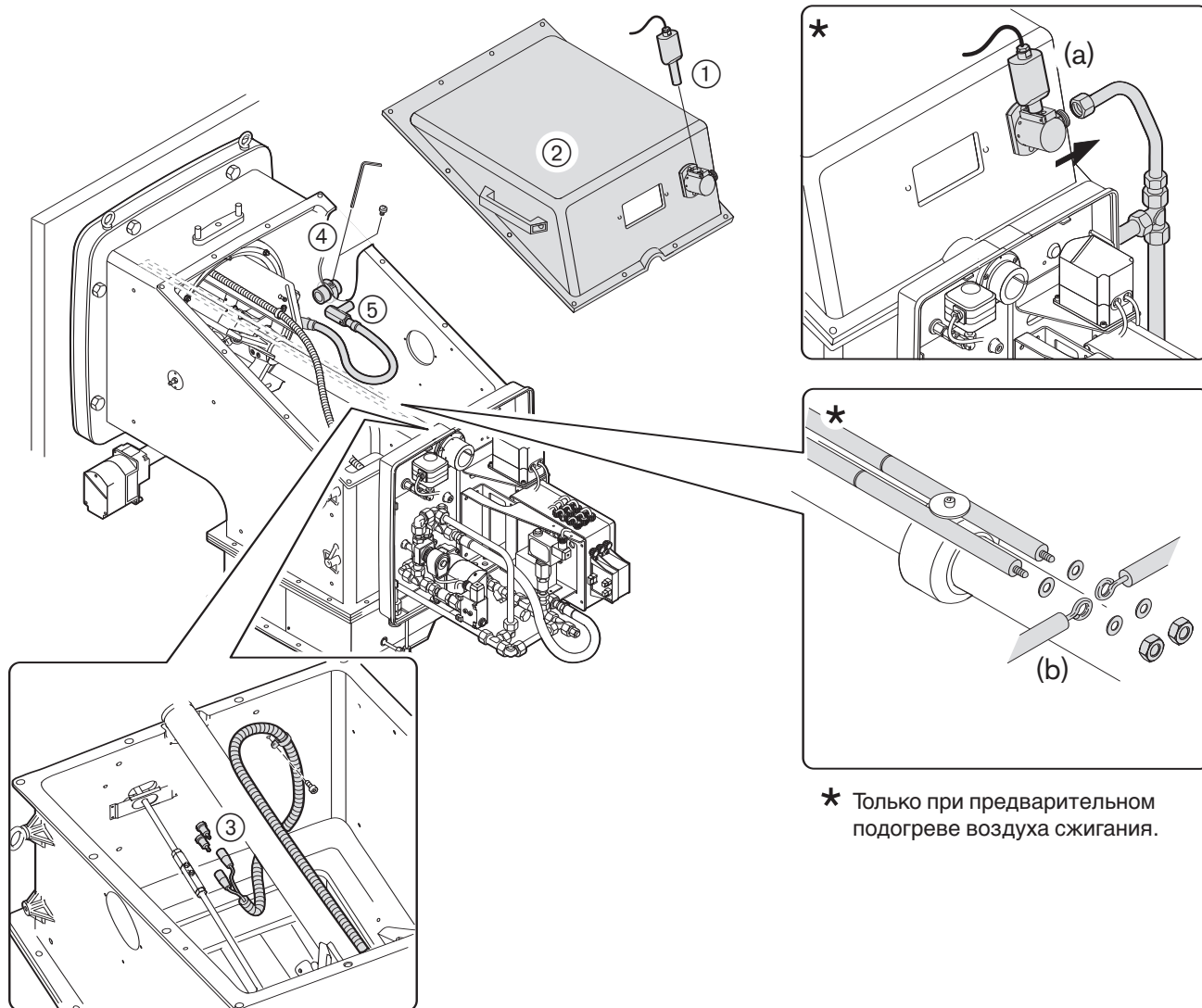
9. Снять зажимный фланец ⑧ и направляющую трубку ⑨.
10. Снять винты ⑩ на смесительном корпусе.
11. Приподнять смесительное устройство ⑪ и потянуть назад.

\* Только при предварительном подогреве воздуха сжигания.

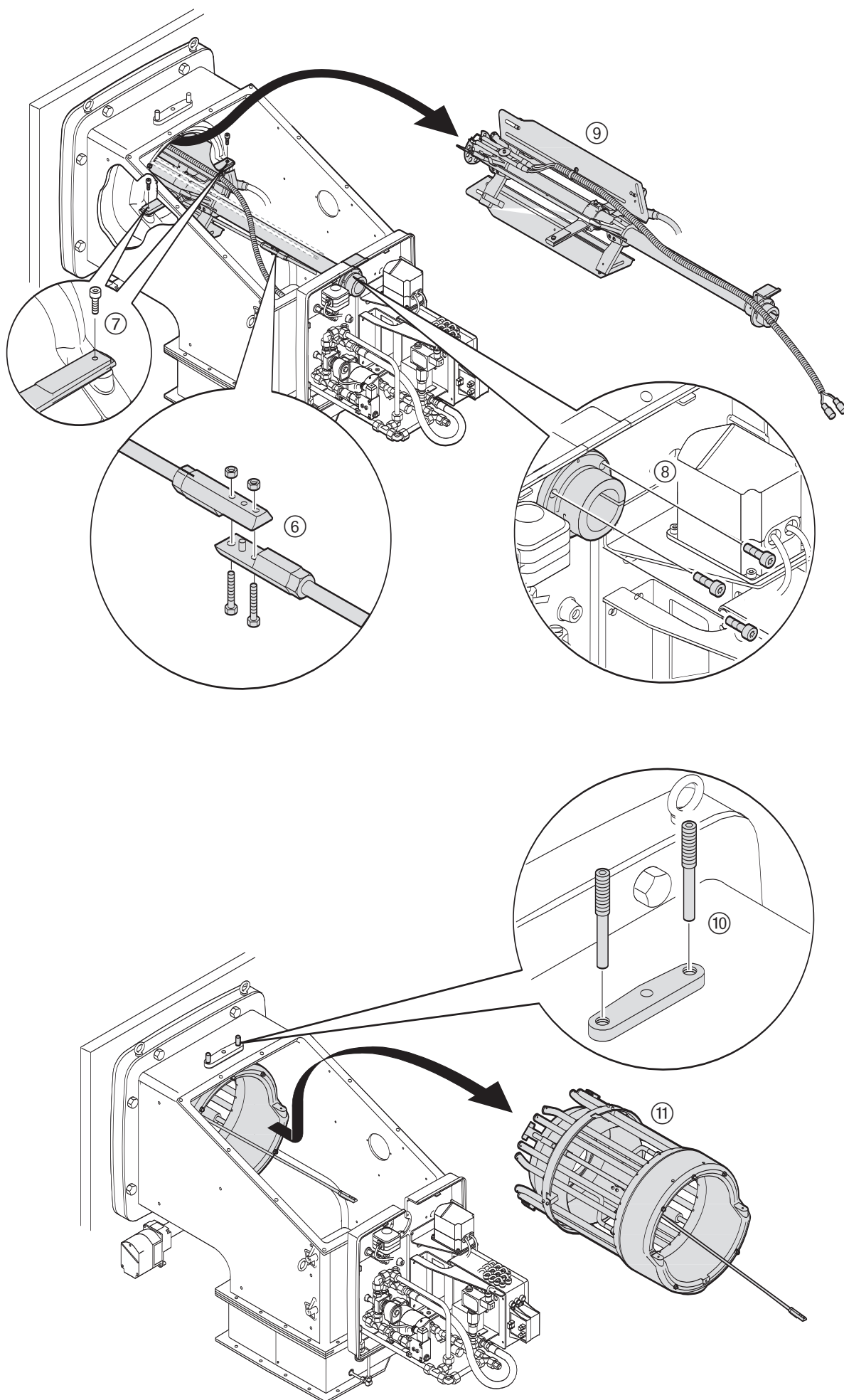
### Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

### Демонтаж и монтаж смесительного устройства







## 7.6 Установка электродов зажигания и трубки пилотного зажигания

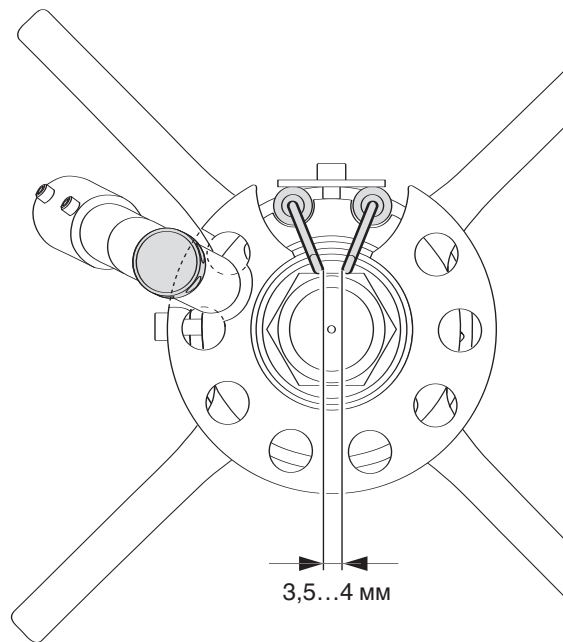
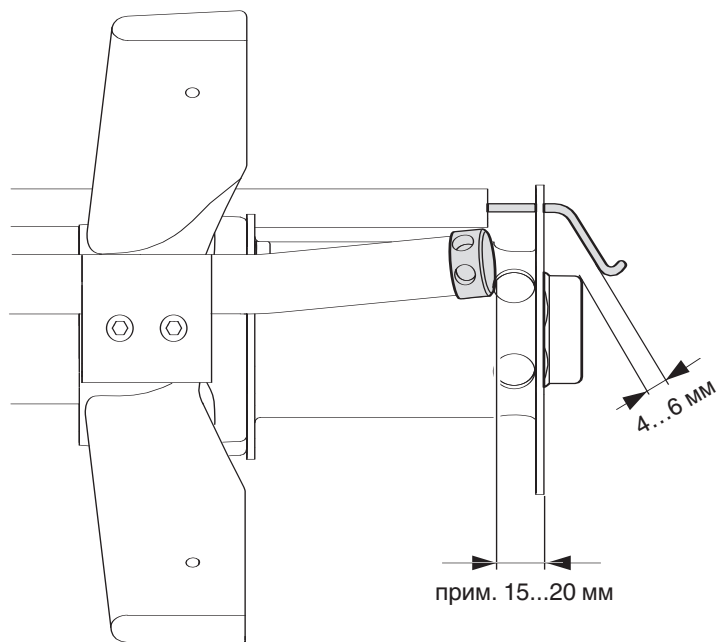
### Установка электродов зажигания

Электроды зажигания не должны соприкасаться с распыляемым топливом. Расстояние от электродов зажигания до подпорной шайбы и форсунки всегда должно быть больше, чем расстояние искрового промежутка.

### Установка пилотного зажигания

Трубка пилотного зажигания должна заканчиваться прим. 15...20 мм за центральной заслонкой, при этом она должна быть закрыта заслонкой примерно на одну треть.

*Установка электродов зажигания и трубки пилотного зажигания*



## 7.7 Настройка и контроль смесительного устройства

**Установочный размер L1** \_\_\_\_\_ 20 мм

Расстояние от форсуночного блока до задней кромки подпорной шайбы.

Настраивается при помощи 2-х винтов на зажимном фланце (см. гл. 7.3).

**Контрольный размер L2** \_\_\_\_\_ 34 мм

Расстояние от центральной заглушки до задней кромки подпорной шайбы.

**Установочный размер L3** \_\_\_\_\_ 163 мм

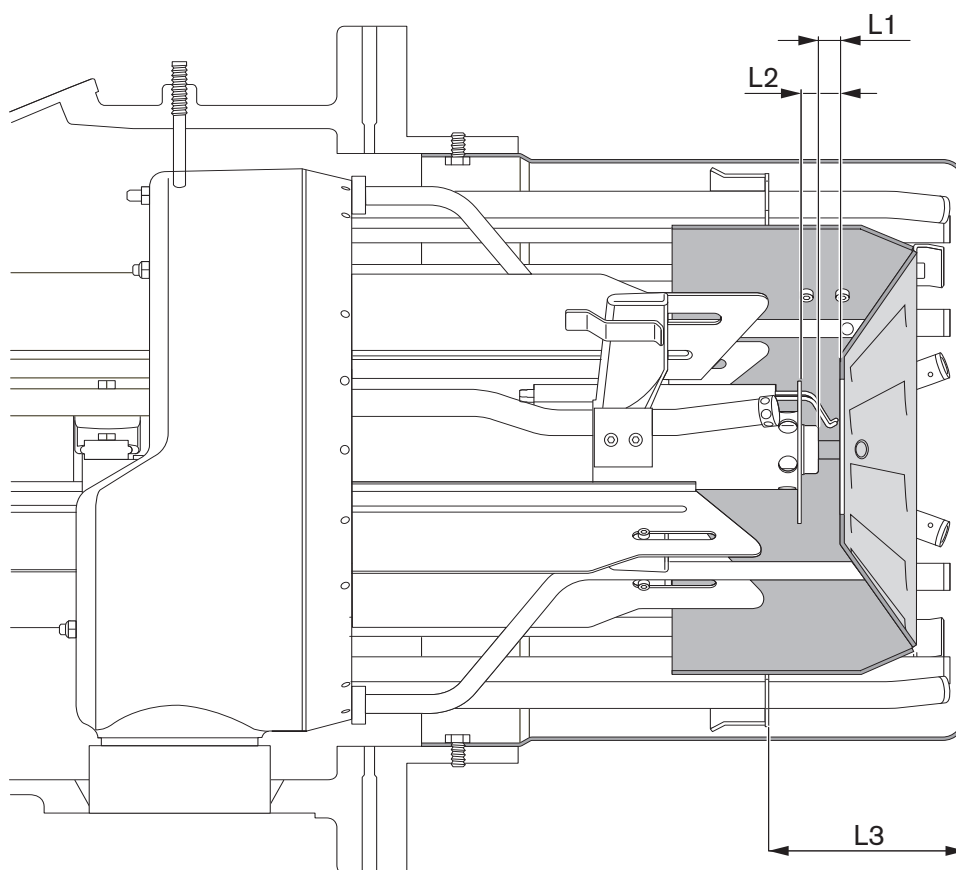
Расстояние от пламенной трубы до промежуточного кольца.

Настраивается при помощи 4 винтов пламенной трубы.

**Максимальное перемещение регулировочной гильзы** \_\_\_\_\_  $\leq 120$  мм

**Указание** Дополнительные функциональные размеры смесительного устройства см. в гл. 8.4.

*Настройка смесительного устройства*



### Расположение газовых трубок

Внешние газовые трубки вводятся на 150 мм через отверстия промежуточного кольца.

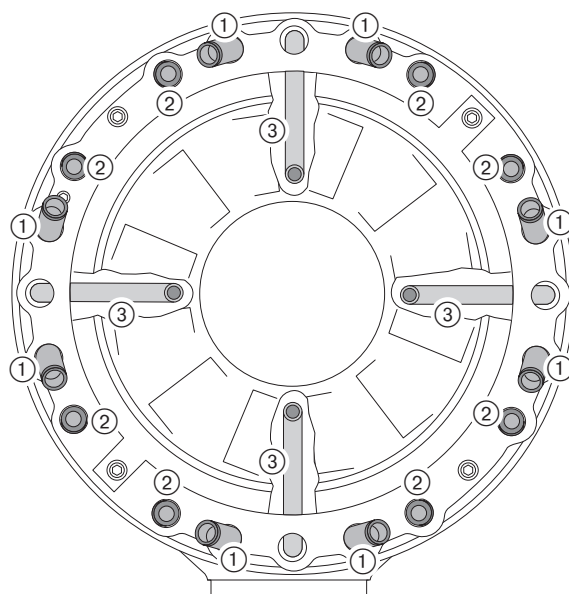
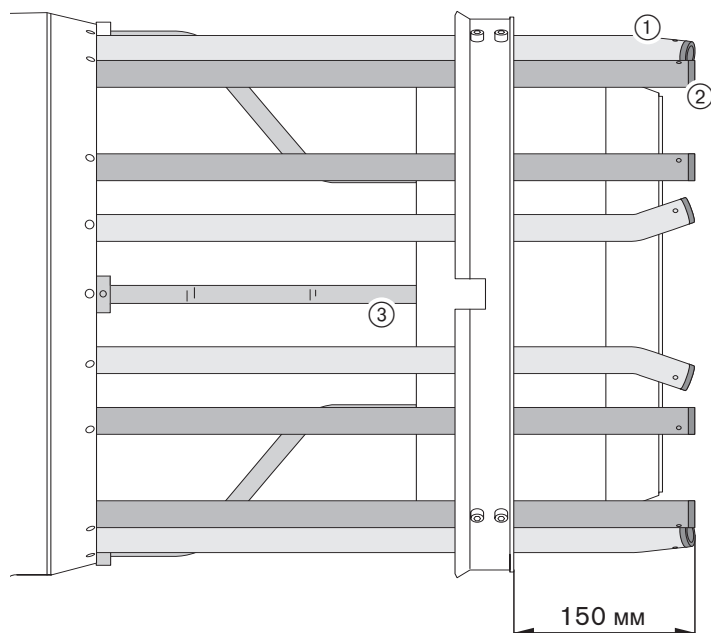
Гнутые под разными углами трубки ① дополнительно оснащены газовыми форсунками (прир. газ = Ø 16 мм / сжиж. газ = Ø 12 мм).

