

Данная инструкция по монтажу и эксплуатации

- входит в комплект горелки и должна постоянно храниться на месте её 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 должен быть указан 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 проводить 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 установки с неисправными предохранительными устройствами, или если предохранительные и защитные устройства были установлены неправильно или были неисправны
- 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 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 проводиться 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 электроприборов согласно правилам техники безопасности.
- знания, право или полномочия и допуски проводить 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 инструкции 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 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 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 затянуть, а поврежденные кабели сразу же 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 и с использованием соответствующих EN 60900 инструментов. Нужно привлечь еще одного специалиста, который в случае необходимости должен отключить главный выключатель.

Техобслуживание и устранение неисправностей

- Необходимые работы по настройке, обслуживанию и инспекции следует проводить в отведенные для этого сроки.
- Перед началом работ по обслуживанию проинформировать об этом эксплуатационника.
- При проведении работ по обслуживанию, инспекции и ремонту отключить установку и защитить главный выключатель от несанкционированного включения, перекрыть подачу топлива.
- Если во время обслуживания и проверки открываются герметичные соединения, то при повторном монтаже надо 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 прочность резьбовых соединений.
- После окончания 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 за собой 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).
- Монтажная организация, отвечающая согласно договору за монтаж или изменение газовой установки, должна до начала проведения работ проинформировать организацию-поставщика газа о типе запланированной установки, а также о предусмотренных строительных мероприятиях. Организация-поставщик газа должна подтвердить монтажной организации гарантированную поставку газа.
- Работы по монтажу, изменениям и техническому обслуживанию газовых установок в закрытых помещениях и на земельных участках разрешается проводить 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 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 специализированную отопительную фирму/монтажную организацию и 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/м³ или кВтч/м³
- максимальное содержание CO₂ 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!

Контроль герметичности

- См. гл. 4.6

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 располагать 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

Газовые горелки Weishaupt WKG 70/2-A, исп. 1LN предназначены

- для монтажа на теплогенераторах по 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 агрессивных веществ (галогены, хлориды, фториды и т.п.).

При повышенной степени загрязненности воздуха, подаваемого на сжигание, существенно повышаются затраты на чистку оборудования и сокращаются интервалы между техническими осмотрами горелки.

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

Для обеспечения предельных значений выбросов NO_x камера сгорания должна соответствовать определенным минимальным размерам.

- На горелке можно использовать только те виды топлива, которые указаны на типовой табличке.
- Давление подключения газа не должно превышать значение давления газа, 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).

Обозначения:

WK G 70 /2 -A исп. ZMH-1LN

ZM = модулируемый тип регулирования
H = подача горячего воздуха
1LN = пониженное содержание NO_x

Тип конструкции

Класс мощности

Типоразмер

G = газовая горелка

WK = регулируемая промышленная горелка

3.2 Основные функции

Тип горелки

- Автоматическая модулируемая газовая горелка с отдельным вентилятором
- Прошла испытание образца согласно EN 676
- Класс эмиссий 2 согласно EN 676
- Модулируемое регулирование
- Электронное связанное регулирование всех исполнительных органов
- Обслуживание и настройка при помощи программатора

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
- газовом дросселе

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.

Вентилятор воздуха сжигания

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 аварийное отключение.

На установках с рекуперацией тепла предусмотрено еще одно реле давления воздуха для контроля вентилятора охлаждающего воздуха за счет предварительного нагрева воздуха для сжигания.

Реле минимального давления газа

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

Реле максимального 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 газа, поддерживает постоянное давление и равномерный расход газа.

Здесь задается давление настройки.

Двойной магнитный клапан DMV

Автоматическое включение или блокировка 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.

Смесительное устройство

- Подача газа к воздуху сжигания осуществляется через 4 внешние газовые трубки за перфорированной подпорной шайбой и 8 газовыми трубками, установленными вплотную к конической подпорной шайбе.
- Воспламенение газа при помощи отдельного устройства зажигания с магнитным клапаном.

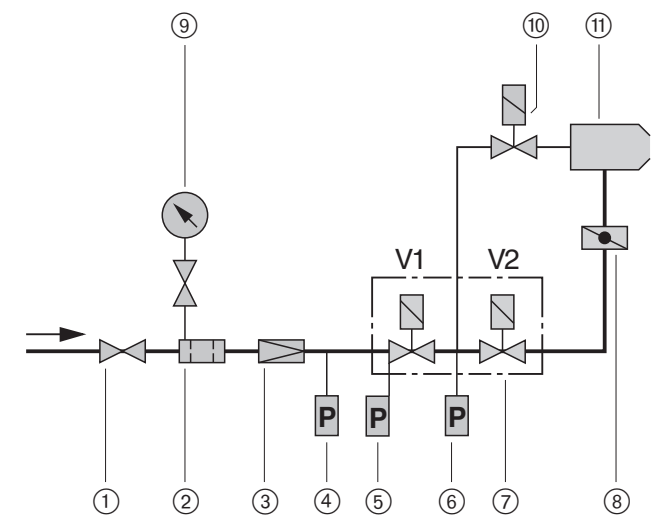
3.3 Система регулирования газа

Арматура

Согласно EN 676 горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса A.

Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оснащаются двойными магнитными клапанами DMV (при DN 150 двумя отдельными магнитными клапанами).

Арматура с двойным магнитным клапаном DMV

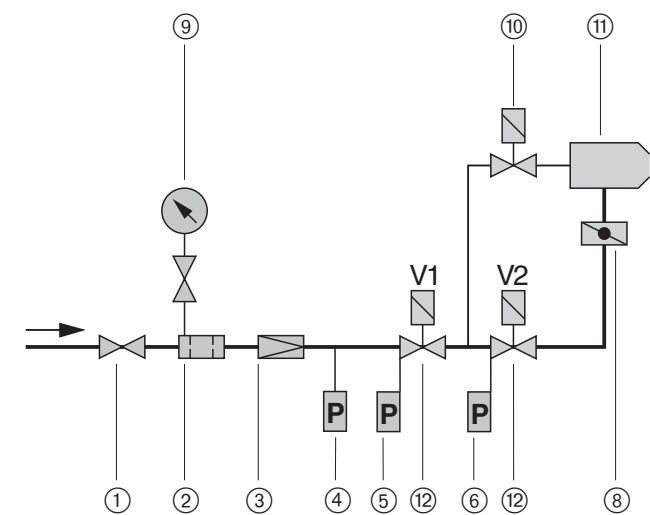


- ① Шаровый кран
- ② Газовый фильтр
- ③ Регулятор давления
- ④ Реле макс. давления газа
- ⑤ Реле мин. давления газа
- ⑥ Реле давления газа контроля герметичности

Согласно EN 676 на мощностях свыше 1200 кВт необходимо использовать контроль герметичности (также для всех установок, работающих согласно нормативам TRD).

Другая газовая арматура, напр., газовые фильтры и регуляторы давления газа, можно заказать по прайс-листу на принадлежности Weishaupt.

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 автоматический контроль герметичности магнитных клапанов.

После аварийного отключения или отключения электропитания контроль герметичности проводится перед запуском горелки.

Принцип действия

Фаза проверки 1:

При штатном отключении клапан 1 сразу закрывается, а клапан 2 остается открытым некоторое время, тем самым сбрасывая 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 времени проверки давление между клапанами не должно упасть ниже установленного значения на реле давления газа (6).

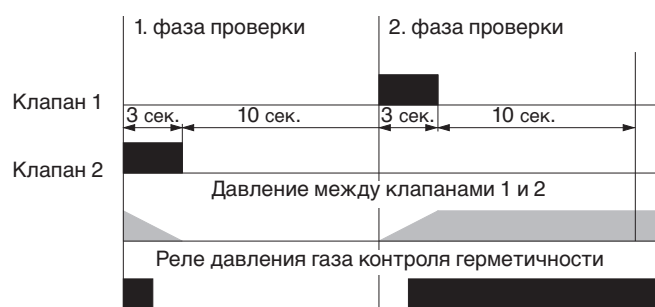
Результаты проверки

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

Настройка реле давления

см. гл. 5.5

Диаграмма действия контроля герметичности



3.4 Вентилятор, воздуховоды и система охлаждения

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

Воздуховоды и компенсаторы

Воздуховод входит в объем поставки заказчика горелки. При его расчете необходимо учитывать, 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° . 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 воздуховода определяются как минимум в соответствии с размерами подключения к горелке или больше.