Прямые трубки ② дополнительно оснащены газовыми форсунками (Ø 13 мм).

4 трубки, расположенные симметрично по окружности ③, расположены вплотную к конической подпорной шайбе.

Они дополнительно оснащены газовыми форсунками (прир. газ = Ø 7 мм / сжиж. газ = Ø 5 мм).

### Установка газовых трубок



## 7.8 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства

### Демонтаж

- ⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).
- 1. Открыть крышку сервопривода ①.
- 2. Отсоединить штекерные соединения и снять вместе с пластиной для кабельного ввода ②.
- 3. Отсоединить предохранительные гайки ③ на шарнирных штифтах и снять оголовки приводной тяги ④.
- 4. Снять крепление сервопривода ⑤ вместе с сервоприводом и приводной тягой.
- 5. Выкрутить зажимные винты и снять рычаг привода ⑥.
- 6. Снять сегментную шпонку ⑦ и сервопривод ⑧.

### Монтаж

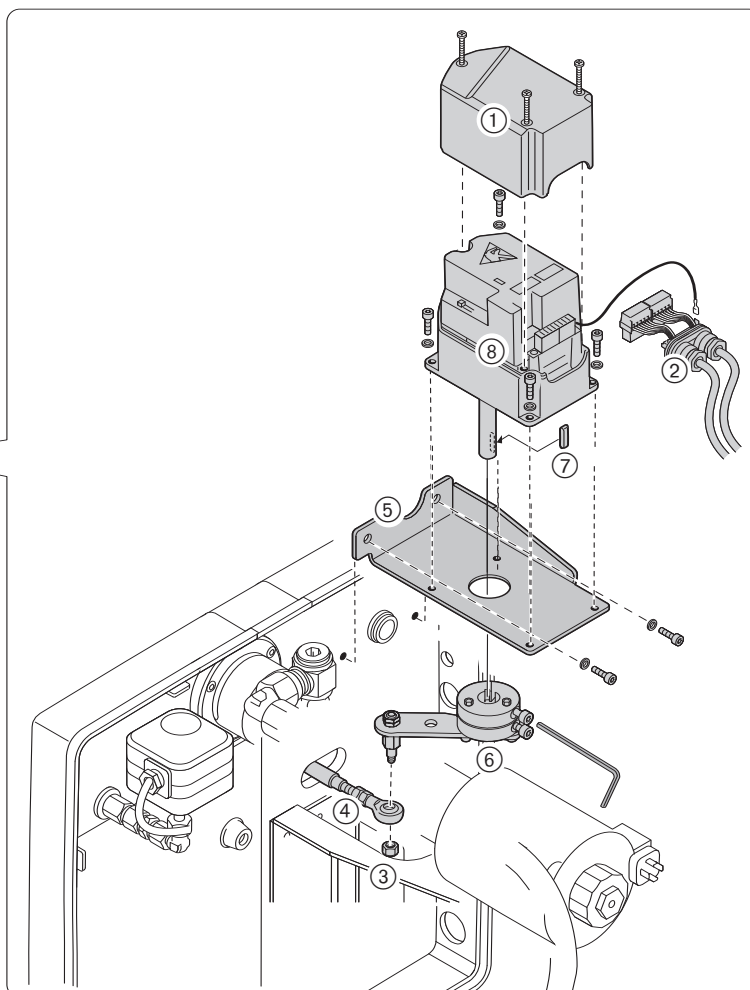
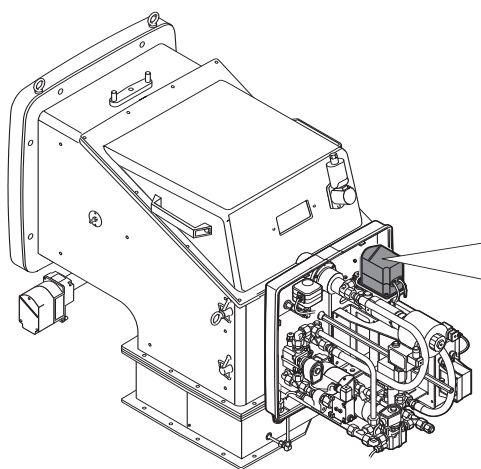
Монтаж производится в обратной последовательности, следить за правильным положением сегментной шпонки.

### Адресация сервопривода

При замене сервопривода необходимо проверить и при необходимости провести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

**Указание** После замены сервопривода провести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства



## 7.9 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

### Демонтаж

⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).

1. Открыть крышку сервопривода ①.
2. Отсоединить штекерные соединения и снять вместе с пластиной для кабельного ввода ②.
3. Выкрутить зажимный винт ③ муфты ⑦.
4. Выкрутить крепежные винты и осторожно снять сервопривод ④ (не повредить при этом муфту).
5. Снять сегментную шпонку ⑤ и монтажную пластину ⑥.
6. Снять второй зажимный винт, осторожно снять муфту ⑦ с приводного вала и сегментную шпонку ⑧.

**Указание:** Шаги 5 и 6 выполняются только при замене монтажной пластины или муфты.

### Монтаж

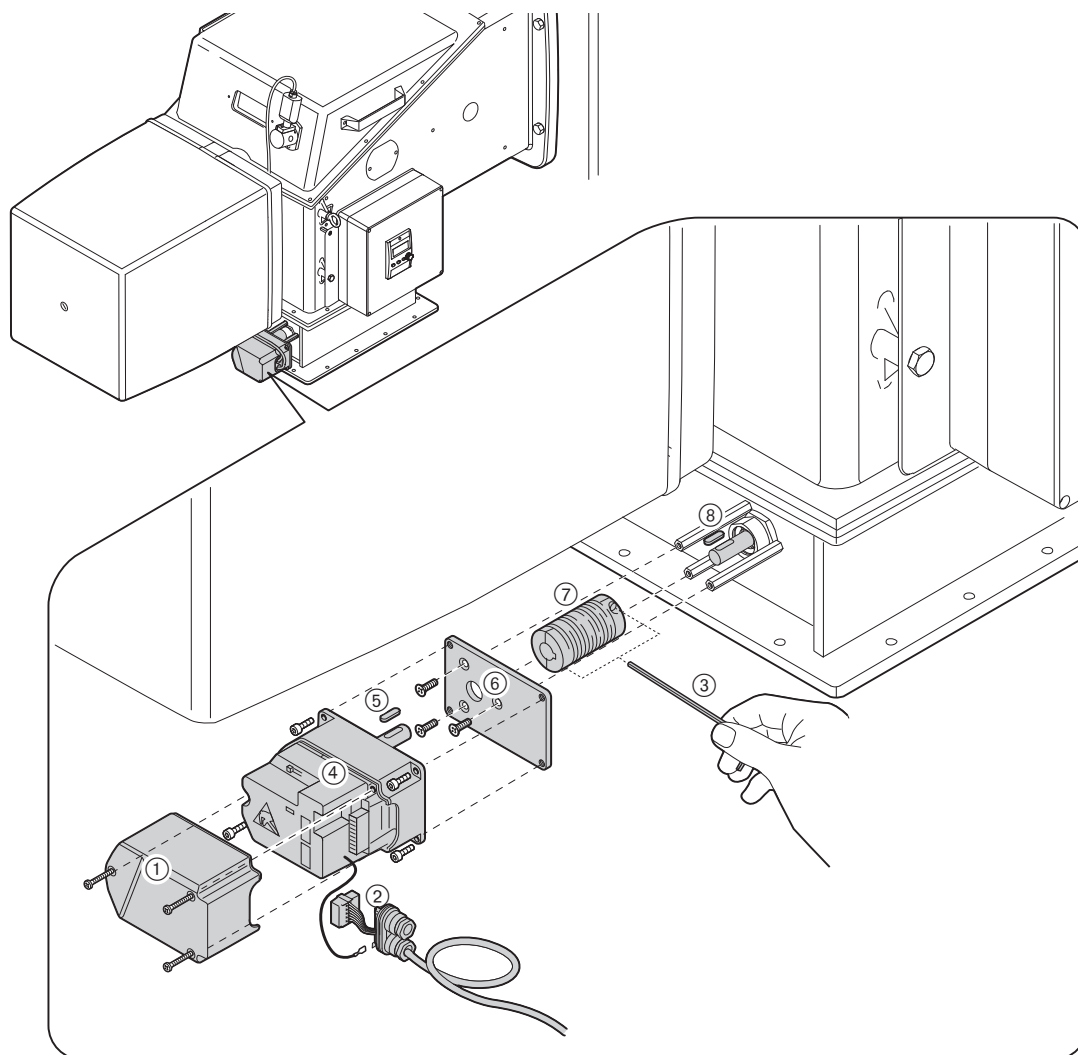
1. Проверить нулевое положение сервопривода и отцентрировать воздушные заслонки (в закрытом положении).
2. Установить сегментную шпонку ⑧ и завести муфту ⑦ на вал, следить за правильным положением сегментной шпонки. Муфта должна легко заходить на вал (не нажимать).
3. Установить монтажную пластину ⑥.
4. Установить сегментную шпонку ⑤ и сервопривод ④.
5. Выровнять муфту и затянуть винты ③.
6. Снова подсоединить электропроводку и закрыть крышку ①.

### Адресация сервопривода

При замене сервопривода необходимо проверить и при необходимости провести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

**Указание** После замены сервопривода провести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

### Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок



## 7.10 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

### Демонтаж

- ⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).
1. Снять крышку сервопривода ①.
  2. Отсоединить штекерные соединения и снять вместе с пластиной для кабельного ввода ②.
  3. Снять смотровое окошко ③ промежуточного корпуса ④ и зажимный винт муфты ⑤.
  4. Отсоединить крепежные винты и осторожно вынуть сервопривод ⑥ (не повредить муфту!).
  5. Снять второй зажимный винт, осторожно снять муфту с приводного вала.
  6. Снять сегментные шпонки ⑦.
  7. Отсоединить крепежные винты и снять промежуточный корпус ④.

**Указание** Шаги 5-7 выполняются только при замене промежуточного корпуса или муфты.

### Монтаж

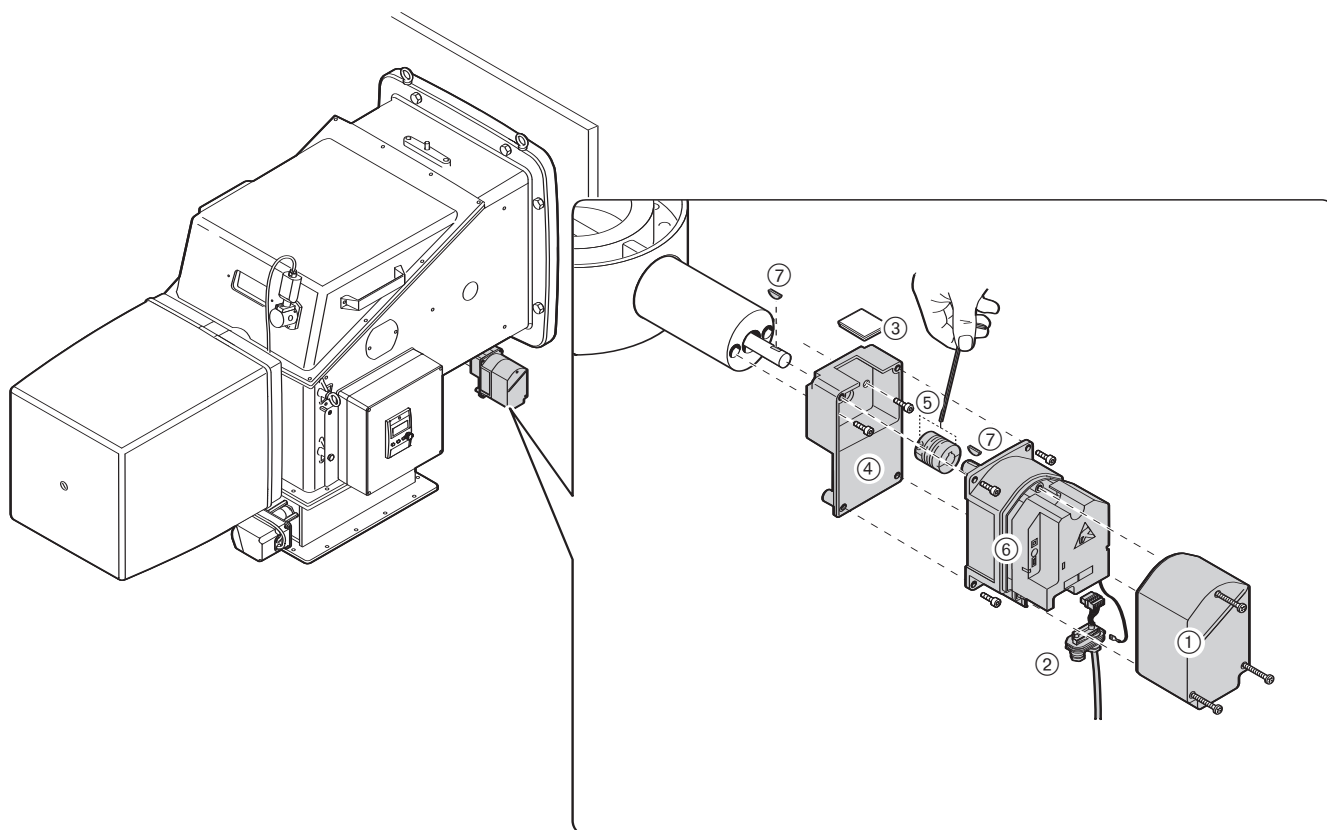
Монтаж производится в обратной последовательности, при этом следить за правильным положением сегментных шпонок ⑦.

Муфта должна легко заходить на валы (не нажимать).

### Адресация сервопривода

При замене сервопривода необходимо проверить и при необходимости провести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

**Указание** После замены сервопривода провести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.



Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя



## 7.11 Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива

### Демонтаж

⇒ Соблюдать меры безопасности (см. гл. 7.1).

1. Снять крышку сервопривода ①.
2. Отсоединить штекерные соединения и снять вместе с пластиной для кабельного ввода ②.
3. Снять смотровое окошко ③ промежуточного корпуса ④ и зажимный винт муфты ⑤.
4. Отсоединить крепежные винты и осторожно вынуть сервопривод ⑥ (не повредить муфту!).
5. Снять второй зажимный винт, осторожно снять муфту с приводного вала.
6. Снять сегментные шпонки ⑦.
7. Отсоединить крепежные винты и снять промежуточный корпус ④.

**Указание** Шаги 5-7 выполняются только при замене промежуточного корпуса или муфты.

### Монтаж

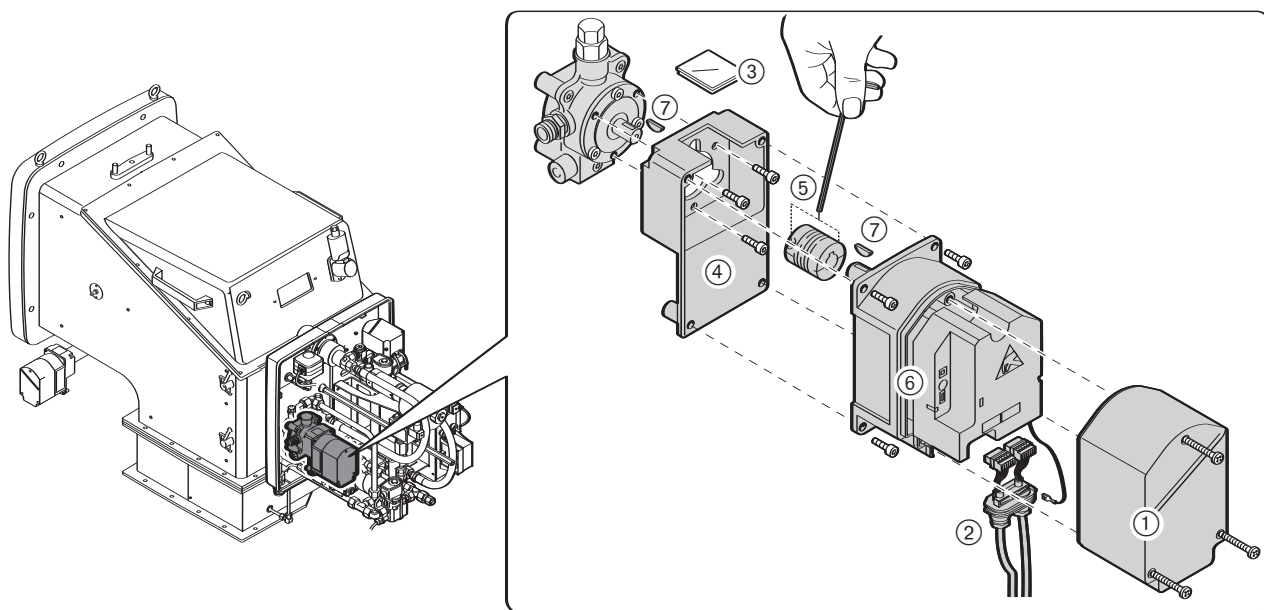
Монтаж производится в обратной последовательности, следить за правильным положением сегментных шпонок ⑦. Муфта должна легко заходить на валы (не нажимать).

### Адресация сервопривода

При замене сервопривода необходимо проверить и при необходимости провести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM).

**Указание** После замены сервопривода провести контроль сжигания и при необходимости отрегулировать настройку горелки.

## Демонтаж и монтаж сервопривода регулятора жидкого топлива



## 7.12 Демонтаж и монтаж пружины регулятора FRS

### Демонтаж

1. Снять защитный колпачок ①.
2. Вращением настроечного винта ② против часовой стрелки разгрузить пружину.
3. Отвинтить все регулировочное устройство ③.
4. Снять пружину ④.

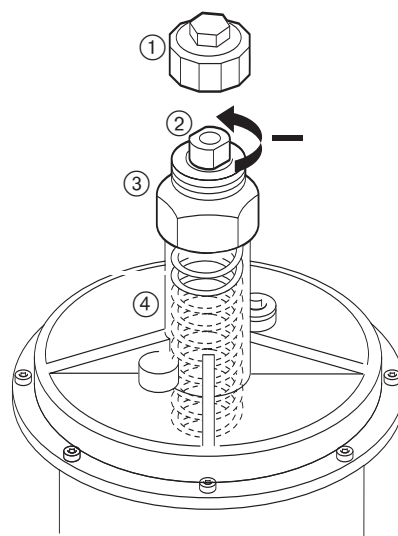
### Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

Внимание!

- ☞ На типовую табличку необходимо поместить наклейку новой пружины.

*Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления*



## 8 Технические характеристики

### 8.1 Комплектация горелки

#### WKGL 70/3-A, исп. ZM-NR

Менеджер горения Сервоприводы

W-FM	Воздушная заслонка: SQM 48.497 A9 30 сек./90° 20 Нм	Регулятор жидкого топлива: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	Газовый дроссель: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	Смесительное устройство: SQM 48.497 A9 30 сек./90° 20 Нм
Датчик пламени	Трансформатор зажигания	Магнитные клапаны жидкого топлива		
QRI	230В первично 7кВ вторично	Прямая линия: 321 H 2522 115В 20Вт 1/2"	Обратная линия: 121 G 2520 115В 20Вт 1/2"	

### 8.2 Рабочее поле

Рабочие поля соответствуют нормам EN676 и EN267 при высоте установки 0 м над уровнем моря.

Расход жидкого топлива рассчитан при теплотворной способности топлива EL 11,91 кВтч/кг.

#### Диапазон регулирования комбинированных горелок

Максимальный диапазон регулирования в режиме работы на жидком топливе для комбинированных горелок с регулировочными форсунками составляет 1:5, на газе: 1:7. При этом необходимо следить за тем, чтобы нижняя рабочая точка также находилась в рабочем поле.

Тип горелки: WKGL 70/3-A, исп. ZM(H)-NR  
Пламенная голова: WKGL70/3-A

Топливо	Диапазон мощности кВт	0	2.000	4.000	6.000	8.000	10.000	12.000
Природный газ	1.400 – 12.000							
	1.400 – 9.600							
Сжиженный газ	2.000 – 12.000							
	2.000 – 9.600							
Жидкое топливо	1790 – 12.000 кВт							
	150 - 1010 кг/ч							
	1790 – 9.600 кВт							
	150 - 810 кг/ч							

① Большая нагрузка должна находиться в черном сегменте.

### 8.3 Допустимые виды топлива

Жидкое топливо по DIN 51603-1

Горелка предназначена для сжигания дизельного топлива с низким содержанием серы.

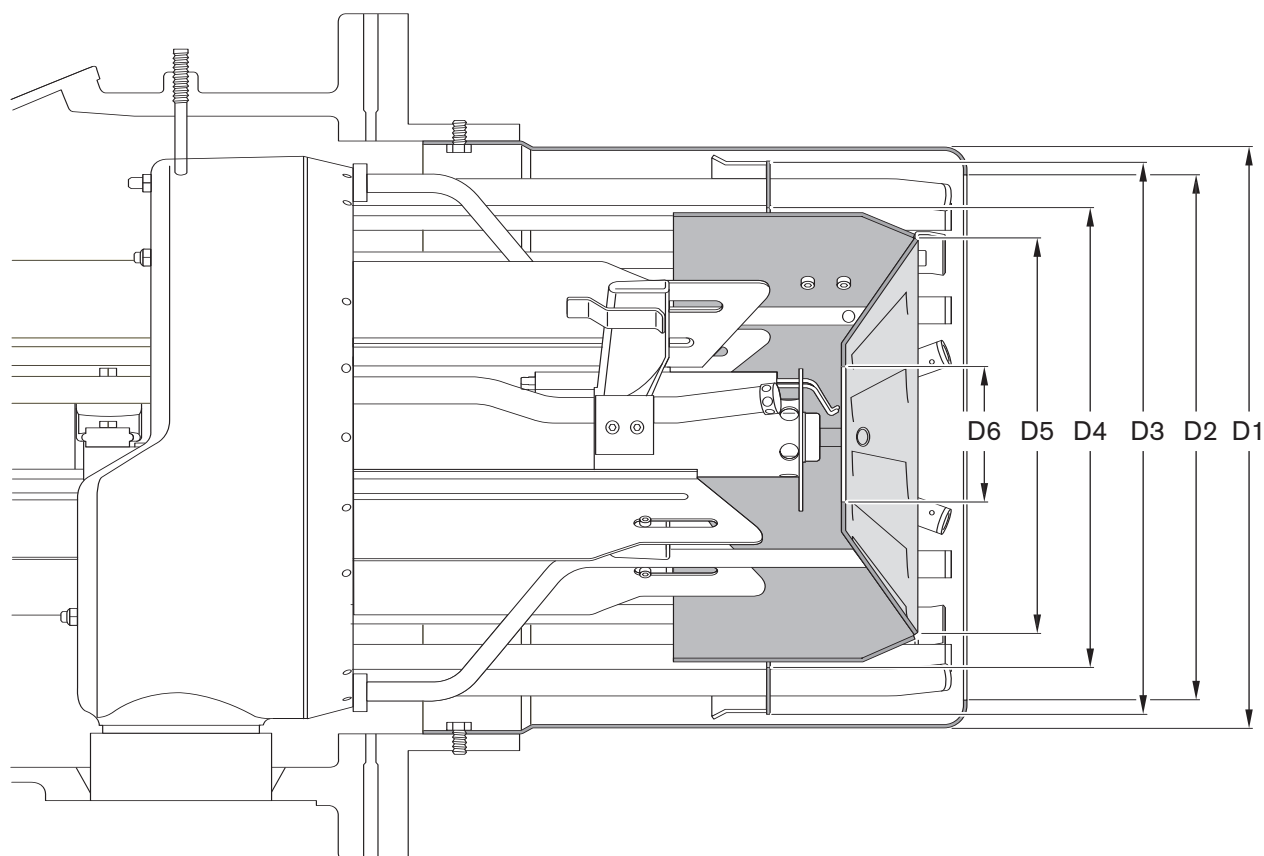
Природный газ E

Природный газ LL

Сжиженный газ В/Р

### 8.4 Размеры смесительного устройства

Тип горелки	Пламенная труба		Перфорированная подпорная шайба		Коническая подпорная шайба	
Тип	внеш. D1 [мм]	внутр. D2 [мм]	внеш. D3 [мм]	внутр. D4 [мм]	внеш. D5 [мм]	внутр. D6 [мм]
WKGL 70/3-A, исп. ZM(H)-NR	WK70/3	480	434	457	374	325 110



## 8.5 Допустимые условия окружающей среды

Температура	Влажность воздуха	Требования по ЭМС	Низкое напряжение
Эксплуатация: -10°C * ...+40°C (жидкое топливо) -15°C ...+40°C (газ)	макс. отн. влажность 80% отсутствие росы	Норматив 2004/108/EC EN 61 000-6-1 EN 61 000-6-4	Норматив 2006/95/EC EN 60335
Транспортировка/ хранение: -20...+70°C	макс. отн. влажность 95% отсутствие росы		

\* При соответствующем жидком топливе и/или соответствующем исполнении гидравлики

## 8.6 Электрические характеристики

	Сетевое напряжение	Предохранитель на входе	Эл. потребляемая мощность
Управление горелкой	230В 50Гц, 1~	16 А (внеш.) 6,3 А (внутр.)	Запуск 650 ВА* Эксплуатация 310 ВА

\* Пусковая мощность с зажиганием

## 8.7 Масса

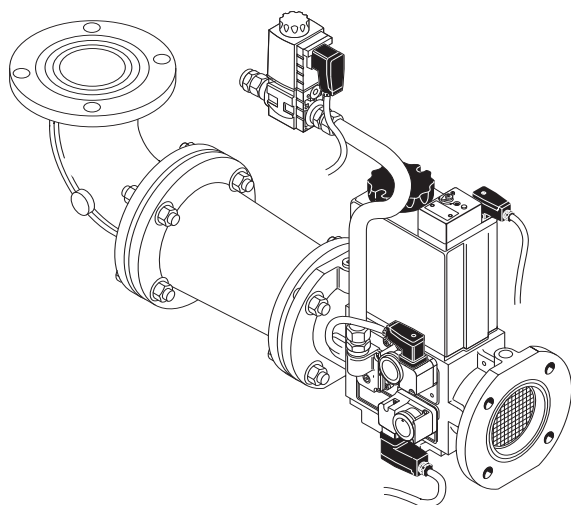
**Горелка**  
прим. 310 кг

### Арматура

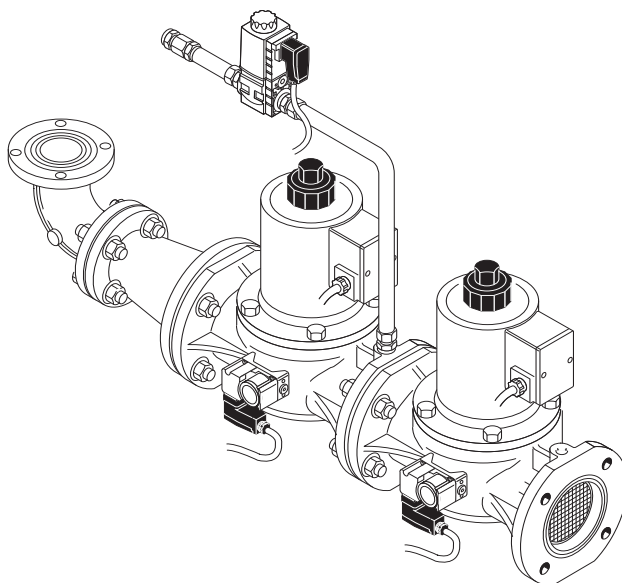
Номинальный диаметр	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN150
Масса, кг	31	40	43	70	202

Арматура состоит из: двойного магнитного клапана DMV или отдельных магнитных клапанов, включая необходимые переходники и клапан газа зажигания.

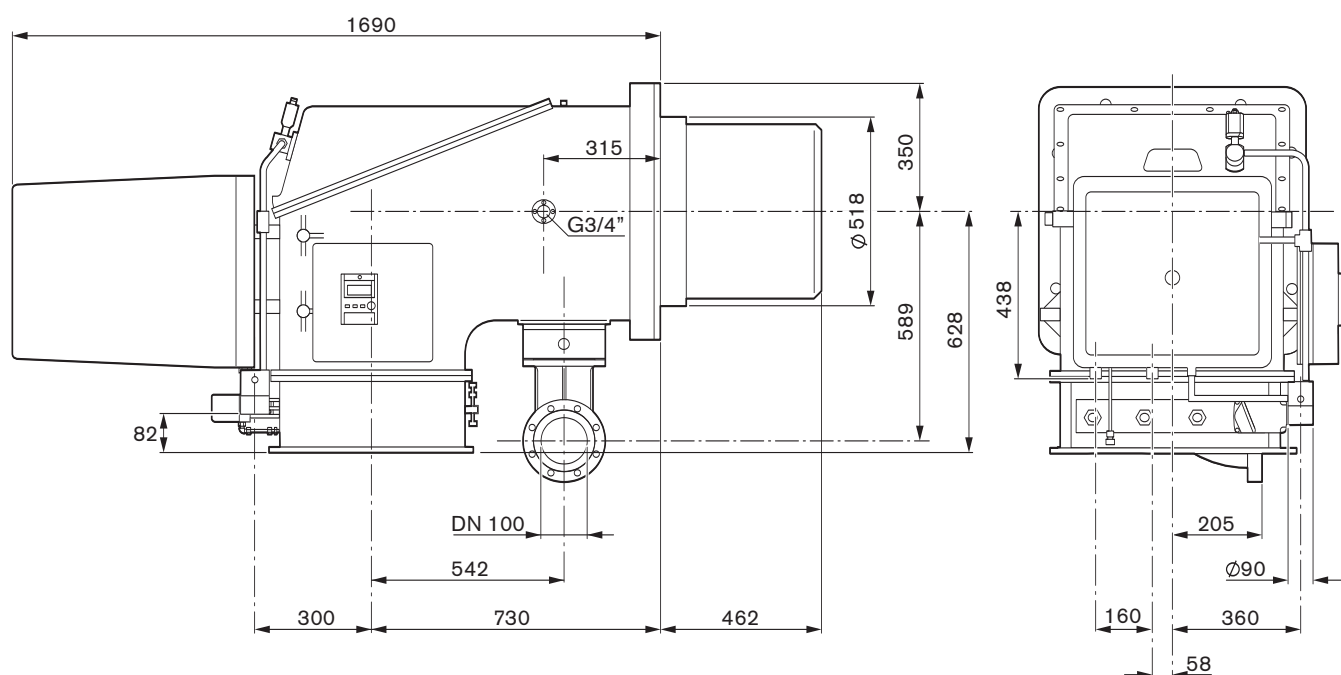
Арматура DN65 – DN125



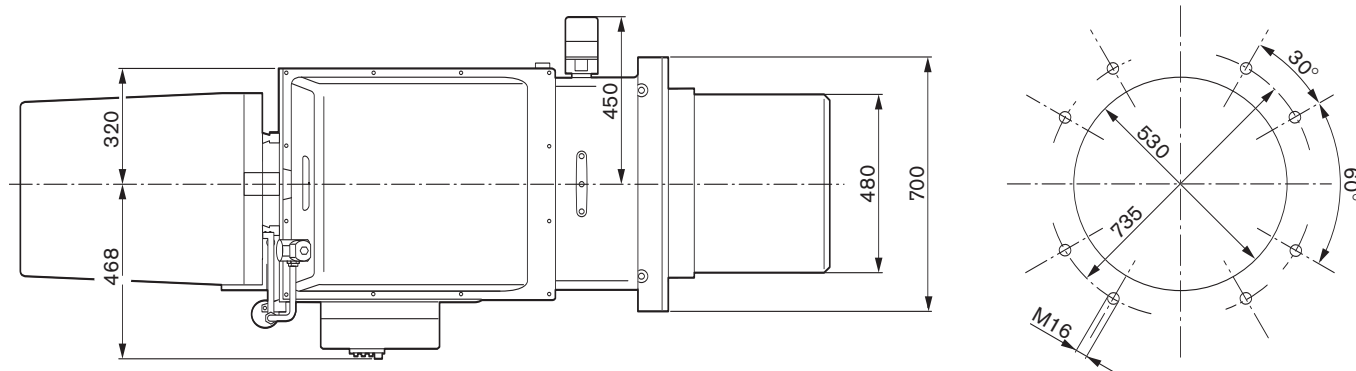
Арматура DN150



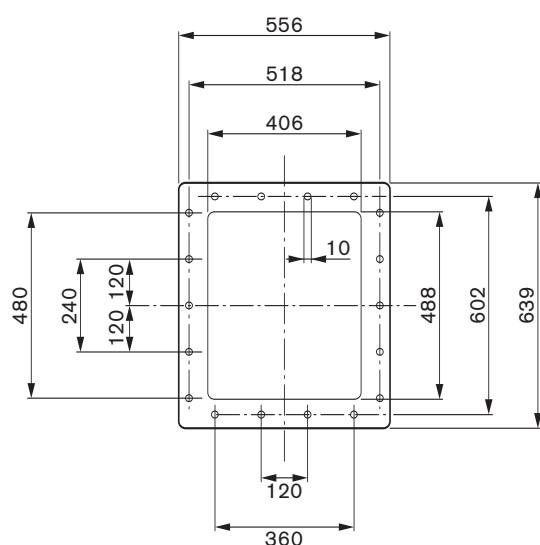
## 8.8 Габаритные размеры горелки



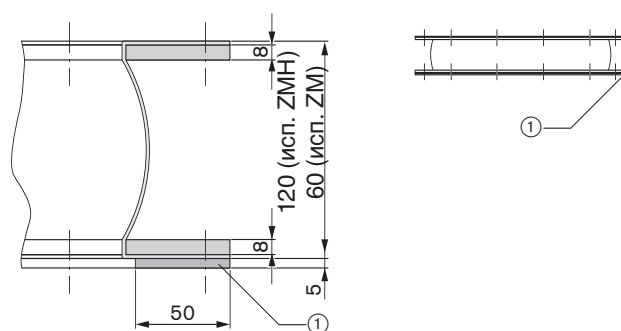
Размеры отверстий в плите котла



Подсоединение воздуховода



Тканевый компенсатор



① Обратный фланец приварен к воздуховоду.