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

Необходимо обращать внимание на то, чтобы стенки воздуховода 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

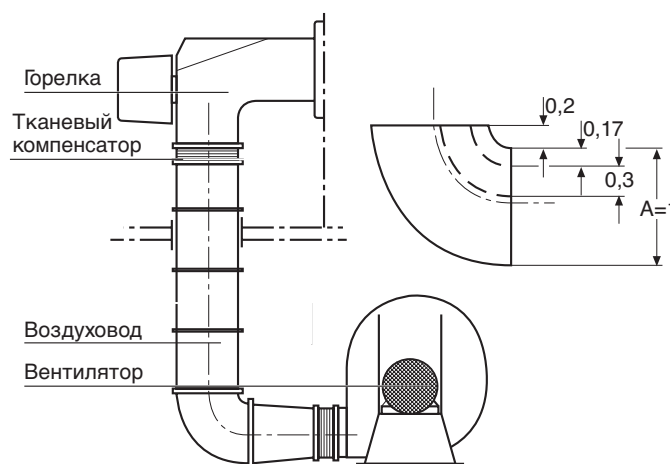
Перед работами на двигателе вентилятора и воздуховоде во избежание травмирования движущимися деталями выключить главный и аварийный выключатели.

Шумоглушитель

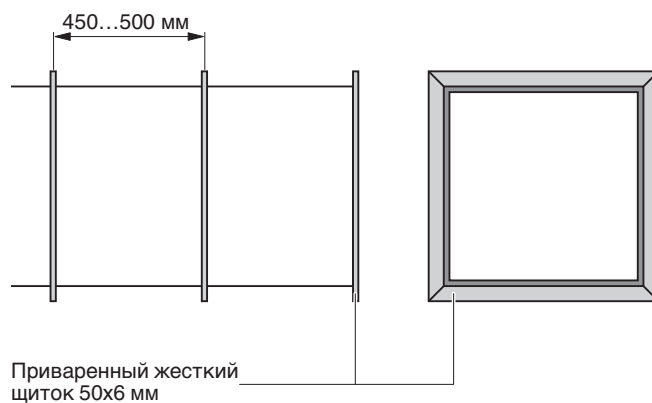
Если предъявляются особые требования по уровню шума, то возможна полная изоляция вентилятора кожухом шумоглушителя. Условием для этого является монтаж вентилятора и воздуховода эластичными крепежными элементами.

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

Расположение воздуховодов с направляющими щитками в коленном сегменте



Обеспечение жесткости воздуховодов



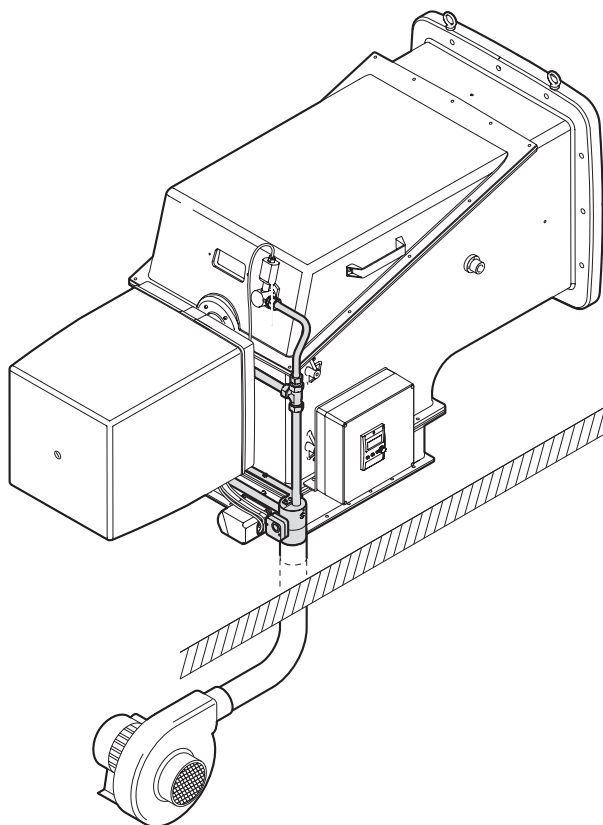
Система охлаждения

Подключение воздухопроводов к горелке между вентилятором и присоединительной трубой выполняет заказчик. От этой трубы охлаждающий воздух подаётся к греющимся деталям (датчику пламени, сервоприводам и раме).

Подача охлаждающего воздуха должна обеспечиваться и после закрытия топливных клапанов во избежание термического перегрева в результате обратного термического потока. Для обеспечения достаточного охлаждения температура воздуха на всасывании должна быть не выше 30°C, а давление – не ниже 10 мбар. Контроль давления охлаждающего воздуха осуществляет реле давления воздуха на подключении линии охлаждающего воздуха к горелке.

Давление настройки реле давления охлаждающего воздуха: 7-8 мбар

Устройство охлаждения воздуха на горелке



3.5 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, должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого уровня.

3.6 Теплогенератор

Теплогенератор должен удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.

Это означает следующее:

- Достаточные размеры камеры сгорания
- Конструктивное исполнение дверец котла с учетом колебаний давления при сжигании в режиме LowNO_x
- Качественная изоляция дверец котла для предотвращения выхода несгоревших рециркулирующих дымовых газов из камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение дверец поворотных камер, коллекторов дымовых газов и экономайзеров должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого уровня.

3.7 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)

По требованию 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,
- газового дросселя.

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 расходуется по отдельным характеристикам.

Сервоприводы, оснащенные собственными микропроцессорами, приводятся шаговыми двигателями с чрезвычайно высокой точностью.

Точность позиционирования приводного вала составляет 0,1°.

Позиционная величина передается с главного устройства через информационную шину. По достижении фактического положения это значение передается для контроля обратно от сервопривода на главное устройство.

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 запуска, 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 управление (опция)

Через выход для заданного значения (0/4-20 мА) осуществляется управление частотным преобразователем двигателя вентилятора, таким образом устанавливается число оборотов двигателя в зависимости от требуемой мощности горелки.

Совместно с сервоприводами таким образом обеспечивается необходимое количество воздуха для сжигания и до минимума снижается потребление энергии.

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 происходит 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).

Занимаемая площадь

Размеры горелки см. гл. 8.8.

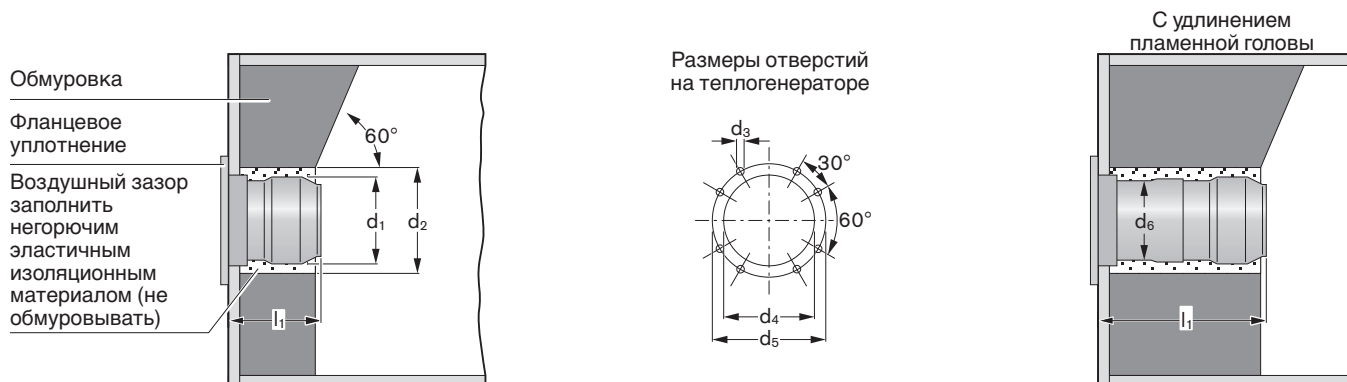
4.4 Монтаж горелки

Подготовка теплогенератора

На чертеже показан пример обмуровки теплогенератора без охлаждаемой передней стенки. Обмуровка не должна выступать за переднюю кромку пламенной головы, однако 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, мм l1	d1	d2	d3	d4	d5	(С удлинением пламенной трубы)		
							l1 (150 мм)	l1 (300 мм)	d6
G70/2-1LN	447 ^① ...477 ^②	480	530	M16	530	735	595 ^① ...625 ^②	745 ^① ...775 ^②	450

① Пламенная голова Закр

② Пламенная голова Откр

Настройка пламенной трубы

- ☞ Настроить положение пламенной трубы (размер l1) в соответствии с мощностью на большой нагрузке (см. гл. 8.2).
- ☐ Следить за центрированием пламенной трубы, для этого рекомендуется проверять размер l1 в трёх точках (через каждые 120°) (ср. гл. 7.5).



Опасность получения ожогов

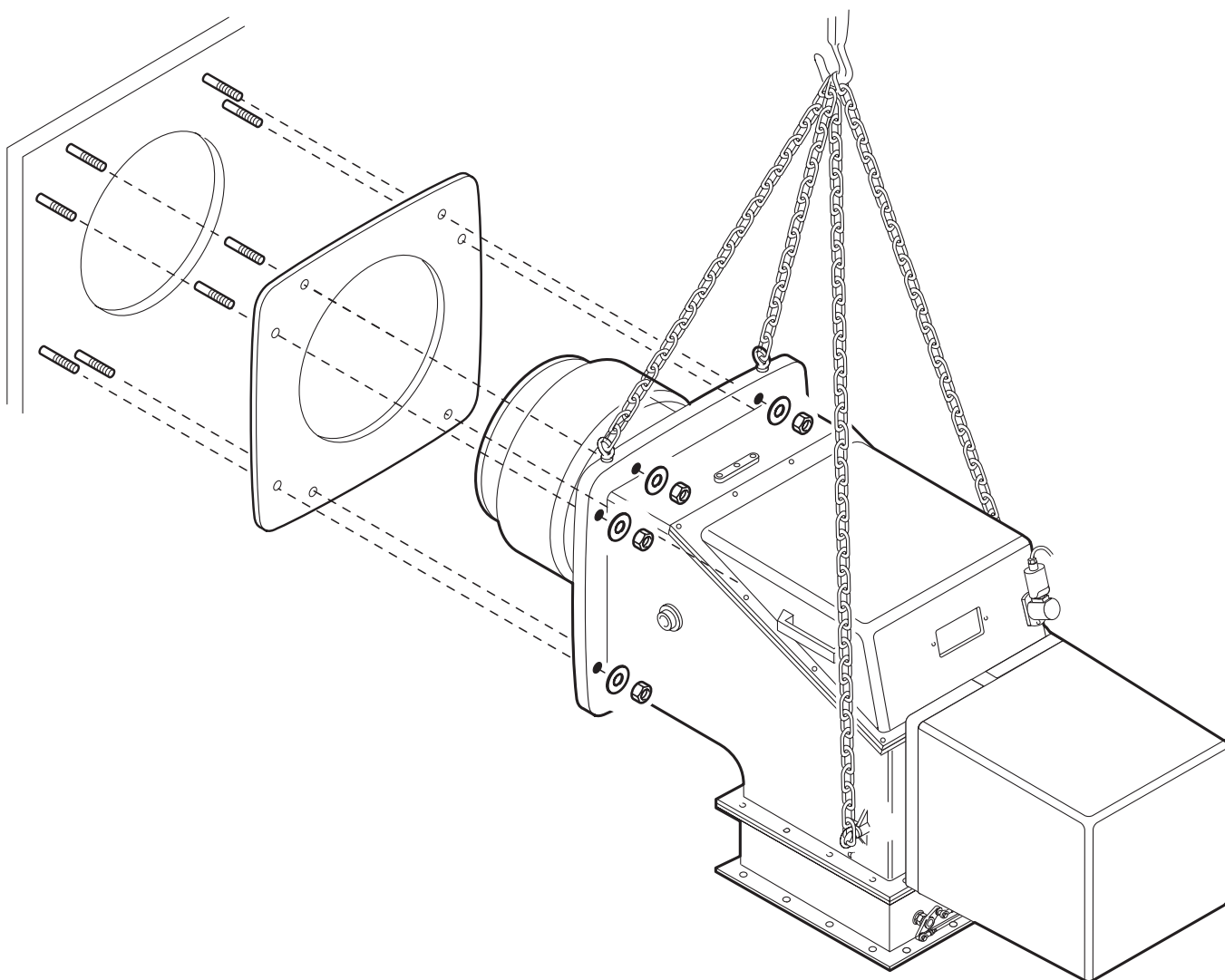
Во время работы горелки некоторые детали (например, пламенная труба, фланец горелки и др.) нагреваются. Перед проведением сервисных работ их необходимо охладить.

Монтаж горелки

1. Ввинтить в плиту котла крепежные шпильки (M16)
2. Закрепить на плите котла фланцевое уплотнение
3. Смонтировать горелку на плите котла, закрепив ее гайками (M16) (следить за правильным положением фланцевого уплотнения)
4. Подсоединить корпус горелки к воздуховоду через компенсатор (следить за правильным положением уплотнения компенсатора)

Указание При эксплуатации горелки с предварительным подогревом воздуха для сжигания (исполнение ZMH) нанести на установке на видном месте соответствующие указания по соблюдению мер безопасности.

Монтаж горелки



4.5 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:

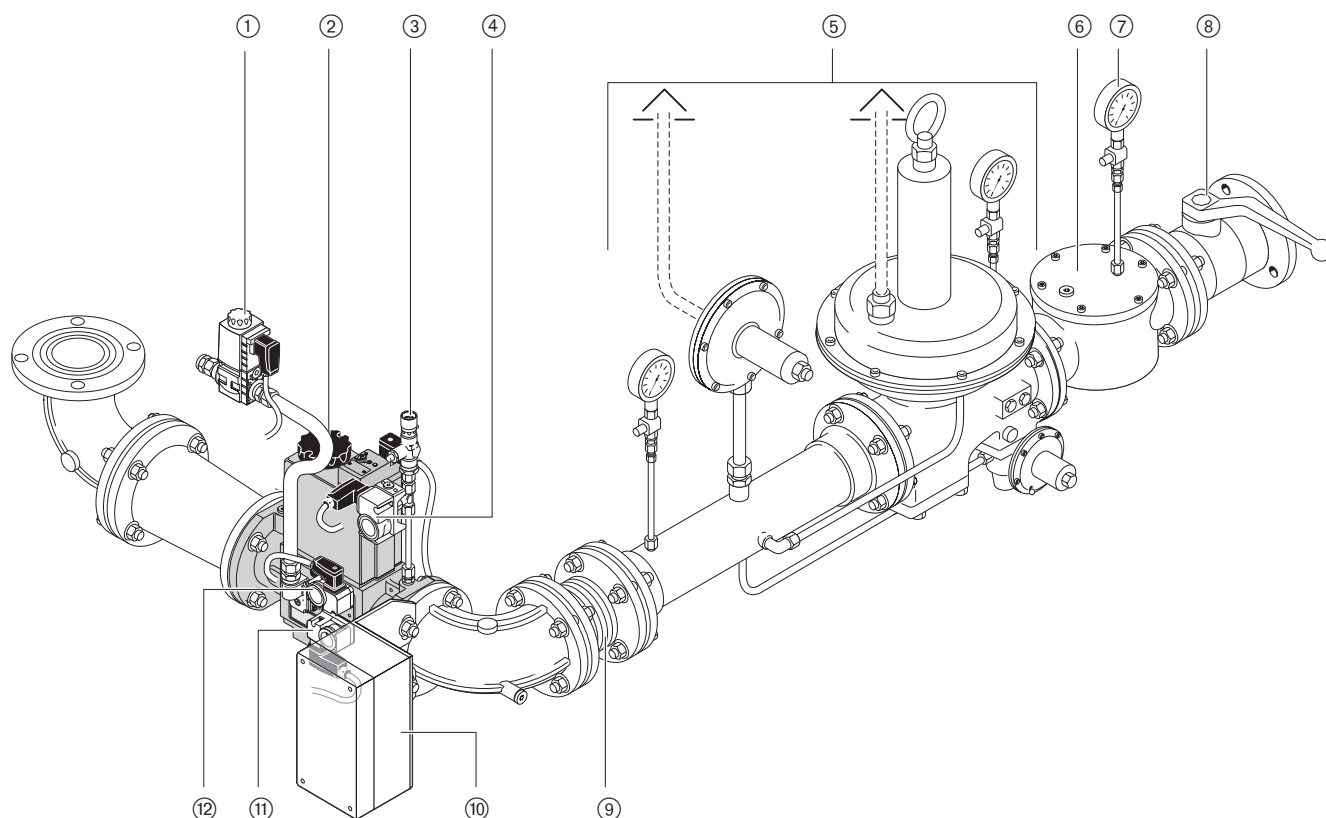
Для удаления воздуха из арматуры необходимо подсоединить выведенный за пределы помещения шланг для сброса воздуха.