## Расчет расхода газа

Для правильной настройки нагрузки теплогенератора необходимо предварительно определить расход газа.

### Пересчёт нормального состояния в рабочее

Теплота сгорания ( $H_i$ ) газов, как правило, указывается исходя из нормального состояния ( $0^\circ\text{C}$ , 1013 мбар).

### Пример:

Высота над уровнем моря	=	500 м
Барометрическое давление воздуха $P_{\text{баро}}$ согл. табл.	=	953 мбар
Давление газа $P_{\text{газ}}$ на счётчике	=	2550 мбар
Общее давление $P_{\text{общ}}$ ( $P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}$ )	=	3503 мбар
Температура газа $t_{\text{газ}}$	=	$10^\circ\text{C}$
Коэффициент пересчета $f$ согл. табл.	=	3,334
Мощность котла $Q_N$	=	9000 кВт
КПД $\eta$ (принятый)	=	90 %
Теплота сгорания $H_i$	=	10,35 кВтч/м <sup>3</sup>

### Нормальный объём $V_N$ :

$$V_N = \frac{Q_N}{\eta \cdot H_i}$$

$$V_N = \frac{9000}{0,90 \cdot 10,35} \rightarrow V_N \approx 966,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

### Рабочий объём $V_B$ :

$$V_B = \frac{V_N}{f} \quad \text{или} \quad V_B = \frac{Q_N}{\eta \cdot H_{i,B}}$$

$$V_B = \frac{966,2}{3,334} \rightarrow V_B \approx 289,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

### Время измерения в секундах при расходе газа 10 м<sup>3</sup>

$$\text{Время измерения [сек.]} = \frac{3600 \cdot 10 [\text{м}^3]}{V_B [\text{м}^3/\text{ч}]}$$

Время измерения при показании газового счётчика 10 м<sup>3</sup>:

$$\text{Время измерения} = \frac{3600 \cdot 10}{289,8} \rightarrow \approx 124 \text{ сек.}$$

### Рабочий объём при измеренном расходе газа $V$ после остановки времени:

$$V_B [\text{м}^3/\text{ч}] = \frac{3600 \cdot V [\text{м}^3]}{\text{Время измерения [сек.]}}$$

Рабочий объём, если 5 м<sup>3</sup> газа было израсходовано за 62 секунды:

$$V_B [\text{м}^3/\text{ч}] = \frac{3600 \cdot 5,0}{62} \rightarrow V_B \approx 290,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

### Определение коэффициента пересчета $f$

Общее давление $P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}$ в мбар <sup>1)</sup>	Коэффициент пересчета $f$ Температура газа $t_{\text{газ}}$ в $^\circ\text{C}$					
	0	5	10	15	20	25
1000	0,987	0,969	0,952	0,936	0,920	0,904
1020	1,007	0,989	0,972	0,955	0,939	0,922
1040	1,027	1,009	0,991	0,974	0,957	0,941
1060	1,046	1,027	1,009	0,992	0,975	0,958
1080	1,066	1,047	1,029	1,011	0,994	0,976
1100	1,086	1,066	1,048	1,030	1,012	0,995
1120	1,106	1,086	1,067	1,048	1,031	1,013
1140	1,125	1,105	1,086	1,067	1,049	1,031
1160	1,145	1,124	1,105	1,085	1,067	1,049
1180	1,165	1,144	1,124	1,104	1,086	1,067
1200	1,185	1,164	1,144	1,123	1,104	1,085
1220	1,204	1,182	1,162	1,141	1,122	1,103
1240	1,224	1,202	1,181	1,160	1,141	1,121
1260	1,244	1,222	1,200	1,179	1,159	1,140
1280	1,264	1,241	1,220	1,198	1,178	1,158
1300	1,283	1,260	1,238	1,216	1,196	1,175
1320	1,303	1,280	1,257	1,235	1,214	1,194
1340	1,323	1,299	1,277	1,254	1,233	1,212
1360	1,343	1,319	1,296	1,273	1,252	1,230
1380	1,362	1,338	1,314	1,291	1,269	1,248
1400	1,382	1,357	1,334	1,310	1,288	1,266
1420	1,402	1,377	1,353	1,329	1,307	1,284
1440	1,422	1,396	1,372	1,348	1,325	1,303
1460	1,441	1,415	1,391	1,366	1,342	1,320
1480	1,461	1,435	1,410	1,385	1,362	1,338
1500	1,481	1,454	1,429	1,404	1,380	1,357
1520	1,500	1,473	1,448	1,422	1,398	1,374
1540	1,520	1,493	1,467	1,441	1,417	1,392
1560	1,540	1,512	1,486	1,460	1,435	1,411
1580	1,560	1,532	1,505	1,479	1,454	1,429



Общее давление $P_{\text{баро.}} + P_{\text{газ}}$ В мбар <sup>1)</sup>		Коэффициент пересчета f Температура газа $t_{\text{газ}}$ в °C					
	0	5	10	15	20	25	
1600	1,579	1,551	1,524	1,497	1,472	1,446	
1620	1,599	1,570	1,543	1,516	1,490	1,465	
1640	1,619	1,590	1,562	1,535	1,509	1,483	
1660	1,639	1,610	1,582	1,554	1,528	1,501	
1680	1,658	1,628	1,600	1,572	1,545	1,519	
1700	1,678	1,648	1,619	1,591	1,564	1,537	
1720	1,698	1,667	1,639	1,610	1,583	1,555	
1740	1,718	1,687	1,658	1,629	1,601	1,574	
1760	1,737	1,706	1,676	1,647	1,619	1,591	
1780	1,757	1,725	1,696	1,666	1,638	1,609	
1800	1,777	1,745	1,715	1,685	1,656	1,628	
1820	1,797	1,765	1,734	1,704	1,675	1,646	
1840	1,816	1,783	1,752	1,722	1,693	1,663	
1860	1,836	1,803	1,772	1,741	1,711	1,682	
1880	1,856	1,823	1,791	1,759	1,730	1,700	
1900	1,876	1,842	1,810	1,778	1,748	1,718	
1920	1,895	1,861	1,829	1,796	1,766	1,736	
1940	1,915	1,881	1,848	1,815	1,785	1,754	
1960	1,935	1,900	1,867	1,834	1,803	1,772	
1980	1,955	1,920	1,887	1,853	1,822	1,791	
2000	1,974	1,938	1,905	1,871	1,840	1,802	
2050	2,024	1,988	1,953	1,919	1,886	1,854	
2100	2,073	2,036	2,000	1,965	1,932	1,899	
2150	2,122	2,084	2,048	2,012	1,978	1,944	
2200	2,172	2,133	2,096	2,059	2,024	1,990	
2250	2,221	2,181	2,143	2,106	2,070	2,034	
2300	2,270	2,229	2,191	2,152	2,116	2,079	
2350	2,320	2,278	2,239	2,199	2,162	2,125	
2400	2,369	2,326	2,286	2,246	2,208	2,170	
2450	2,419	2,375	2,334	2,293	2,255	2,216	
2500	2,468	2,424	2,382	2,340	2,300	2,261	
2550	2,517	2,472	2,429	2,386	2,346	2,306	
2600	2,567	2,521	2,477	2,434	2,392	2,351	
2650	2,616	2,569	2,524	2,480	2,438	2,396	
2700	2,665	2,617	2,572	2,526	2,448	2,441	
2750	2,715	2,666	2,620	2,574	2,530	2,487	
2800	2,764	2,714	2,667	2,620	2,576	2,532	
2850	2,813	2,762	2,715	2,667	2,622	2,577	
2900	2,863	2,812	2,763	2,714	2,668	2,623	
2950	2,912	2,860	2,810	2,761	2,714	2,667	
3000	2,962	2,909	2,858	2,808	2,761	2,713	
3100	3,060	3,005	2,953	2,901	2,852	2,803	
3200	3,159	3,102	3,048	2,995	2,944	2,894	
3300	3,258	3,199	3,144	3,089	3,036	2,984	
3400	3,356	3,296	3,239	3,181	3,128	3,074	
3500	3,455	3,393	3,334	3,275	3,220	3,165	
3600	3,554	3,490	3,430	3,369	3,312	3,255	
3700	3,653	3,587	3,525	3,463	3,405	3,346	
3800	3,751	3,684	3,620	3,556	3,496	3,436	
3900	3,850	3,781	3,715	3,650	3,588	3,527	
4000	3,949	3,878	3,811	3,744	3,680	3,617	

1 мбар = 1 гПа = 10,20 мм водн. столба

1 мм водн. столба = 0,0981 мбар = 0,0981 гПа

Значения таблицы рассчитаны по упрощённой формуле:

$$f = \frac{P_{\text{баро}} + P_{\text{газ}}}{1013} \cdot \frac{273}{273 + t_{\text{газ}}}$$

#### Среднегодовые показатели давления воздуха

Средняя геодезическая высота региона	от до	0	1 50	51 100	101 150	151 200	201 250	251 300	301 350	351 400	401 450	451 500	501 550	551 600	601 650	651 700	701 750
Среднегодовое давление воздуха над уровнем моря	мбар	1016	1013	1007	1001	995	989	983	977	971	965	959	953	947	942	936	930

#### Обозначения:

 $Q_N$  = мощность котла [кВт] $\eta$  = КПД [%] $H_i$  = теплота сгорания [кВтч/м³] $H_{i,B}$  = рабочая теплота сгорания [кВтч/м³]

f = коэффициент пересчета

 $P_{\text{баро}}$  = барометрическое давление воздуха [мбар] $P_{\text{газ}}$  = давление газа на счётчике [мбар] $t_{\text{газ}}$  = температура газа на счётчике [°C]

Для обеспечения экологичной, экономической и бесперебойной эксплуатации установки при настройке необходимо производить измерения и контролировать состав дымовых газов.

### Пример Настройка значения CO<sub>2</sub>

Дано: CO<sub>2 макс.</sub> = 15,4 %

На границе образования сажи (число сажи ≈ 1) или предельном значении CO (CO < 100 ppm) измерено:

CO<sub>2 измер.</sub> = 14,9 %, получаем коэффициент избытка воздуха:

$$\lambda = \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{CO_{2 \text{ измер.}}} = \frac{15,4}{14,9} = 1,03$$

Чтобы гарантировать достаточный избыток воздуха, необходимо повысить коэффициент избытка воздуха на 15%...20% (учитывать при этом загрязнение всасываемого воздуха, колебания температуры всасываемого воздуха и тяги в дымовой трубе и т. д.):  
1,03 + 0,15 = 1,18:

Значение CO<sub>2</sub>, которое необходимо настроить при коэффициенте избытка воздуха λ = 1,18 и 15,4 % CO<sub>2 макс.</sub>:

$$CO_2 \approx \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{\lambda} = \frac{15,4}{1,18} \approx 13,0 \%$$

Содержание CO при этом не должно превышать 50 ppm.

### Следить за температурой дымовых газов

Температура дымовых газов для большой нагрузки (номинальной нагрузки) является результатом настройки горелки на номинальную нагрузку.

В малой нагрузке температура дымовых газов складывается из настраиваемого диапазона регулирования. На водогрейных котельных установках необходимо соблюдать данные производителя котла. Кроме того, система отвода дымовых газов должна быть исполнена таким образом, чтобы не допустить повреждений труб вследствие конденсации (за исключением кислотоустойчивых труб).

### Теплота сгорания CO<sub>2 макс.</sub> (ориентировочные значения) для различных видов газа

Вид газа	теплота сгорания H <sub>i</sub> МДж/м <sup>3</sup>	МДж/м <sup>3</sup>	CO <sub>2 макс.</sub> %
1-й класс газов			
Группа А (городской газ)	15,12...17,64	4,20...4,90	12...13
Группа В (магистральный газ)	15,91...18,83	4,42...5,23	10
2-й класс газов			
Группа LL (Природный газ)	28,48...36,40	7,91...10,11	11,5...11,7
Группа Е (Природный газ)	33,91...42,70	9,42...11,86	11,8...12,5
3-й класс газов			
Пропан Р	93,21	25,99	13,8
Бутан В	123,81	34,30	14,1

Максимальное значение CO<sub>2</sub> запрашивать у поставщика газа.

### Определение тепловых потерь с дымовыми газами

Определить содержание кислорода в дымовых газах, а также разницу между температурами дымовых газов и воздуха сжигания. При этом содержание кислорода и температура дымовых газов должны измеряться одновременно в одной точке. Вместо содержания кислорода можно измерять содержание углекислого газа в дымовых газах. Температура воздуха сжигания измеряется вблизи воздухозаборника.

Тепловые потери с дымовыми газами при измерении содержания кислорода вычисляются по формуле:

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

Если вместо содержания кислорода измеряется содержание углекислого газа, то вычисление производится по формуле:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left( \frac{A_1}{CO_2} + B \right)$$

Обозначения:

q<sub>A</sub> = тепловые потери с дымовыми газами в %

t<sub>A</sub> = температура дымовых газов в °C

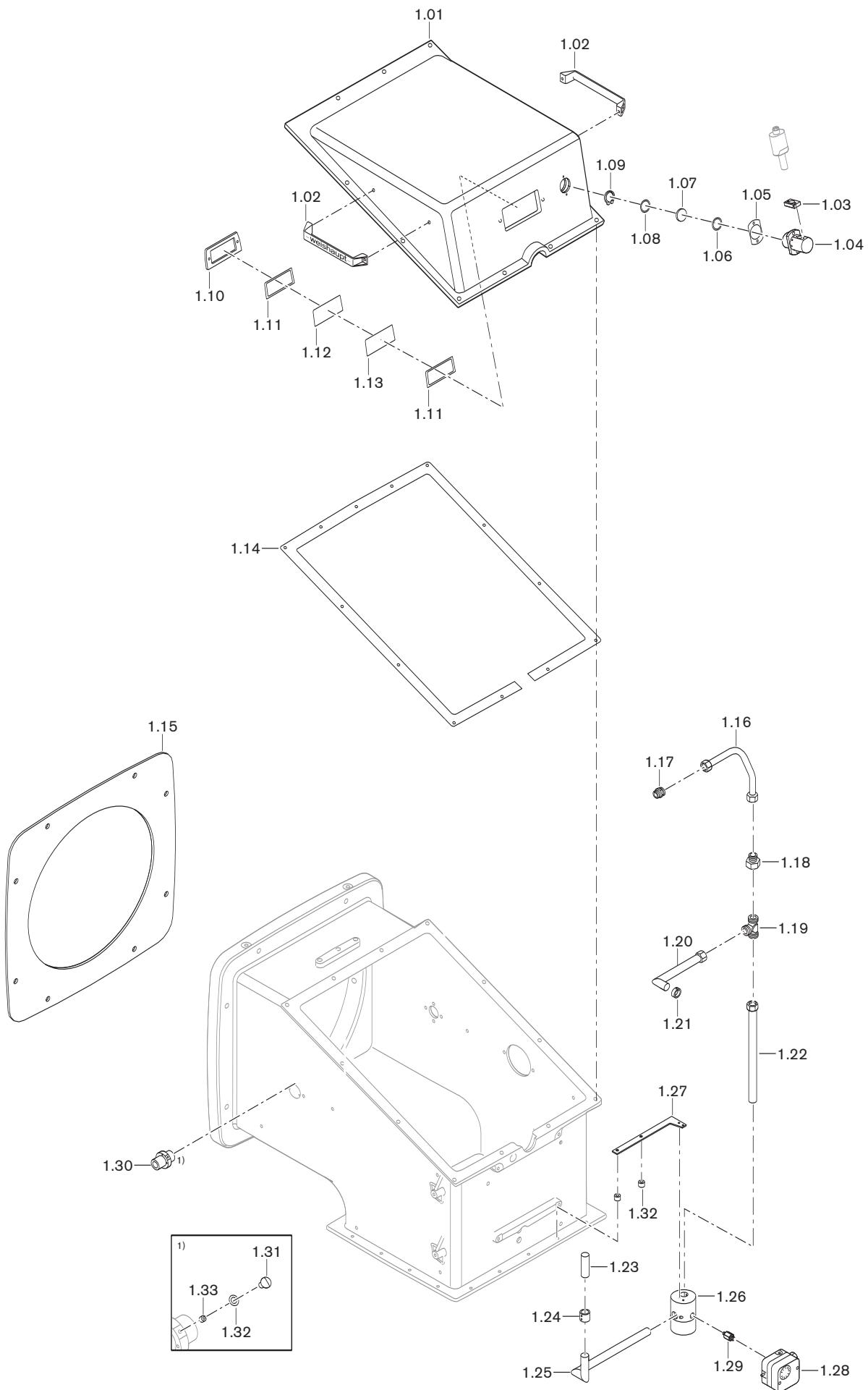
t<sub>L</sub> = температура воздуха сжигания в °C

CO<sub>2</sub> = объемное содержание углекислого газа в сухом дымовом газе в %

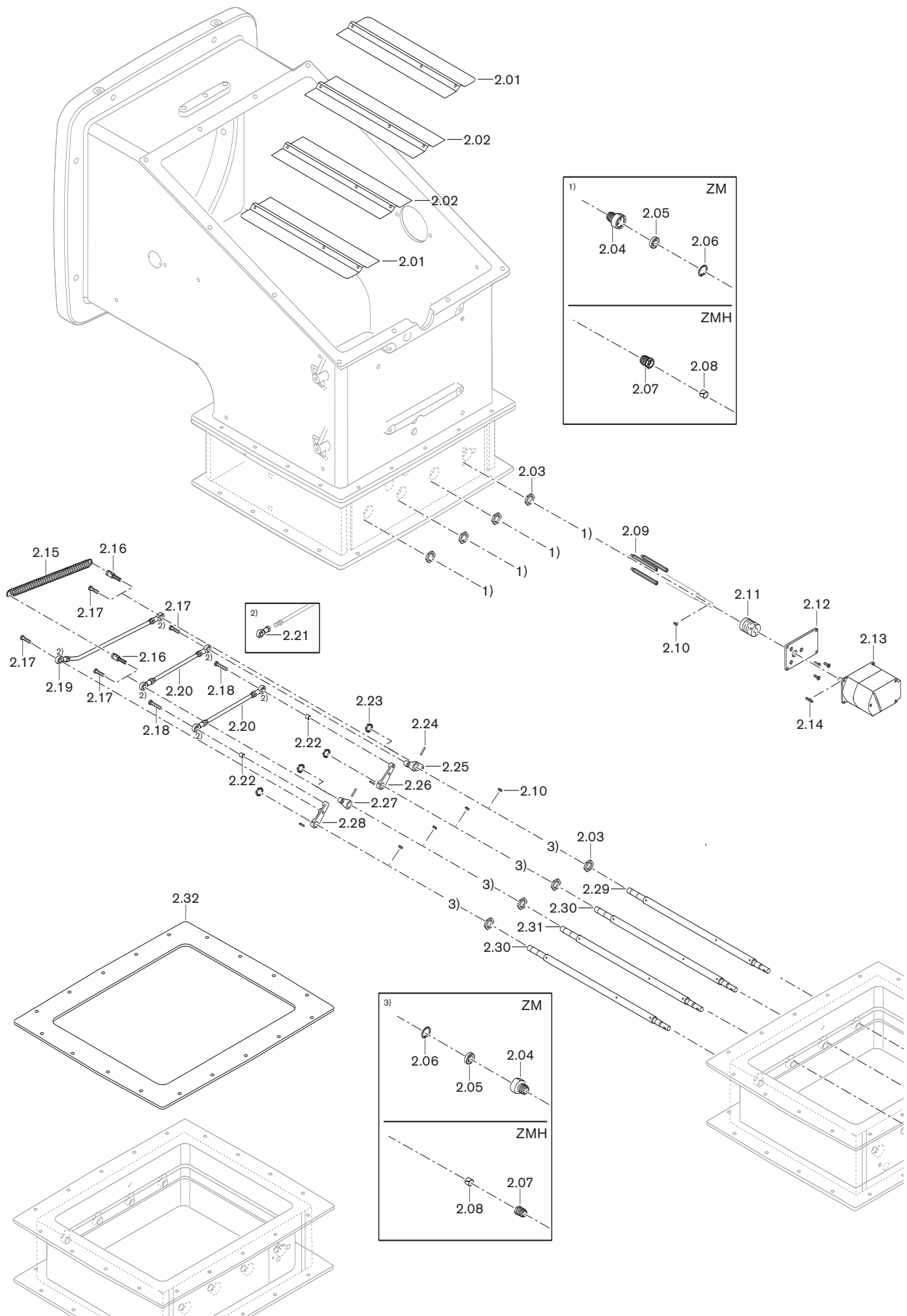
O<sub>2</sub> = объемное содержание кислорода в сухом дымовом газе в %

Прир. газ	Город. газ	Кокс. газ	Сжиж. газ и смеси сжиж. газа с воздухом	Жидкое топливо EL
A <sub>1</sub> = 0,37	0,35	0,29	0,42	0,50
A <sub>2</sub> = 0,66	0,63	0,60	0,63	0,68
B = 0,009	0,011	0,011	0,008	0,007



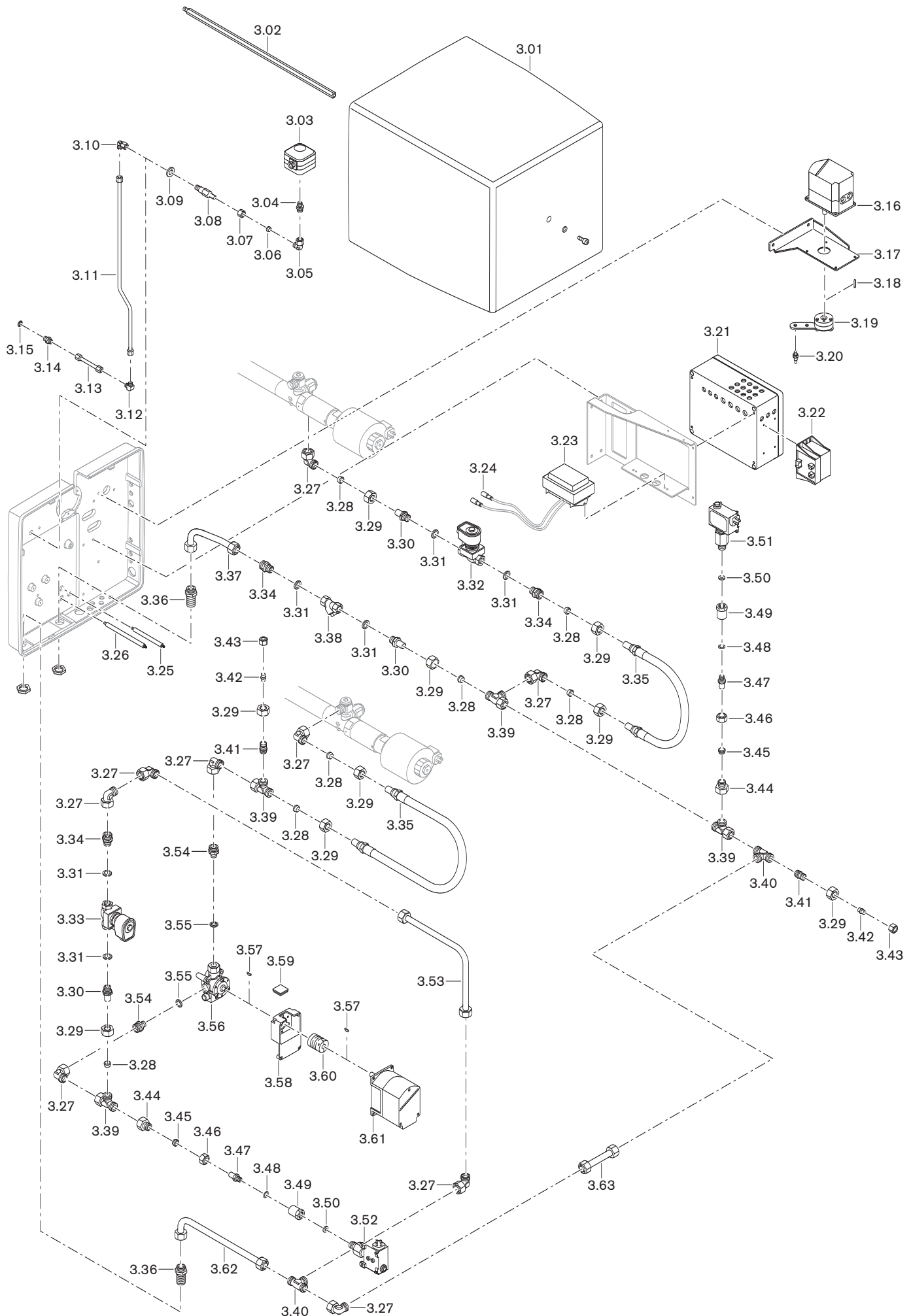


Поз.	Обозначение	№ заказа
1.01	Крышка корпуса WK70 в комплекте	277 706 01 03 2
1.02	Ручка	111 151 62 13 7
1.03	Фланец датчика пламени QRI	217 706 12 09 7
1.04	Крепление датчика пламени QRI/QRA Исп. ZM Исп. ZMH	277 706 12 04 2 277 706 12 11 2
1.05	Уплотнение Tesnit BA-U синее	277 706 12 05 7
1.06	Уплотнение смотрового стекла Tesnit BA-U синее	277 706 12 12 7
1.07	Смотровое окно	277 706 12 06 7
1.08	Шайба	465 004
1.09	Предохранительное кольцо Ø 45x1,7	435 471
1.10	Прижимная рамка смотрового окна	175 305 01 08 7
1.11	Уплотнение 86,25 x 166,25	175 305 01 41 7
1.12	Смотровое окошко 165 x 85 Borofloat	175 305 01 06 7
1.13	Смотровое окошко синее 2x 85x 165	175 305 01 11 7
1.14	Уплотнение 619 x 791 x 2 Tesnit BA-U синее	277 705 01 07 7
1.15	Фланцевое уплотнение 8 x 700 x 529,5	277 705 01 25 7
1.16	Трубка охлаждающего воздуха 22 x 1,5 WK70-ZMH	277 706 30 05 8
1.17	Резьбовое соединение XGE 22-LR G3/4 x 36	277 406 30 03 7
1.18	Резьбовое соединение XKOR 28/22-L OMD A3C	452 166
1.19	Резьбовое соединение XT 28-L A3C	452 119
1.20	Трубка охлаждающего воздуха 28 x 1,5 WK70-ZMH W-FM	277 706 30 06 2
1.21	Зажимное кольцо 28 x 35 x 10 трубки подачи охлаждающего воздуха	277 706 30 07 7
1.22	Трубка охлаждающего воздуха 28 x 1,5 365 WK70	277 706 30 09 8
1.23	Трубка охлаждающего воздуха 28 x 1,5 x 50 WK70-ZMH	278 706 30 03 7
1.24	Соединительная гильза WK-ZMH	278 706 30 01 7
1.25	Трубка охлаждающего воздуха 28 x 1,5 WK70-ZMH W-FM	278 706 30 04 2
1.26	Присоединительная трубка WK для холодного воздуха	277 706 30 08 7
1.27	Крепежная планка	277 705 30 03 7
1.28	Реле давления LGW 50 A2P	691 373
1.29	Соединительные элементы реле давления	151 101 26 02 2
1.30	Присоединительный фланец G3/4 x 80 для газа зажигания WKG	277 705 14 25 7
1.31	Винт M6 x 10 DIN 85 4.8 A2G	403 303
1.32	Уплотнительное кольцо 6,5 x 12 x 1,5 DIN 2690	441 048
1.33	Шпилька M6 x 6 DIN 913 45H-A2G	420 618

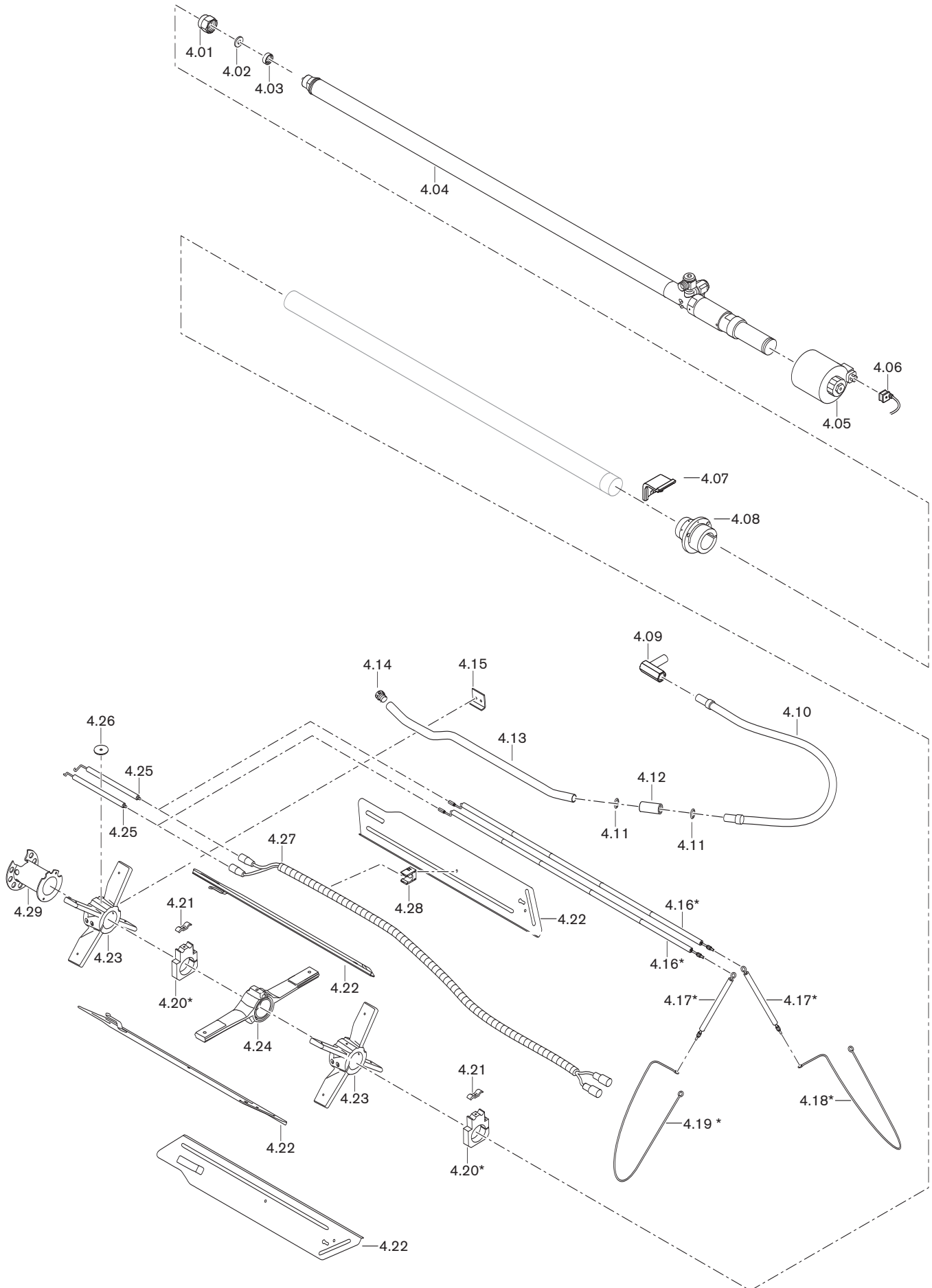


Поз.	Обозначение	№ заказа
2.01	Воздушная заслонка 120,5 x 403 WK70 – для исполнения ZM (алюминий) – для исполнения ZMH (нержавеющая сталь)	277 703 02 03 7 277 705 02 07 7
2.02	Воздушная заслонка 120,5 x 403 WK70 – для исполнения ZM (алюминий) – для исполнения ZMH (нержавеющая сталь)	277 703 02 02 7 277 705 02 06 7
2.03	Гайка M24 x 1,5	175 205 04 19 7
2.04	Опора воздушной заслонки WK исп. ZM	277 703 02 12 7
2.05	Шарикоподшипник DIN 625 17 x 30 x 7	460 057
2.06	Предохранительное кольцо DIN 472 Ø 30 x 1,2	435 614
2.07	Втулка подшипника в комплекте со скользящей пленкой	175 205 04 04 2
2.08	Скользящая пленка толщиной 0,75, NSR 1619-15	460 050
2.09	Крепежная шпилька WK70 для W-FM	277 705 02 25 7
2.10	Призматическая шпонка 5 x 3 x 12 DIN 6885 C45K	490 315
2.11	Муфта с выемкой под шпонку серии 2 для SQM48	277 705 02 42 7
2.12	Пластина регулятора воздуха WK для SQM48	277 705 02 28 7
2.13	Сервопривод SQM48.497 A9 20Hm	651 479
2.14	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314
2.15	Пружина тяги 2,0 x 22,0 x 150,2	490 227
2.16	Опорный винт M8 x 1 x 56	277 705 02 20 7
2.17	Опорный винт M8 x 1 x 31	175 205 04 20 7
2.18	Опорный винт M8 x 1 x 43	277 705 02 21 7
2.19	Регулировочная тяга воздушной заслонки M8 x 368,5 WK70	277 705 02 03 2
2.20	Регулировочная тяга воздушной заслонки M8 x 243 WK70	277 705 02 04 2
2.21	Шарнир GiSW 8K	499 276
2.22	Распорная втулка 12 x 8,1 x 12	277 705 02 19 7
2.23	Предохранительное кольцо DIN 471 A 16 x 1,0	435 403
2.24	Шпилька M6 x 6	420 618
2.25	Переводной рычаг	277 705 02 33 7
2.26	Переводной рычаг	277 705 02 32 7
2.27	Переводной рычаг	277 705 02 35 7
2.28	Переводной рычаг	277 705 02 34 7
2.29	Вал воздушной заслонки 20 x 538 для подшипника WK70/ZM 20 x 538 WK70/ZMH	277 703 02 15 7 277 705 02 37 7
2.30	Вал воздушной заслонки 20 x 516 для шарикоподшипника WK70/ZM 20 x 503 WK70/ZMH	277 703 02 14 7 277 705 02 39 7
2.31	Вал воздушной заслонки 20 x 516 для шарикоподшипника WK70/ZM 20 x 503 WK70/ZMH	277 703 02 13 7 277 705 02 38 7
2.32	Уплотнение 556 x 639 x 8	277 705 02 02 7