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

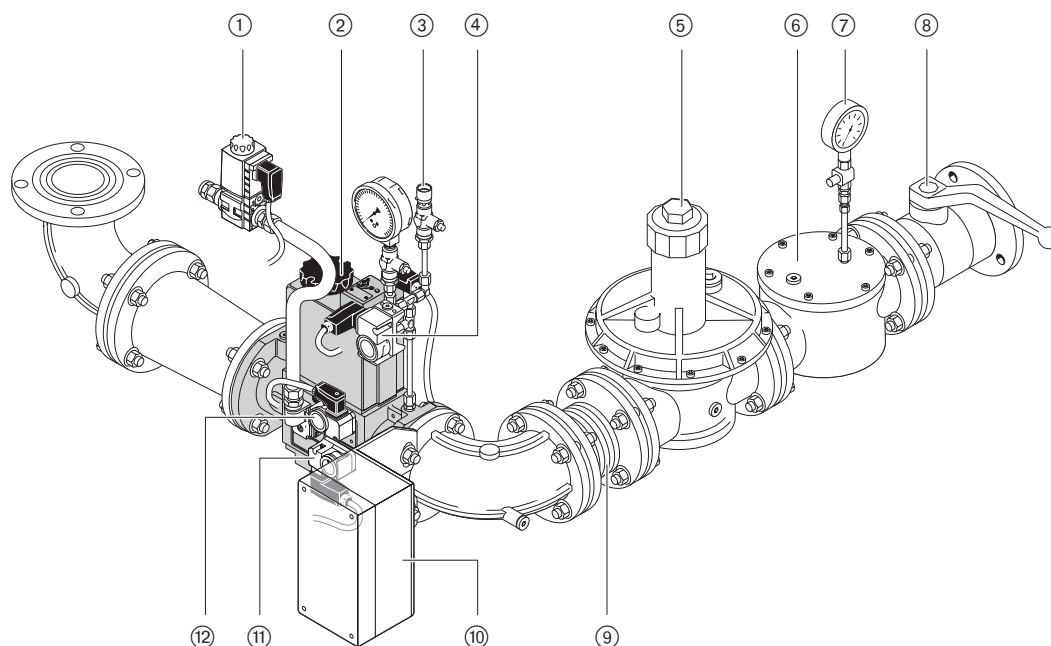
Для лучшего пуска горелки расстояние между горелкой и магнитными клапанами (газа зажигания и основного газа) должно быть минимальным. Соблюдать порядок расположения элементов арматуры и направление потока.

При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор TAE.

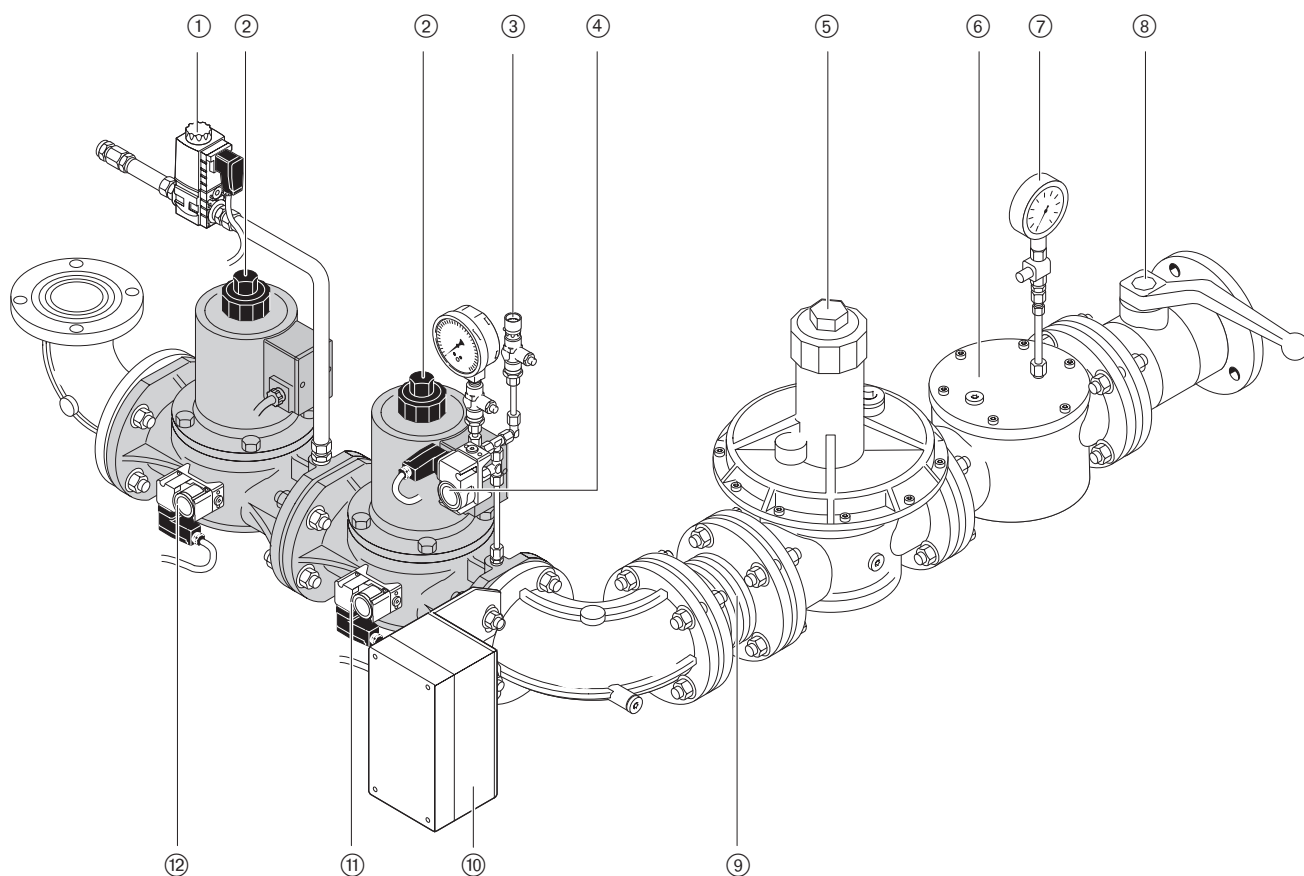
Пример монтажа арматуры высокого давления с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение