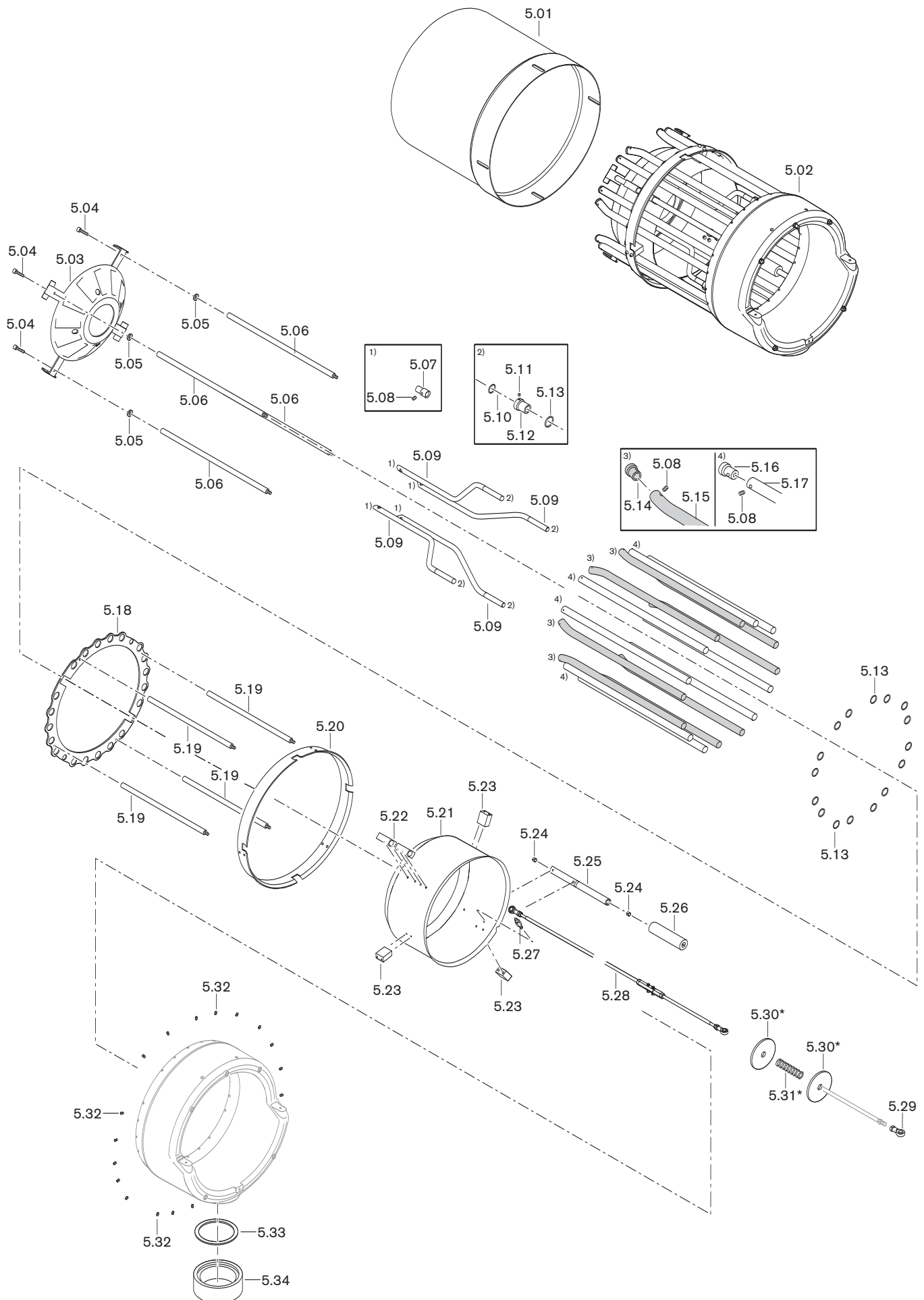


Поз.	Обозначение	№ заказа	Поз.	Обозначение	№ заказа
3.01	Кожух в комплекте WK Кожух в комплекте WFM WKMS*	277 706 01 01 2 279 706 01 01 2	3.41	Резьбовое соединение KOR 18-12-PL	452 152
3.02	Крепежная шпилька M10 x 607 WK	277 706 01 02 7	3.42	Заглушка XBUZ 12-L	450 750
3.03	Реле давления LGW 50 A2P 2,5-50 мбар -част. регулирование LGW 150 A2P 30-150 мбар	691 373 691 374	3.43	Накидная гайка XM 12-L A3C	452 836
3.04	Резьбовое соединение XGE 10-LR G1/4-A	452 253	3.44	Резьбовое соединение XKOR 18/15-PL	452 161
3.05	Резьбовое соединение EVW 10-PL	452 451	3.45	Промежуточное кольцо PSR 15LX	452 774
3.06	Промежуточное кольцо PSR 10LX	452 772	3.46	Накидная гайка XM 15-L A3C	452 802
3.07	Накидная гайка XM 10-L	452 828	3.47	Ввинчиваемый патрубок 15 x G1/4 x 42	181 274 13 01 7
3.08	Ввинчиваемый патрубок 8L M14 x 1,5 x 10 x 78	277 705 24 02 7	3.48	Уплотнительное кольцо A13,5 x 17 x 1,5	440 010
3.09	Шайба A17	430 900	3.49	Ввинчиваемый патрубок G1/4-I x G1/2-I x 40	290 504 13 03 7
3.10	Резьбовое соединение EVW 08-PL	452 450	3.50	Уплотнительное кольцо C6,2 x 17,5 x 2	440 007
3.11	Трубка к реле давления WK70, W-FM	277 706 24 02 8	3.51	Реле давления 3 - 25 бар	640 097
3.12	Резьбовое соединение XW 08-L	452 052	3.52	Реле давления 1 - 10 бар	640 096
3.13	Трубка 8 x 1,0 x 80	277 703 02 04 8	3.53	Топливопровод RL 18x1,5 резьбовое соединение магнитного клапана	278 706 00 01 8
3.14	Резьбовое соединение XGE 08-LR G1/4-A	452 264	3.54	Резьбовое соединение XGE 18-LR G3/8-A	452 288
3.15	Уплотнительное кольцо 13,5 x 17 x 2,5	440 013	3.55	Уплотнительное кольцо A17 x 21 x 1,5	440 003
3.16	Сервопривод SQM48.697 A9 20Нм	651 479	3.56	Регулятор расхода жидкого топлива	211 704 15 20 2
3.17	Крепление между сервоприводом и воздушным шибером WK70/3	277 706 15 52 7	3.57	Сегментная шпонка 3 x 3,7	490 157
3.18	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314	3.58	Промежуточный корпус для регулятора жидкого топлива	211 704 15 20 7
3.19	Рычаг привода SQM	278 704 15 02 2	3.59	Смотровое окошко 33 x 33 x 6	211 404 17 02 7
3.20	Шпилька для поворотного шарнира	181 274 02 35 7	3.60	Муфта с выемкой под шпонку серии 2	217 704 15 10 7
3.21	Клеммная коробка WKL, WKGL, W-FM	278 706 17 01 2	3.61	Сервопривод SQM45.291 A9 3Нм	651 470
3.22	Трансформатор для W-FM 100/200 230В	600 331	3.62	Топливопровод обратной линии WK	278 706 00 03 8
3.23	Трансформатор зажигания 220-240В 50-60Гц	603 112	3.63	Переходник WKL	278 706 00 04 8
3.24	Штекерное соединение	716 018		* Только исполнение ZMH	
3.25	Мостик для кабеля зажигания 150 мм	170 208 11 05 7			
3.26	Мостик для кабеля зажигания 200 мм	277 705 11 01 7			
3.27	Резьбовое соединение EVW 18-PL	452 456			
3.28	Промежуточное кольцо PSR18LX	452 775			
3.29	Накидная гайка XM 18-L	452 803			
3.30	Ввинчиваемый патрубок 18 x G1/2 x 48	122 464 00 51 7			
3.31	Уплотнительное кольцо A21 x 26 x 1,5	440 020			
3.32	Магнитный клапан 321H2522 115В/50Гц - Катушка 483541P8 115В/50Гц	604 540 604 555			
3.33	Магнитный клапан 121G2520 115В/50Гц - Катушка 483541P8 115В/50Гц	604 528 604 555			
3.34	Резьбовое соединение XGE 18-LR G1/2-A	452 268			
3.35	Напорный шланг DN16, 600мм, нержавеющая сталь	491 244			
3.36	Резьбовое соединение SV 18-L	452 703			
3.37	Топливный шланг VL 18x1,5 резьбовое соединение грязеуловителя	278 706 00 11 8			
3.38	Грязеуловитель G 1/2 PN50	499 043			
3.39	Резьбовое соединение EVL 18-PL	452 554			
3.40	Резьбовое соединение T 18-L A3C X	452 109			



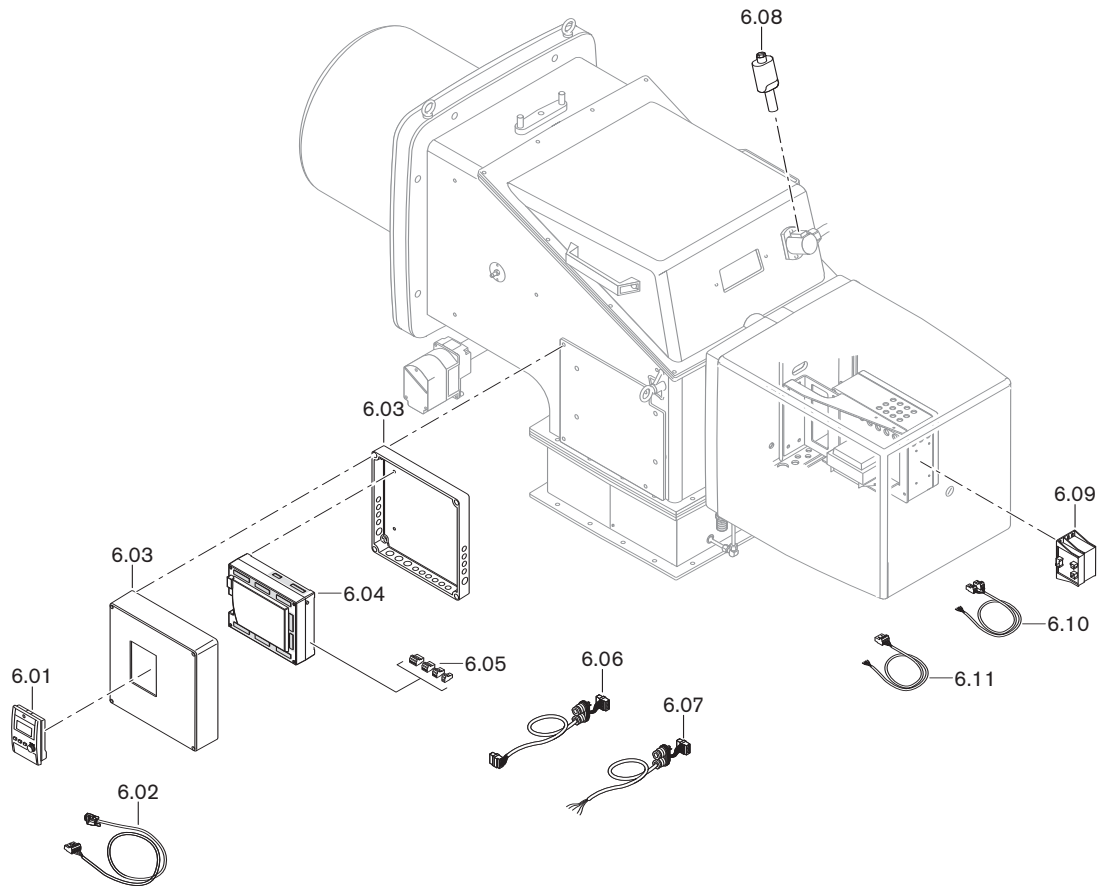
Поз.	Обозначение	№ заказа
4.01	Накидная гайка М36 х 1,5	121 464 10 15 7
4.02	Форсуночные пластины	
	Форсуночная пластина 32 D 2,4	121 465 10 08 7
	Форсуночная пластина 32 D 2,6	121 465 10 09 7
	Форсуночная пластина 32 D 2,8	121 465 10 10 7
	Форсуночная пластина 32 D 3,0	121 465 10 11 7
	Форсуночная пластина 32 D 3,2	121 465 10 12 7
	Форсуночная пластина 32 D 3,4	121 465 10 13 7
4.03	Завихрители	
	Завихритель 32 W 8	121 364 10 11 2
	Завихритель 32 W 9	121 364 10 12 2
	Завихритель 32 W 10	121 364 10 13 2
	Завихритель 32 W 10/1	121 364 10 63 2
	Завихритель 32 W 11	121 364 10 14 2
	Завихритель 32 W 12	121 364 10 15 2
4.04	Форсуночный блок	
	MDK80 1430 / 4,8; 230B	175 305 10 45 2
	MDK80 1430 / 5,8; 230B	175 305 10 46 2
4.05	Магнитная катушка MDK80; 230B	605 932
4.06	Штекер с кабелем 850 мм	716 104
4.07	Уголок WK	277 706 30 02 7
4.08	Зажимный фланец WK	277 705 14 34 7
4.09	Угловое соединение 22х 24 для газа зажигания WKG	277 705 14 13 2
4.10	Газовый шланг DN20, 650 мм из нержавеющей стали	491 241
4.11	Уплотнительное кольцо 22 х 2 –N-FPM 80 DIN 3771	445 031
4.12	Соединительная гильза	177 205 14 18 7
4.13	Трубка газа зажигания 22 х 1,5 WKG(L) 70/3	277 706 14 56 7
4.14	Форсунка газа зажигания WKG	177 205 14 13 7
4.15	Прижимная пластина 3 х 17 х 48	177 205 14 49 7
4.16	Электрод зажигания в комплекте WK70/3, ZMH *	277 706 11 02 2
4.17	Кабель зажигания WK в комплекте *	170 405 12 02 2
4.18	Кабель зажигания левый WK *	170 405 12 04 7
4.19	Кабель зажигания правый WK *	170 405 12 03 7
4.20	Крепление кабеля зажигания WK*	170 405 12 06 7
4.21	Прижимная пластина 3 х 15 х 37,3	111 011 10 12 7
4.22	Воздушная направляющая WK70/3	277 706 14 55 2
4.23	Крепление воздушной направляющей WK80/3	277 805 14 06 7
4.24	Крестовина форсунки в комплекте WKG(L) – втулка 55,4 х 64 х 34	277 705 14 14 2 277 705 14 08 7
4.25	Электрод зажигания WK	175 205 14 09 7
4.26	Шайба 40 х 6,6 х 2,5	177 205 14 46 7
4.27	Кабель зажигания 1740 мм	277 706 11 01 2
4.28	Прижимная скоба	730 720
4.29	Центральная заслонка	277 706 14 60 7