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



Пример монтажа арматуры низкого давления с отдельными магнитными клапанами (только при диаметре арматуры DN 150)



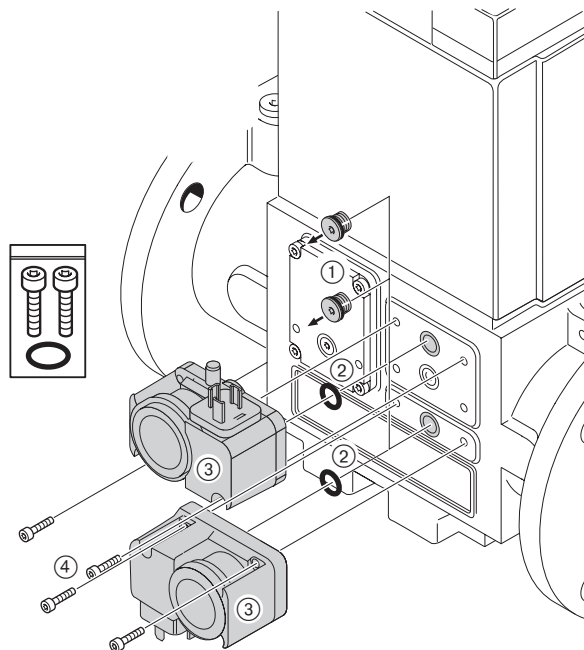
- ① Магнитный клапан газа зажигания
- ② Двойной магнитный клапан DMV/отдельный магнитный клапан
- ③ Горелка проверочная
- ④ Реле максимального давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD для паровых котлов)
- ⑤ Регулятор давления

- 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 на DMV винтами ④ (прилагаются).

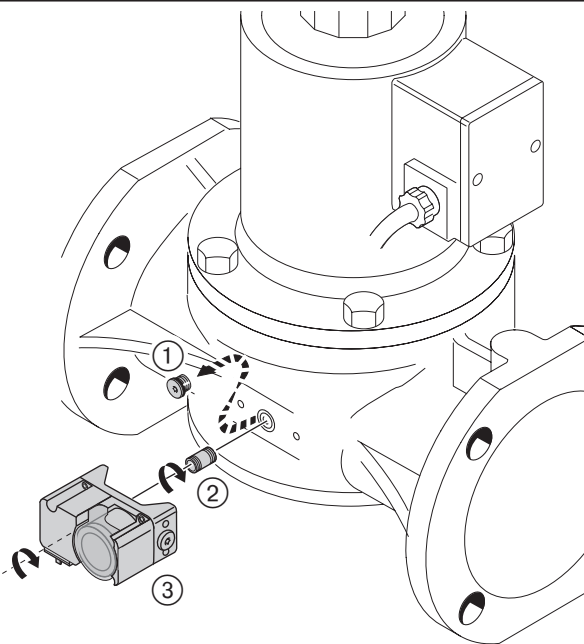
Монтаж реле давления на клапане DMV



Монтаж реле давления на отдельных магнитных клапанах

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

Монтаж реле давления на отдельных магнитных клапанах



4.6 Проверка герметичности арматуры



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

Указание При использовании регулятора высокого давления контроля герметичности может быть необходима блокировка линии сброса, если предохранительный сбросной клапан (SBV) срабатывает до достижения контрольного давления. После проверки герметичности блокировку необходимо снова устранить.

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.

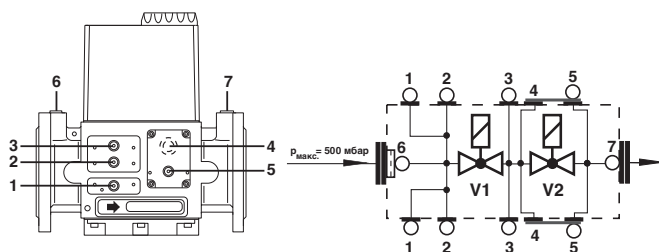
- ☞ После проверки герметичности закрыть все места измерений!

Контроль герметичности перекрытия подачи топлива

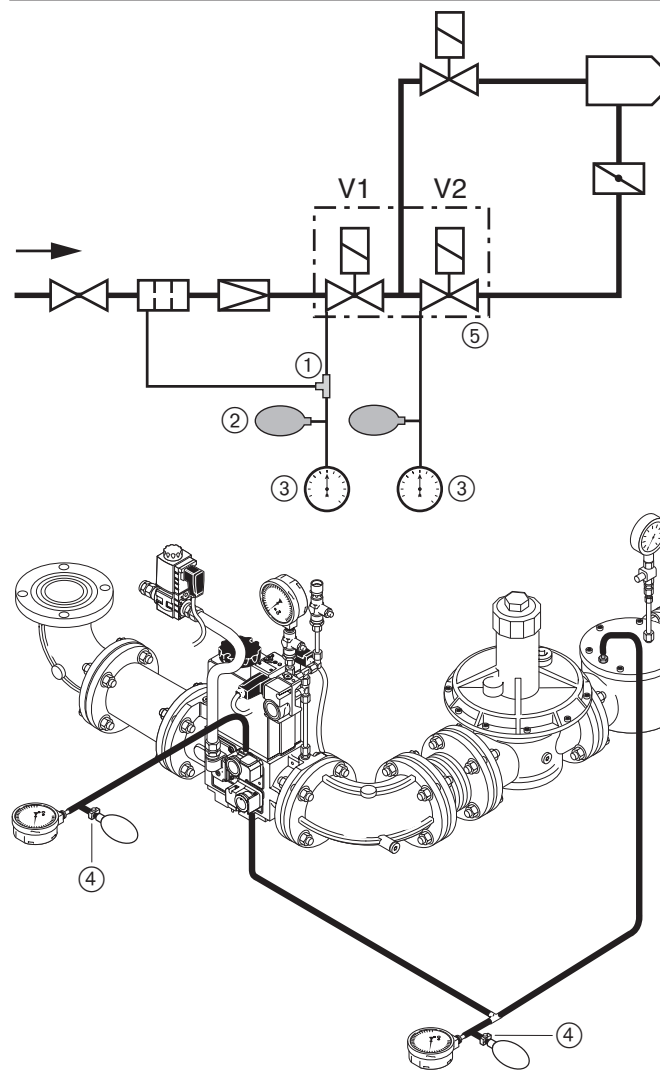
1. Открыть шаровой кран и подождать, пока не стабилизируется давление регулятора на выходе. Предохранительный сбросной клапан (SBV) при этом срабатывать не должен.
2. Закрыть шаровой кран и проследить, чтобы разность давления регулятора на выходе и на входе оставалась постоянной.

Протоколирование

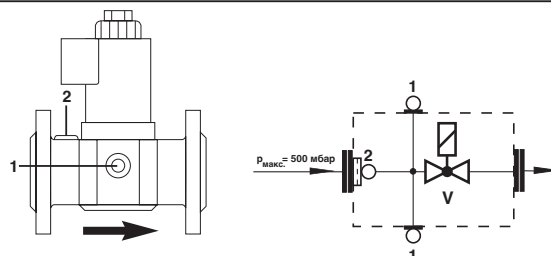
- ☞ Зафиксировать результаты контроля герметичности в протоколе испытаний.

Места измерений на клапанах DMV-D 5065/11 и 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 |

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 отдельном магнитном клапане DN 150

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

4.7 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. также руководство по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.

Подключение блока управления и индикации (БУИ)

Кабель блока управления и индикации подключается через штекер кабеля шины типа CAN (№ заказа 743 192). Этот кабель обеспечивает БУИ напряжением и передает сигналы с шины.

Подключение клеммной коробки газовой арматуры

- Подсоединить клапан газа зажигания Y1 и штекер двойного магнитного клапан 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.

Установка W-FM

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

☞ Использовать резьбовые клеммные соединения.