\* Только исполнение ZMH



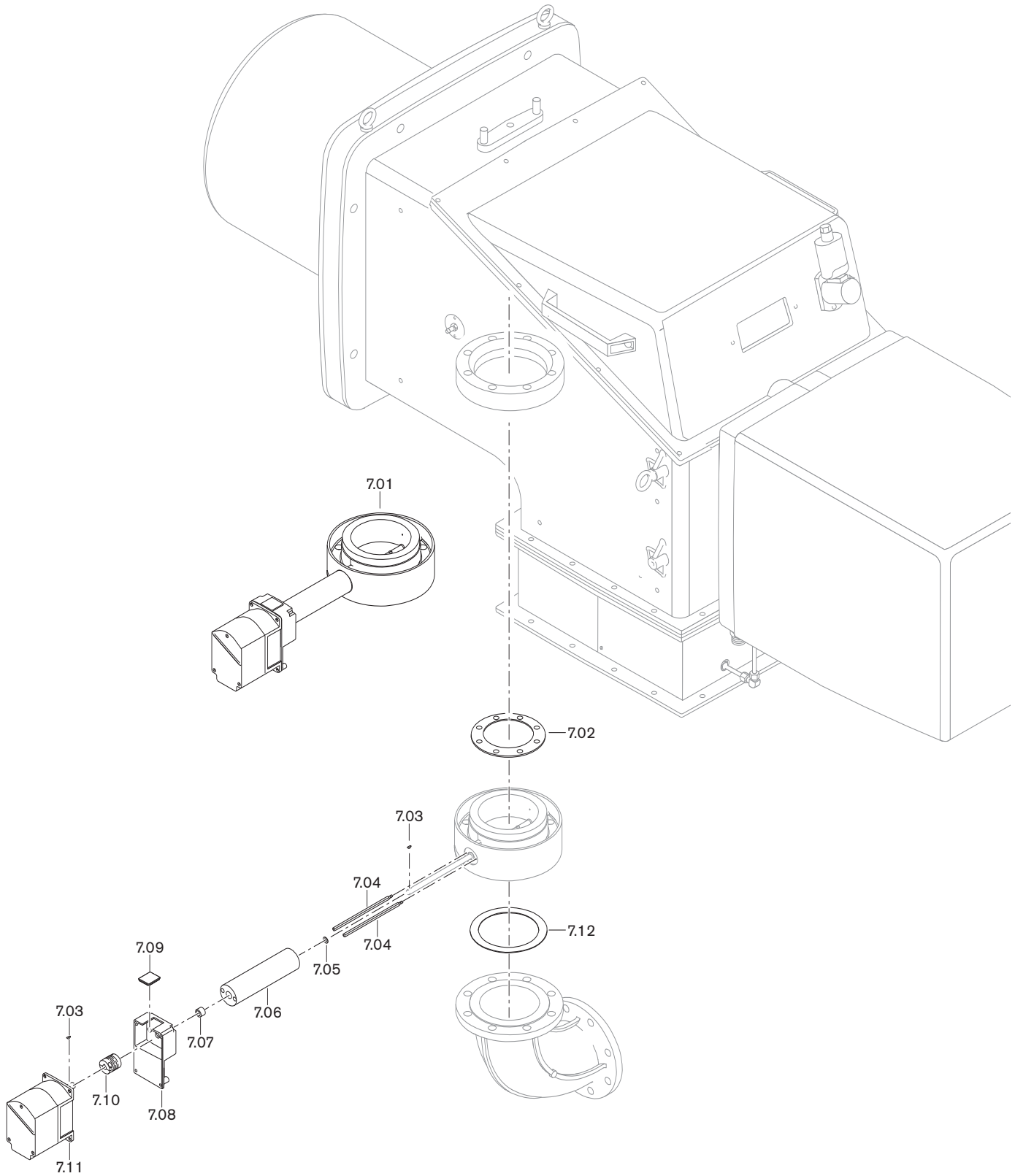
Поз.	Обозначение	№ заказа
5.01	Пламенная труба WK70/3	277 706 14 51 2
5.02	Смесительный корпус в комплекте WKG(L)70/3-NR Природный газ Сжиженный газ	277 706 14 50 2 277 706 14 56 2
5.03	Подпорная шайба WKG(L)70/3-NR	277 706 14 53 2
5.04	Винт М6 х 40 DIN 912 A2 Hot-Lok	217 504 14 13 7
5.05	Уплотнительное кольцо 6,5 х 12 х 1,5 DIN 2690	441 048
5.06	Крепежная шпилька М10 х 463,5 WKG70/3	277 706 14 53 7
5.07	Форсунка d = 7 мм для газ. трубки D = 15 мм (прир. газ) d = 5 мм для газ. трубки D = 15 мм (сжиж. газ)	277 706 14 73 7 277 706 14 74 7
5.08	Шпилька М4 х 4	420 407
5.09	Газовая трубка с форсункой 15х1,5 WKG70/3	277 706 14 72 7
5.10	Уплотнительное кольцо 15 х 2 -N-FPM 80	445 030
5.11	Шпилька М6 х 8	420 607
5.12	Переходное кольцо 22/15	277 706 14 75 7
5.13	Уплотнительное кольцо 22 х 2 -N-FPM 80	445 031
5.14	Форсунка d = 16мм для газ. трубки D = 22мм (природ. газ) d = 12мм для газ. трубки D = 22мм (сжиж. газ)	177 305 14 34 7 277 706 14 78 7
5.15	Газовая трубка с форсункой 22х1,5; угол изгиба 20° WKG70/3	277 706 14 77 7
5.16	Форсунка d = 13мм для газ. трубки d = 22мм	191 207 14 16 7
5.17	Газовая трубка с форсункой 22 х 1,5 х 545 WKG70/3	277 706 14 76 7
5.18	Промежуточное кольцо 457 х 374 х 3 WKG70/3	277 706 14 57 7
5.19	Крепежная шпилька М10 х 342 WKG70/3	277 706 14 54 7
5.20	Гильза 456 х 467 х 45 WKG70/3	277 706 14 69 7
5.21	Регулировочная гильза WK70/3 NR	277 706 14 67 2
5.22	Фиксатор 34,5 х 20 х 50	277 805 14 28 7
5.23	Фиксатор 32 х 20 х 40	277 706 14 70 7
5.24	Скользкая пленка толщиной 0,75 мм NSR 1619-15	460 050
5.25	Втулка подшипника 34,5 х 20 х 235 WK70/3	277 706 14 68 7
5.26	Защитная втулка 35 х 135 WK70/3	277 706 14 79 7
5.27	Шпилька	277 706 14 71 7
5.28	Тяга привода М8/10 х 1374 в компл.	277 706 15 50 2
5.29	Шарнир GiSW 8K	499 276
5.30	Шайба 85 х 8,5 х 2 WK70 ZMH*	277 706 01 09 7
5.31	Пружина сжатия 13 х 1,2 х 82*	490 231
5.32	Шпилька М6 х 12	420 614
5.33	Уплотнительное кольцо 110 х 129 х 2 Tesnit	277 705 14 04 7
5.34	Переходное кольцо 110 х 150 х 55 WKG 70	277 705 14 21 7

\* Только исполнение ZMH

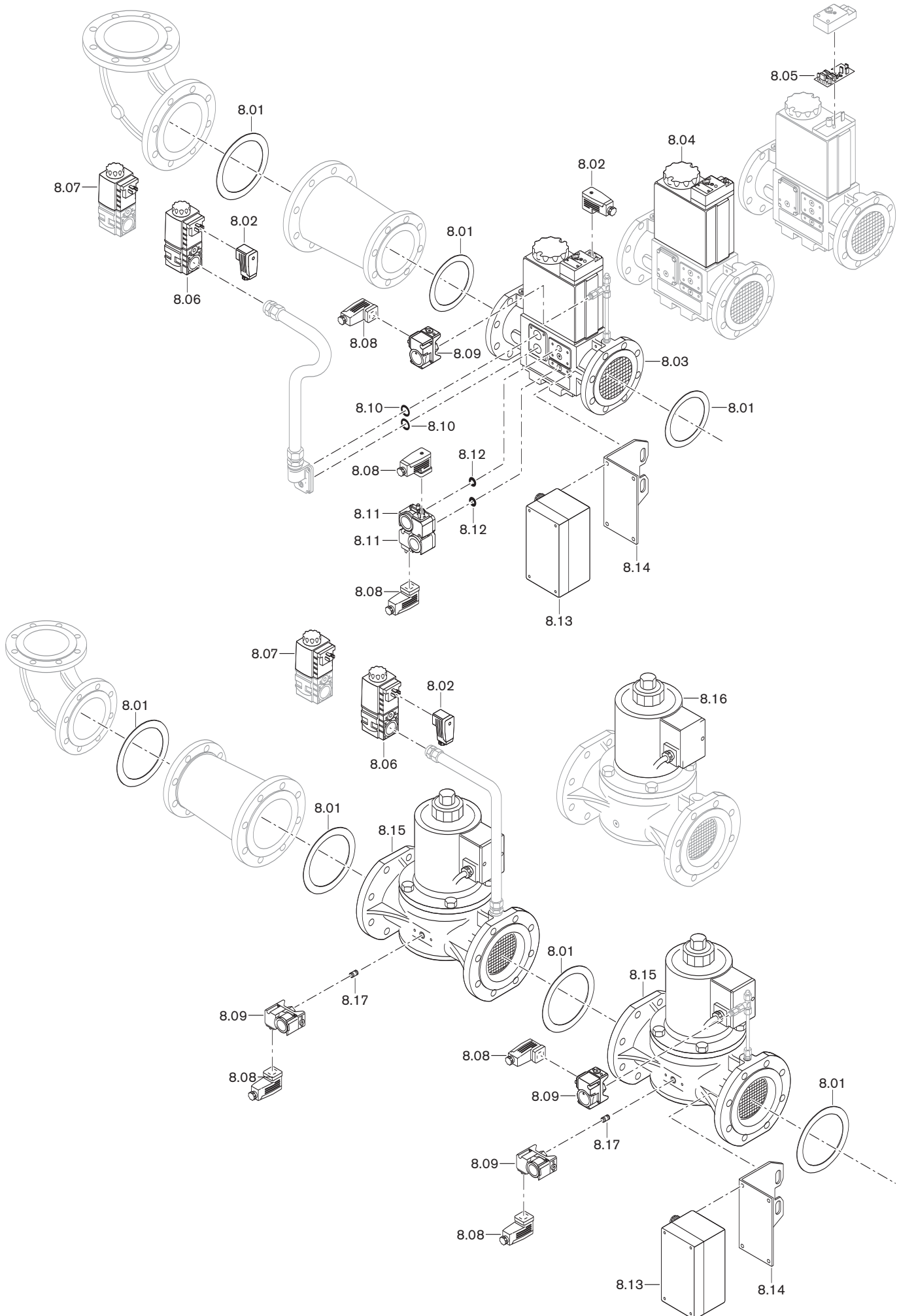




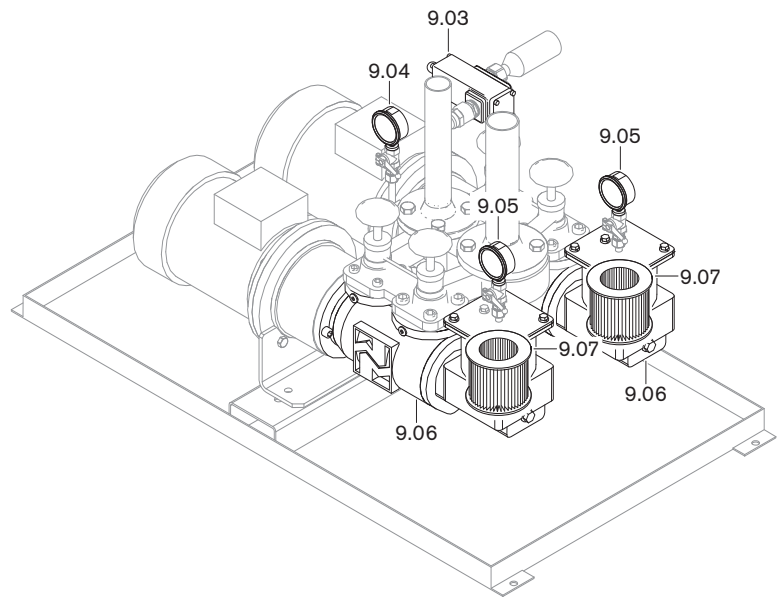
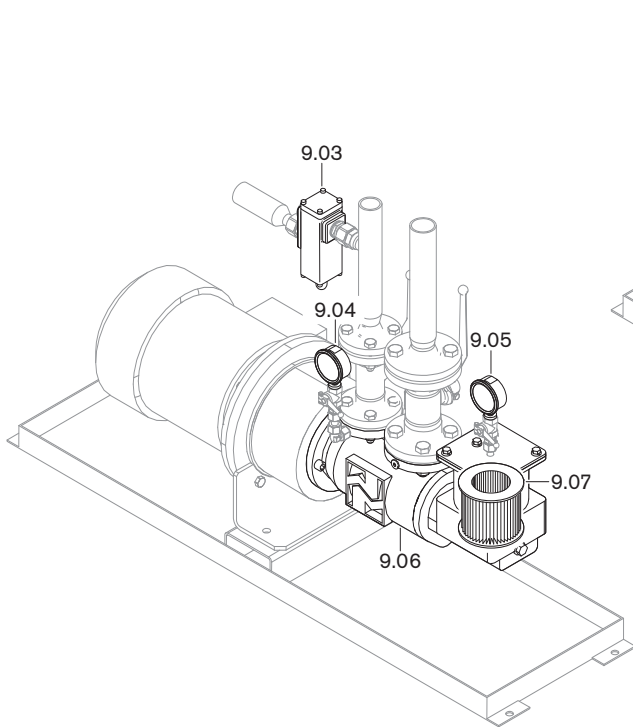
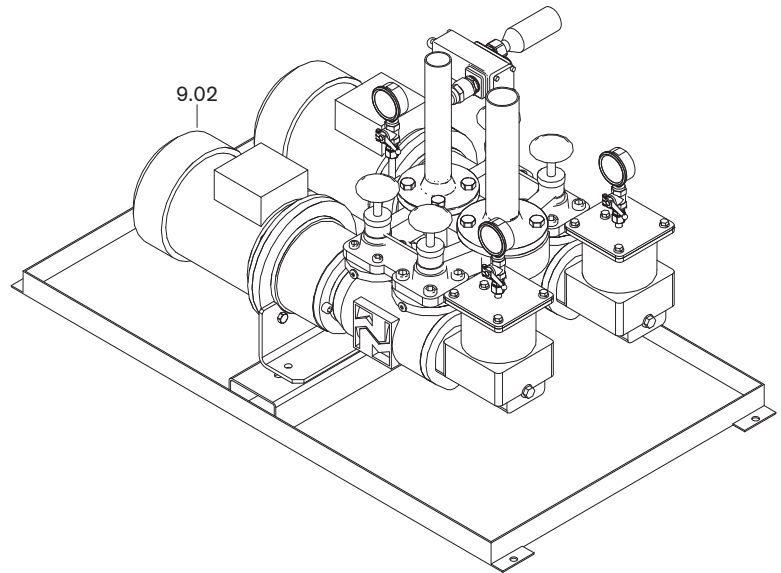
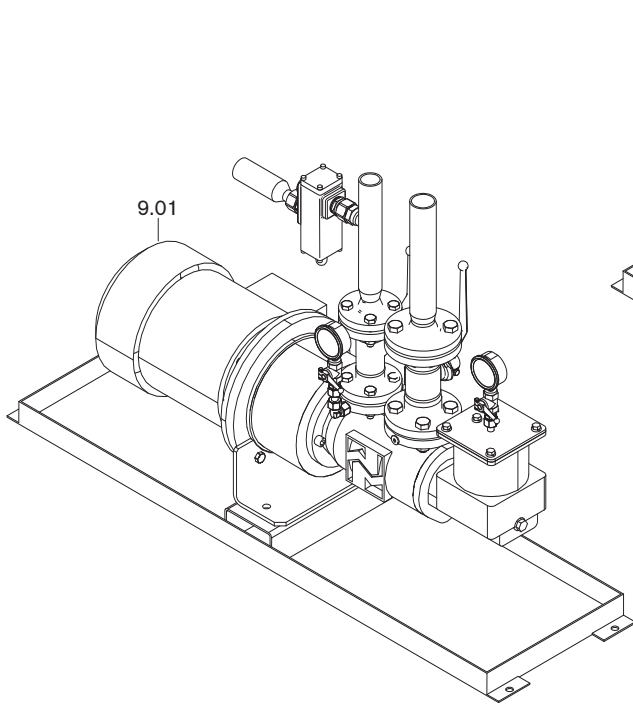
Поз.	Обозначение	№ заказа
6.01	БУИ для W-FM 100/200 – Западная Европа 1 (GB, D, F, I, E, P) – Западная Европа 2 (GB, NLB, DK, S, N, FIN) – Восточная Европа 1 (GB, PL, HR, CZ, SLO) – Восточная Европа 2 (GB, RUS, RO, China)	600 346 600 340 600 339 600 347
6.02	Штекерный кабель W-FM... БУИ – БУИ смонтирован на корпусе – БУИ смонтирован отдельно	217 706 12 10 2 217 706 12 19 7
6.03	Корпус для W-FM для монтажа на WK – для БУИ (смонтирован) – для БУИ (отдельно)	277 706 12 07 7 277 706 12 08 7
6.04	Менеджер горения 230В, 50-60Гц – W-FM 100 без регулятора мощности – W-FM 100 с регулятором мощности – W-FM 200	600 320 600 321 600 323
6.05	Штекер для W-FM – X3-01 включение двигателя – X3-02 реле давления воздуха – X3-03 – X3-04 сеть и предохранительная цепь  – X4-01 переключение ж/т – газ – X4-02 прибор зажигания – X4-03 магнитный клапан для разгрузки реле давления воздуха  – X5-01 мин. давление ж/ т - DSA58 – X5-02 макс. давление ж/ т - DSA46 – X5-03 регулировочный контур  – X6-01 сигнал на запуск – X6-02 топливный насос – X6-03 предохранительный клапан жидкого топлива  – X7-03 задержка на старте  – X8-01 индикация ж/т-газа – X8-02 магнитная катушка – X8-03 клапан ж/т 1; 2х 110В  – X9-01 газ V, V1, V2, SV – X9-02 N, PE – X9-03 газ макс./мин  – X10-01 трансформатор 230/12В – X10-02.2 датчик пламени QRI  – X50 шина CAN БУИ – X51 шина CAN сервопривода – X52 трансформатор 2 х 12В  – X60 температурный датчик – X61 фактическое значение U/I – X62 заданное значение U/I – X63 выход 4-20мА  – X70 датчик приближения двигателя – X71 счетчик газа – X72 счетчик жидкого топлива – X73 частотный преобразователь	716 300 716 301 716 302 716 303  716 304 716 305 716 306  716 307 716 308 716 309  716 310 716 311 716 312  716 315  716 316 716 317 716 318  716 319 716 320 716 321  716 322 716 332  716 325 716 326 716 327  716 328 716 329 716 330 716 331  716 333 716 334 716 335 716 336
6.06	Штекерный кабель от SQM4... к SQM4 – 1100 мм – 1200 мм – 2200 мм	217 706 12 15 2 217 706 12 16 2 217 706 12 36 2
6.07	Штекерный кабель W-FM для клеммной коробки	277 706 12 03 2
6.08	Датчик пламени QRI 2 B2.B180B	600 651
6.09	Трансформатор для W-FM 100/200; 230В	600 331
6.10	Штекерный кабель W-FM для трансформатора 230В/12В	277 706 12 01 2
6.11	Штекерный кабель W-FM для трансформатора 12-0-12 В	277 706 12 02 2



Поз.	Обозначение	№ заказа
7.01	Газовый дроссель DN100 W-FM WK70	277 705 25 04 0
7.02	Уплотнение 110 x 220 x 2 Tesnit	177 205 00 03 7
7.03	Сегментная шпонка 3 x 3,7 DIN 6888	490 157
7.04	Крепежная шпилька M5 x 185,5	277 705 25 02 7
7.05	Предохранительная шайба 8 DIN 6799	431 614
7.06	Гильза 50 x 180,5 x 15,75	277 705 25 03 7
7.07	Подшипник бронзовый 10 x 16 x 13	499 047
7.08	Промежуточный корпус для газового дросселя серии В	217 704 25 02 7
7.09	Смотровое окошко 33 x 33 x 6	211 404 17 02 7
7.10	Муфта с выемкой под шпонку серии 2	217 704 15 10 7
7.11	Сервопривод SQM45.291A9 3Нм	651 470
7.12	Уплотнительное кольцо DN100 115 x 162 x 2	441 045



Поз.	Обозначение	№ заказа
8.01	Уплотнительное кольцо – для DN150 169 x 218 x 2 – для DN125 141 x 192 x 2 – для DN100 115 x 162 x 2 – для DN80 90 x 1142 x 2 – для DN65 77 x 127 x 2	441 047 441 046 441 045 441 044 441 861
8.02	Штекер 4-полюсный для DMV/ W-FM 250B	217 304 26 01 2
8.03	Магнитный клапан DMV, 230B DMV-D 5125/11 DN 125 DMV-D 5100/11 DN 100 DMV-D 5080/11 DN 80 DMV-D 5065/11 DN 65	605 222 605 220 605 218 605 216
8.04	Магнитная катушка 230B, в комплекте для DMV-D 5125/11 Тип 1711 DMV-D 5100/11 Тип 1611 DMV-D 5080/11 Тип 1511 DMV-D 5065/11 Тип 1411	605 948 605 947 605 946 605 945
8.05	Печатная плата DMV-D; 230B DMV-D 5100 + 5125 DMV-D 5065 + 5080	605 998 605 997
8.06	Магнитный клапан SV-D 507 Rp 3/4; 230B	605 550
8.07	Магнитная катушка SV-D 507; 230B IP54 №20	605 274
8.08	Штекер 4-полюсный для GW 250B	217 304 26 02 2
8.09	Реле давления тип A6/1 GW 150 A6/1 30-150 мбар GW 500 A6/1 100-500 мбар	691 382 691 383
8.10	Уплотнительное кольцо 27x 1,5 для подключения газа зажигания	445 517
8.11	Реле давления тип A5/1 GW 150 A5/1 30-150 мбар GW 500 A5/1 100-500 мбар	691 379 691 380
8.12	Уплотнительное кольцо 10,5 x 2,25 GW A5/1	445 512
8.13	Клеммная коробка газовой арматуры с реле максимального давления газа – для DN65...DN125 – для DN150	217 704 26 04 2 217 704 26 06 2
8.14	Монтажная пластина для клеммной коробки – для DN65...DN125 – для DN150	217 704 26 11 7 217 704 26 12 7
8.15	Магнитный клапан MV 5150/5-S DN150; 230B	605 598
8.16	Магнитная катушка № 61-S MV 5150/5; 230B	605 938
8.17	Двойной ниппель R1/4 x 50	139 000 26 01 7



Поз.	Обозначение	№ заказа
9.01	Отдельные насосные станции SPF 40-38 с фильтром для EL, 400В, 50Гц SPF 40-46 с фильтром для EL, 400В, 50Гц	570 310 00 04 0 570 350 00 04 0
9.02	Двойные насосные станции SPZ 40-38 с фильтром для EL, 400В, 50Гц SPZ 40-46 с фильтром для EL, 400В, 50Гц	571 310 00 04 0 571 350 00 04 0
9.03	Клапан регулировки давления TV4001.1	601 016
9.04	Манометр 0...40 бар G1/4	641 131
9.05	Мановакуумметр -1...+9 бар G1/4	641 060
9.06	Насос для насосной станции SPF и SPZ Насос SPF 40-38 с фильтром Насос SPF 40-46 с фильтром - Сальник вала насоса SPF 40, SPZ 40	601 452 601 453 601 394
9.07	Сетчатый фильтр для насоса 40-38/46	601 534



CO	62
FRS	23
O <sub>2</sub>	62

<b>A</b>	
Арматура	14, 25, 30, 33, 58
Арматура: монтаж	24

<b>Б</b>	
Безопасность эксплуатационная	43
Блок индикации и управления БУИ	18, 34

<b>В</b>	
Ввод в эксплуатацию	29, 35
Вентилятор	15
Воздуховод	15
Воздушная заслонка	9, 52
Воздух сжигания	8
Вязкость	12

<b>Г</b>	
Гарантия	5
Герметичное перекрытие подачи топлива	27

<b>Д</b>	
Давление в камере сгорания	33
Давление вентилятора	31
Давление настройки	32, 33
Давление за насосом	12, 22
Давление в обратной линии	31
Давление в прямой линии	22, 31
Давление на выходе	32
Давление подключения	30, 33
Давление подключения газа	30
Давление смешивания	36
Датчик пламени	9, 24, 56
Двойной магнитный клапан	9, 14, 25, 26, 27
Диаметр номинальный	33
Дроссель газовый	53

<b>З</b>	
Завихритель	22, 45
Запорная игла	22, 45
Запорная комбинация	12

<b>И</b>	
Избыток воздуха	62
Использование	8

<b>К</b>	
Канавка дозировочная	10
Кислородное регулирование	18
Клапан магнитный газовый	9, 14, 25, 26
Клапан магнитный ж/т	11, 56
Клапан регулировки давления	12, 20
Класс вредных выбросов	9
Код неисправности	40, 42
Контроль герметичности	14, 18, 38
Коэффициент избытка воздуха	62

<b>Л</b>	
Линия высокого давления	24
Линия низкого давления	25
Линия обратная	10, 11, 23, 44
Линия прямая	10, 11, 23, 44
Лист контрольный: ввод в эксплуатацию первичный	31
Лист контрольный: проверка функций	43
Лист контрольный: проверка и чистка	43

<b>М</b>	
Масса	58
Менеджер горения	9, 18, 56
Места измерения	27
Монтаж	19
Монтажное положение	24
Мощность потребляемая	58

<b>Н</b>	
Нагрузка большая	36
Нагрузка малая	37
Напряжение сетевое	58
Насос кольцевого трубопровода	20
Настройка	35
Неисправности	40

<b>О</b>	
Обмуровка	23
Обозначения	8
Отверстия монтажные	23
Ответственность	5
Отключение	39

<b>П</b>	
Переход на другой вид газа	7
Пилот зажигания	48
Пламенная труба	49, 57
Пластина форсунки	22, 45
Плита котла	23
Подача жидкого топлива	9, 20
Подбор форсунки	22
Подпорная шайба	57
Потери тепловые с дымовыми газами	62
Предохранитель	58
Предохранитель на входе	58
Прерывание эксплуатации	39
Прибор для измерения давления газа	27, 32
Прибор для измерения давления смешивания	31
Прибор для измерения давления жидкого топлива	31
Прибор циркуляции жидкого топлива	20
Применение	8
Проверка герметичности	26
Промежуточное кольцо	50, 57

<b>Р</b>	
Рабочая пружина регулятора	55
Рабочее поле	56
Размеры горелки	59
Размеры смесительного устройства	49, 57
Расположение газовых трубок	50
Распределение мощности	37
Расход газа	9, 36
Расход жидкого топлива	10, 20, 22, 36
Регулировочная гильза	49
Регулятор давления	14, 25, 55
Регулятор мощности	18
Регулятор жидкотопливный	9, 10, 11, 54
Реле давления газа	9, 14, 25, 26, 38
Реле давления воздуха	9, 39
Реле давления жидкого топлива	11, 38
Реле давления охлаждающего воздуха	39

**С**

Сажа	62
Сервопривод	9, 51, 52, 53, 54, 56
Система отвода дымовых газов	17
Смесительное устройство	9, 31, 46, 49, 51
Сопротивление на линии всасывания	20
Сопротивление горелки	30, 33
Станция насосная	9, 11, 12, 13

**Т**

Температура дымовых газов	62
Температура газа	58, 60
Температура охлаждающего воздуха	16
Температура жидкого топлива	58
Температура воздуха сжигания	33
Теплогенератор	17, 23
Теплота сгорания	33, 62
Техника безопасности	
Монтаж арматуры	24
Работа на газе	7
Ввод в эксплуатацию	29
Монтаж	19
Меры безопасности	6
Техническое обслуживание	43
Тип горелки	9
Топливо	57
Трансформатор зажигания	56

**У**

Удаление воздуха из арматуры	30
Удаление воздуха из газопровода	30
Удаление воздуха из линии всасывания	30
Условия окружающей среды	58
Устройство циркуляции жидкого топлива	20

**Ф**

Фильтр газовый	14, 25
Фильтр жидкотопливный	12
Фланцевое уплотнение	23
Форсунка	22, 45
Форсунка жидкотопливная	22, 45
Форсуночный блок	9, 10, 11, 45
Форсуночный шток	44
Функциональная схема	11

**Х**

Ход клапана DMV	32
-----------------	----

**Ч**

Частотное регулирование	18
-------------------------	----

**Ш**

Шумоглушитель	15
---------------	----

**Э**

Электроды зажигания	48
Электроподключение	28

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Москва	(495) 783 68 47
Нижний Новгород	(8312) 11 48 17
Воронеж	(4732) 77 02 35
Ярославль	(4852) 79 57 32
Тула	(4872) 40 44 10
Тверь	(4822) 35 83 77
Белгород	(4722) 33 93 00
Смоленск	(4812) 64 49 96
Калуга	8 920 742 74 23
Брянск	8 910 239 25 05
Орел	8 920 742 74 24
Курск	8 915 516 93 42
Липецк	8 920 422 07 55
Кострома	8 961 128 17 77
Тамбов	8 920 422 07 56
Рязань	8 920 742 74 25
Владимир	8 919 022 00 23
Иваново	8 961 116 33 77

## ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63
Волгоград	(8442) 95 83 88
Краснодар	(861) 210 18 05
Астрахань	(8512) 63 32 70

## Ставрополь

Махачкала	(8652) 26 98 53
Элиста	8 928 196 72 28
Пятигорск	8 927 518 70 95
Сочи	8 928 196 72 03
	8 928 196 72 05

## УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН

Екатеринбург	(343) 379 23 15
Оренбург	(3532) 53 25 05
Омск	(3812) 45 14 30
Челябинск	(351) 239 90 80
Уфа	(3472) 79 84 50
Пермь	(342) 219 59 52
Тюмень	(3452) 41 67 74
Сургут	8 922 420 04 73
Курган	8 922 672 69 58
Салехард	8 922 280 04 61
Ханты-Мансийск	8 922 420 20 84
Магнитогорск	8 922 710 02 17
Нижний Тагил	8 922 154 40 74

## СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Санкт-Петербург	(812) 335 51 72
Архангельск	(8182) 20 14 44
Мурманск	8 921 159 50 09

## Вологда

Петрозаводск	(8172) 75 59 91
Великий Новгород	(8142) 77 49 06
Сыктывкар	(8162) 62 14 07
Псков	8 909 124 14 91
Калининград	8 921 210 66 00
	8 921 712 52 15

## ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

Казань	(843) 278 87 86
Самара	(846) 928 29 29
Саратов	(8452) 26 70 56
Ижевск	(3412) 51 45 08
Пенза	(8412) 32 00 42
Киров	(8332) 54 79 39
Чебоксары	(8352) 63 57 93
Саранск	(8342) 27 03 14
Ульяновск	8 917 611 32 18
Наб. Челны	8 917 241 46 56

## СИБИРСКИЙ РЕГИОН

Новосибирск	(383) 354 13 19
Барнаул	(3852) 29 01 27
Иркутск	(3952) 42 14 71
Томск	(3822) 56 53 51
Кемерово	(3842) 25 93 44
Якутск	(4112) 43 05 66

## Абакан

Чита	8 961 895 67 91
Улан-Удэ	8 924 304 92 16
Норильск	8 951 626 39 00
Красноярск	8 905 998 35 38
Братск	8 963 183 85 21
	8 908 657 00 08

## ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

Хабаровск	(4212) 32 75 54
Петропавловск-К	8 914 782 83 47
Магадан	8 924 304 93 56
Южно-Сахалинск	8 924 304 91 26
Благовещенск	8 924 304 94 36
Владивосток	(4232) 21 50 11

[www.weishaupt.ru](http://www.weishaupt.ru)

[www.razional.ru](http://www.razional.ru)

Печатный номер 83252246

сентябрь 2007 г.

Фирма оставляет за собой право на внесение любых изменений. Перепечатка запрещена.

## Виды продукции и услуг Weishaupt

### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда W и WG/WGL — до 570 кВт

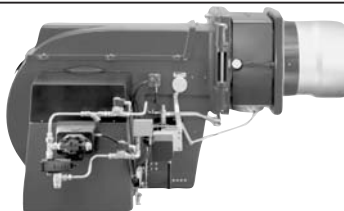
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

Преимущества: полностью автоматизированная надежная работа, легкий доступ к отдельным элементам, удобное обслуживание, низкий уровень шума, экономичность.



### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт

Данные горелки используются для теплоснабжения на установках всех видов и типоразмеров. Утвердившаяся на протяжении десятилетий модель стала основой для большого количества различных исполнений. Эти горелки характеризуют продукцию Weishaupt исключительно с лучшей стороны.



### Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда WK — до 22 000 кВт

Горелки типа WK являются промышленными моделями. Преимущества: модульная конструкция, изменяемое в зависимости от нагрузки положение смесительного устройства, плавно-двухступенчатое или модулируемое регулирование, удобство обслуживания.



### Шкафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt

Шкафы управления Weishaupt — традиционное дополнение к горелкам Weishaupt. Горелки Weishaupt и шкафы управления Weishaupt идеально сочетаются друг с другом. Такая комбинация доказала свою прекрасную жизнеспособность на сотнях тысяч установок.

Преимущества: экономия затрат при проектировании, монтаже, сервисном обслуживании и при наступлении гарантийного случая. Ответственность лежит только на фирме Weishaupt.



### Weishaupt Thermo Unit/Weishaupt Thermo Gas Weishaupt Thermo Condens

В данных устройствах объединяются инновационная и уже зарекомендовавшая себя техника, а в итоге — убедительные результаты:

идеальные отопительные системы для частных жилых домов и помещений.



### Комплексные услуги Weishaupt — это сочетание продукции и сервисного обслуживания

Широко разветвленная сервисная сеть является гарантией для клиентов и дает им максимум уверенности. К этому необходимо добавить и обслуживание клиентов специалистами из фирм, занимающихся теплоснабжением, которые связаны с Weishaupt многолетним сотрудничеством.