Подключение двигателя вентилятора

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 трансформатора, необходимо заземлить.
- Правильно подключить фазу и средний кабель (Mр).
- Следить за максимально допустимыми параметрами предохранителей.
- Заземление и зануление согласно местным нормативам.

5.1 Техника безопасности

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. 4.4)
- ☐ 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 горелки 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 защищены от случайного касания.

Опасность получения ожогов

При предварительном подогреве воздуха для сжигания (исполнение ZMH)



Во время работы детали горелки, включая корпус, нагреваются горячим воздухом для сжигания, поэтому во избежание ожогов к горелке не прикасаться!

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.

Удаление воздуха из арматуры

- ☐ Давление подключения газа должно быть корректным.
1. К измерительному ниппелю 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 ниппель.
 4. При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре.

Примечание Не использовать проверочную горелку для удаления воздуха из арматуры.

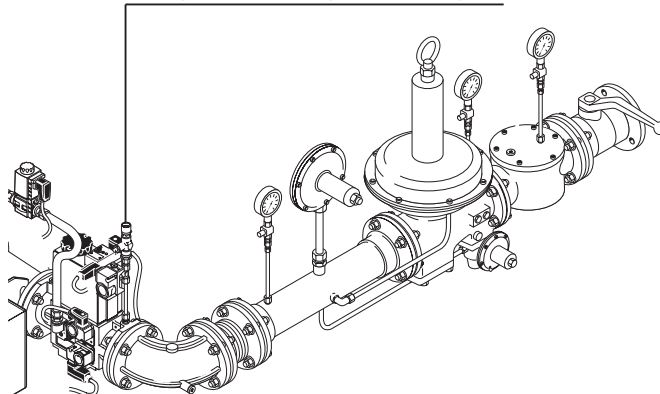
Примечание

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 (точность измерения мин. 0,1 мбар). 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 вводить в эксплуатацию! Проинформировать эксплуатационника установки.

Удаление воздуха

При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре

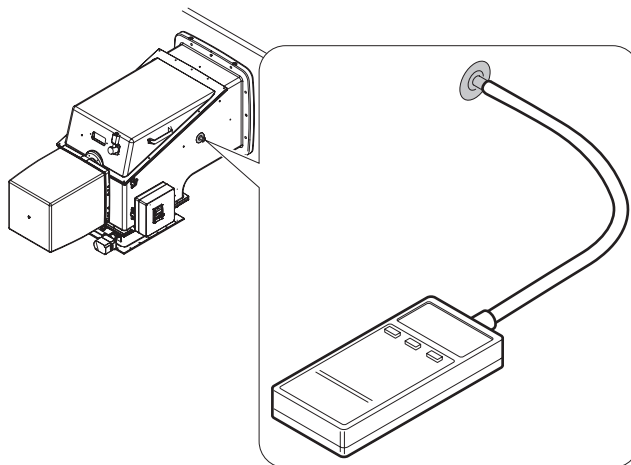


Подключение прибора для измерения давления

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), включая сопротивление камеры сгорания при полной нагрузке.

Прибор измерения давления (давление перед смесительным устройством)



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 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 предписания по эксплуатации вентилятора воздуха сжигания.
- ☐ Из топливоподводящих трубопроводов должен быть удален воздух.
- ☐ Контроль герметичности газовой арматуры должен быть проведен и запротоколирован.
- ☐ 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 и минимальное давление подключения" (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 пружины в регуляторе давления (см. гл. 7.8).

1. Для первичного ввода в эксплуатацию разгрузить регулятор давления газа.
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. Зажать пружину регулятора давления и задать записанное давление настройки газа.
5. Снова закрыть шаровой кран.

Пружины для регуляторов давления FRS

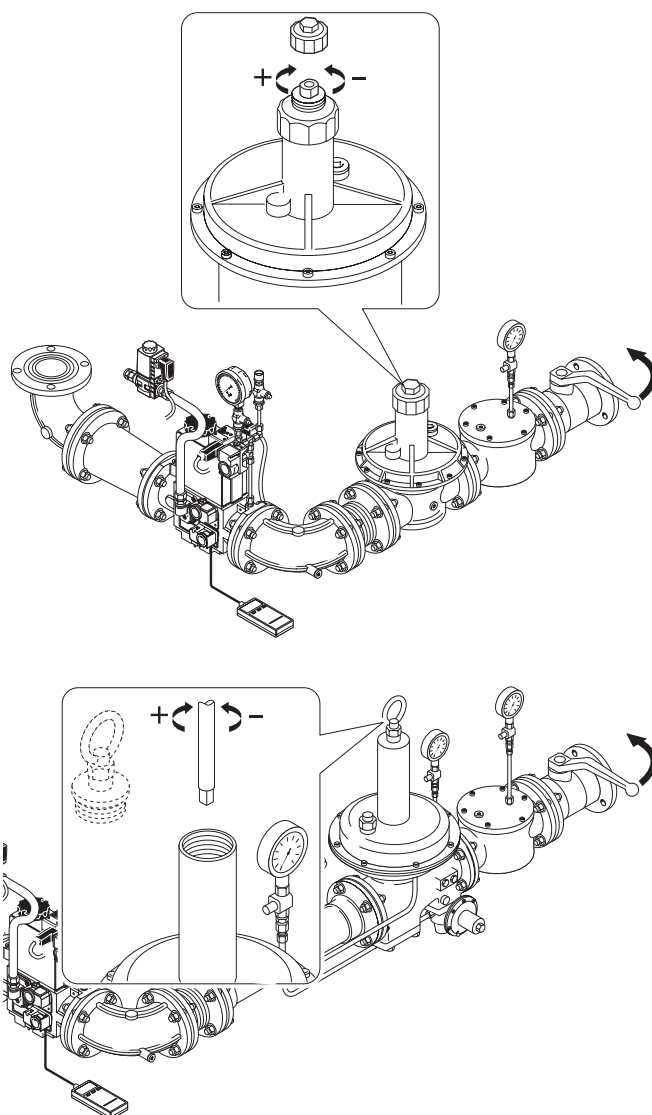
Тип пружины / цвет	Диапазон давления на выходе
красный	25...55 мбар
желтый	30...70 мбар
черный	60...110 мбар
розовый	100...150 мбар
серый ①	140...200 мбар

① не используется для FRS 5125 и FRS 5150

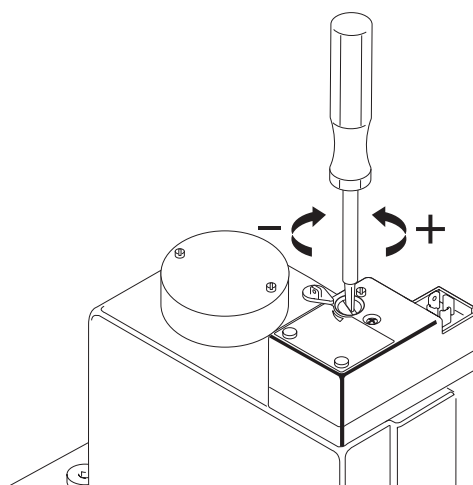
Проверка хода клапана V1 (для клапана DMV)

На клапане DMV должен быть установлен максимальный ход.

Предварительная установка давления настройки



Настройка хода клапана V1



5.2.1 Давление настройки, сопротивление горелки

Тип горелки: WKG 70/2-A, исп. 1LN

Мощность горелки	Сопротивление горелки*	Давление подключения Арматура низкого давления (давление подключения [мбар] перед запорным краном, ре, макс. = 300 мбар)					Давление настройки Арматура высокого давления (давление настройки в мбар перед двойным магнитным клапаном)				
		Номинальный диаметр арматуры 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя					Номинальный диаметр арматуры 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя				
[кВт]	(Воздух) [мбар]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Природный газ E, $H_i = 37,26 \text{ МДж/м}^3$ ($10,35 \text{ кВтч/м}^3$), $d = 0,606$											
6000	21	–	132	77	53	43	164	85	56	41	37
7000	24	–	178	102	–	57	–	115	75	55	49
8000	28	–	–	132	91	73	–	150	97	72	63
9000	33	–	–	166	114	91	–	189	123	90	79
10000	40	–	–	–	139	112	–	–	151	111	97
10500	43	–	–	–	153	123	–	–	166	122	107
11000	47	–	–	–	168	135	–	–	182	134	118
12000	56	–	–	–	–	–	–	–	–	159	140
Природный газ LL, $H_i = 31,79 \text{ МДж/м}^3$ ($8,83 \text{ кВтч/м}^3$), $d = 0,641$											
6000	21	–	186	105	71	56	–	119	76	55	48
7000	24	–	–	142	96	76	–	162	104	75	66
8000	28	–	–	185	124	99	–	–	135	98	85
9000	33	–	–	–	156	123	–	–	170	123	107
10000	40	–	–	–	–	151	–	–	–	150	131
10500	43	–	–	–	–	–	–	–	–	165	143
11000	47	–	–	–	–	–	–	–	–	180	156
12000	56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	184
Сжиженный газ B/P, $H_i = 93,20 \text{ МДж/м}^3$ ($25,89 \text{ кВтч/м}^3$), $d = 1,555$											
6000	21	125	70	47	38	33	82	49	37	31	29
7000	24	169	94	63	50	44	111	67	50	42	40
8000	28	–	122	81	64	57	144	87	65	55	51
9000	33	–	153	102	80	70	182	109	82	69	64
10000	40	–	187	124	97	86	–	134	100	84	79
10500	43	–	–	136	106	94	–	148	110	92	86
11000	47	–	–	148	116	102	–	162	121	101	94
12000	56	–	–	–	137	120	–	191	143	119	111

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

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

Результаты следующих таблиц были получены на жаровых трубах 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 исполнении с подачей горячего воздуха на сжигание к минимальному давлению газа необходимо дополнительно прибавить разницу сопротивления горелки при подаче горячего и холодного воздуха.

В арматуре низкого давления применяются регуляторы давления с предохранительной мембраной согласно норме EN 88. Для арматуры низкого давления максимально допустимое давление подключения перед запорным краном составляет 300 мбар. Для арматуры высокого давления можно подобрать регуляторы высокого давления согласно норме EN 334 по технической брошюре "Регуляторы давления с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt". Здесь представлены регуляторы высокого давления для давления подключения до 4 бар.

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 Выкл

Одновременное нажатие кнопок ESC и Enter приводит к аварийному отключению.

Функция ВЫКЛ фиксируется 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. 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.

2. Отключение в ручном режиме управления

Для того чтобы произвести следующие настройки, необходимо выключить горелку.

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

3. Ввод пароля

Выбрать "Парам. + Индикация" и ввести пароль.

4. Пределы нагрузки для ввода в эксплуатацию

Проверить и при необходимости изменить "Пределы нагр".

"МинМощность": _____ 0,0 %

"МаксМощность": _____ 100 %

5. Проверка давления смешивания при зажигании

- В строке "Спец_положения" установить параметр "Остановка прогр." на "36Пол_Заж".
- Открыть запорный орган 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).

Значения предварительной настройки положения зажигания

Давление смешивания	1...2 мбар
ПолЗажГаз	8° ... 12°
ПолЗажВозд	4° ... 8°

6. Зажигание

- В строке "Остановка прогр." выбрать "52Интерв 2", производится зажигание, горелка остается в положении зажигания.
- Задать предварительное значение давления топлива
- Задать предварительное значение давления настройки с учетом ожидаемого давления в камере сгорания.
- Провести контроль параметров сжигания (O₂ прим. 4 ... 5%) и при необходимости оптимизировать их изменением объемов воздуха и топлива.

7. 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.

8. Установка точек промежуточной нагрузки

- При помощи вращающейся ручки увеличить мощность горелки в пункте "Ручн.", следя за показаниями качества сжигания (избыток воздуха).
- Перед достижением границы сжигания установить точку промежуточной нагрузки.
- Провести контроль параметров сжигания и корректировку точек промежуточной нагрузки.
- Повторить действия вплоть до выхода на большую нагрузку (100%).

9. Оптимизация большой нагрузки

- В положении газового дросселя 65°-70° замерить расход газа и откорректировать его вращением винта на регуляторе давления газа.
- Определить границу сжигания и задать избыток воздуха (см. прил. "Контроль сжигания").
- Повторно замерить и при необходимости откорректировать расход топлива. После этого настройки газа изменять нельзя.

10. Новое определение точек промежуточной нагрузки

- Перейти к "Точка 1" и провести контроль горения.
- Произвести распределение 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 распределение мощности.

11. Контроль старта

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

12. Определение и оптимизация малой нагрузки

- С учетом данных производителя котла задать диапазон регулировки в меню "Пределы нагр". Малая нагрузка определяется там параметром "Мин мощность".

13. Сохранение данных

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

Примечание

Для того чтобы снижение минимальной нагрузки (МинМощность) 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 для W-FM 200) точка 1 должна находиться как минимум на 30% ниже необходимой частичной нагрузки, чтобы кислородное регулирование оставалось возможным по всему диапазону мощности.

Пример распределения мощности

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

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

Точка	Мщн	: 22.4
: 2	Топл	: 20.5
Ручн.	Вздх	: 12.2



Точка	Мщн	: 25.8
: 2	Топл	: 20.5
Ручн.	Вздх	: 12.2

Примечание

Максимальное соотношение регулирования составляет 1:6. При этом необходимо помнить о том, что нижняя рабочая точка также должна лежать внутри рабочего поля.

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:
 - Давление газа снизится до 70%
 - Стабильность факела заметно ухудшится
 - Значение СО возрастет
 - Сигнал пламени достигнет допустимого минимального значения (65%)
4. Зафиксировать давление газа и снова открыть шаровый кран
5. Записанное давление газа настроить на регулировочной шайбе
6. Провести контроль точки срабатывания при мощности 40-50%. После закрытия шарового крана можно проверить давление отключения. Автомат горения не должен отключать горелку в аварии.

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 V1.
2. Измерить максимальное давление смешивания при предварительной продувке P_V за клапаном V2.
3. Рассчитать давление настройки по формуле ниже и установить его на реле.
4. Контроль: После штатного отключения и при повторном запуске (отключение напряжения) горелка должна провести контроль герметичности без выхода в аварию.

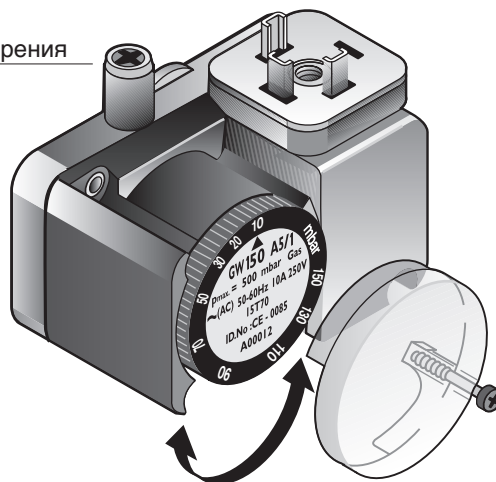
$$\frac{P_R + P_V}{2} = \text{Давление настройки}$$

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

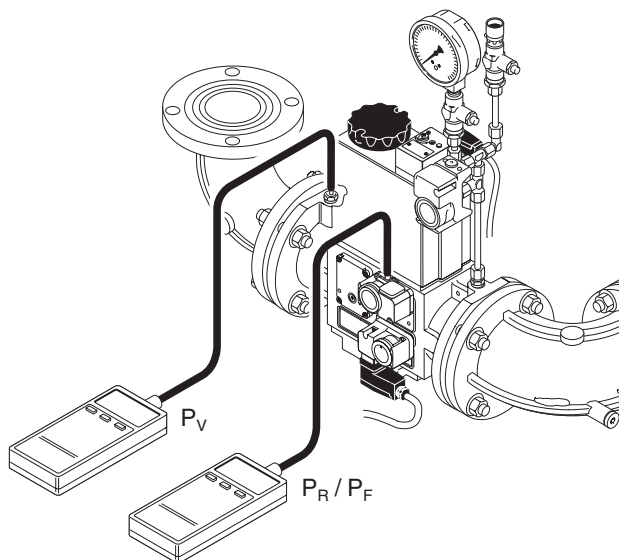
Устанавливается на значение $1,3 \times P_F$ (динамическое давление при большой нагрузке). (Принцип действия см. гл. 3.2)

Реле давления газа

Место измерения



Расчёт давления настройки реле давления газа



Настройка реле давления воздуха вентиляторной станции

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 условия эксплуатации данной установки (например, наличие установки для отвода дымовых газов, теплогенератора, местоположения или подачи воздуха), может потребоваться дополнительная настройка с отклонением от заданных значений.

Настройка реле давления воздуха вентилятора системы охлаждения (при предварительном нагреве воздуха для сжигания)

Для обеспечения достаточного охлаждения греющихся деталей охлаждение необходимо контролировать.

Точка срабатывания реле давления воздуха — 7...8 мбар

Заключительные работы

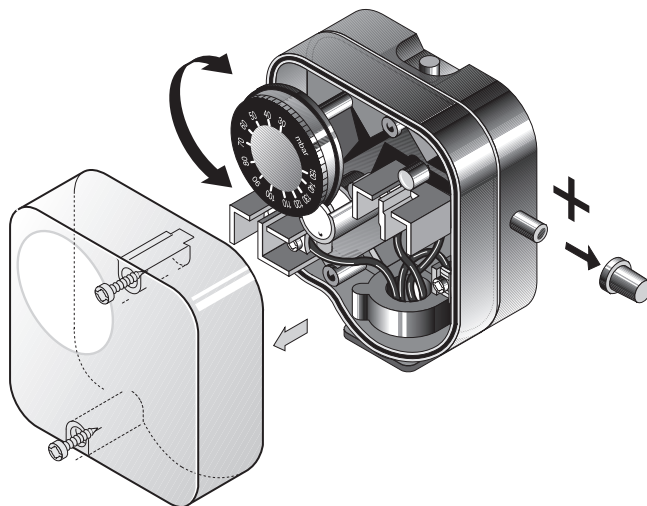
- ☞ Проверить функции предохранительных устройств установки (напр., термостата, прессостата и др.) при эксплуатации и произвести их настройку.
- ☞ Зафиксировать в документах параметры настройки горелки/параметры сжигания.
- ☞ Проинформировать эксплуатационника о правилах пользования установкой.

5.6 Отключение горелки

При кратковременном перерыве в эксплуатации:
(например, чистка дымоходов):

- ☞ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.

Настройка реле давления воздуха



При продолжительном перерыве в эксплуатации:

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

6 Причины и устранение неисправностей

6.1 Общие неисправности горелки

Если горелка находится в отключенном и заблокированном состоянии, необходимо считать код неисправности и действовать в соответствии с сообщением о неисправности.

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?
- ☐ Правильно ли была произведена настройка устройств регулировки температуры помещения и котла, контроля уровня воды, концевых выключателей и др.?



Чтобы не допустить возникновения повреждений, нельзя производить разблокировку горелки более чем два раза подряд.

Если горелка в третий раз выходит в аварию, необходимо устранить причину неисправности.



Устранять неисправность разрешается только квалифицированным специалистам с соответствующими знаниями.

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

Наблюдение	Причина	Устранение
Вентилятор воздуха сжигания		
Не запускается	Нет напряжения	Проверить подачу питания
	Сработало реле максимального тока или защитный выключатель двигателя	Проверить настройку
	Силовой контактор неисправен	Заменить силовой контактор
	Двигатель вентилятора неисправен	Заменить двигатель вентилятора
Зажигание		
нет зажигания	электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга	правильно установить электроды зажигания
	электроды загрязнены или влажные	почистить и правильно 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
Менеджер горения с датчиком пламени		
не реагирует на пламя	Загрязнен датчик пламени	Почистить датчик пламени
	Загрязнено стекло датчика	Почистить стекло датчика
	Слабое освещение	Измерить сигнал пламени Откорректировать настройку горелки
	Поврежден кабель датчика пламени	Починить или заменить кабель
Магнитный клапан		
Не открывается	Нет напряжения	Проверить подключение
	Повреждена катушка	Заменить катушку
Закрывается не герметично	Загрязнен магнитный клапан	Заменить магнитный клапан

Правила чистки и смазки

В зависимости от степени загрязнения воздуха сжигания по необходимости чистить вентилятор, электроды зажигания, датчик пламени и регулятор воздуха. Опорные участки движущихся частей горелки не требуют техобслуживания. Своевременное обнаружение и устранение неисправностей подшипников позволяет предотвратить более серьезные повреждения вентилятора воздуха сжигания. 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	Слишком слабый сигнал пламени	Проверить настройку горелки в отношении нестабильности и пульсации пламени. Настроить освещение датчика изменением его положения.
	Слишком высокое давление перед смесительным устройством	Проверить и при необходимости откорректировать давление смешивания в положении нагрузки зажигания.
	Неправильно установлены электроды зажигания	Откорректировать настройку (см. гл. 7.4)
Сильная пульсация или гудение при работе горелки, при сжигании	Неправильно установлено смесительное устройство, слишком маленькое расстояние от подпорной шайбы до переднего края пламенной трубы	Проверить положение смесительного устройства, откорректировать положение сервопривода воздушной заслонки

6.2 Неисправности W-FM

Возможные неисправности W-FM см. в инструкции по монтажу и эксплуатации на менеджер горения W-FM. В памяти БУИ хранится до 20 ошибок и 10 неисправностей. Прежде чем заменять W-FM или БУИ, их следует считать и проверить.

7.1 Безопасность при техническом обслуживании



Некомпетентно проведенное 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. Закрывать шаровый кран.

После проведения техобслуживания и ремонтных работ:

1. Провести функциональную проверку горелки.
2. Проверить тепловые потери с дымовыми газами, а также значения CO_2 -/ O_2 -/ CO .
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 травм

При открытой крышке корпуса следить, чтобы инородные тела (мелкие элементы, инструмент и т. д.) не попали в воздухопровод через регулятор воздуха. Их может выбросить при запуске вентилятора, что приведет к повреждению 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
- магнитные клапаны
- реле давления газа
- реле давления воздуха

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 в сочетании с предварительным нагревом воздуха сжигания нагреваются. Соприкосновение с ними может вызвать ожог. При демонтаже смесительного устройства, а также при проведении других необходимых работ носить защитные перчатки. Все остальные сервисные работы разумнее проводить только после охлаждения соответствующих элементов горелки.

7.2 Работы по техобслуживанию

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 воздуховоды
- ☐ воздушная заслонка
- ☐ сервоприводы
 - включая муфты исполнительных органов, рычагов и тяги
- ☐ пламенная голова и подпорные шайбы
- ☐ газовый фильтр
- ☐ устройство зажигания
- ☐ датчик пламени, стекло датчика
- ☐ система охлаждения (в сочетании с предварительным нагревом воздуха для сжигания)

Контрольный лист

Функциональная проверка

- ☐ контроль герметичности газовой арматуры (при замене; см. гл. 4.6)
- ☐ удаление воздуха из арматуры (при замене; см. гл. 5.2)
- ☐ настройка смесительного устройства
- ☐ ввод горелки в эксплуатацию с последовательностью выполнения функций
 - ☐ зажигание
 - ☐ реле давления воздуха
 - ☐ реле давления газа
 - ☐ контроль пламени
 - ☐ контроль параметров сжигания и при необходимости новая настройка горелки

7.3 Демонтаж и монтаж смесительного устройства

Демонтаж

⇒ Соблюдать меры безопасности в гл. 7.1

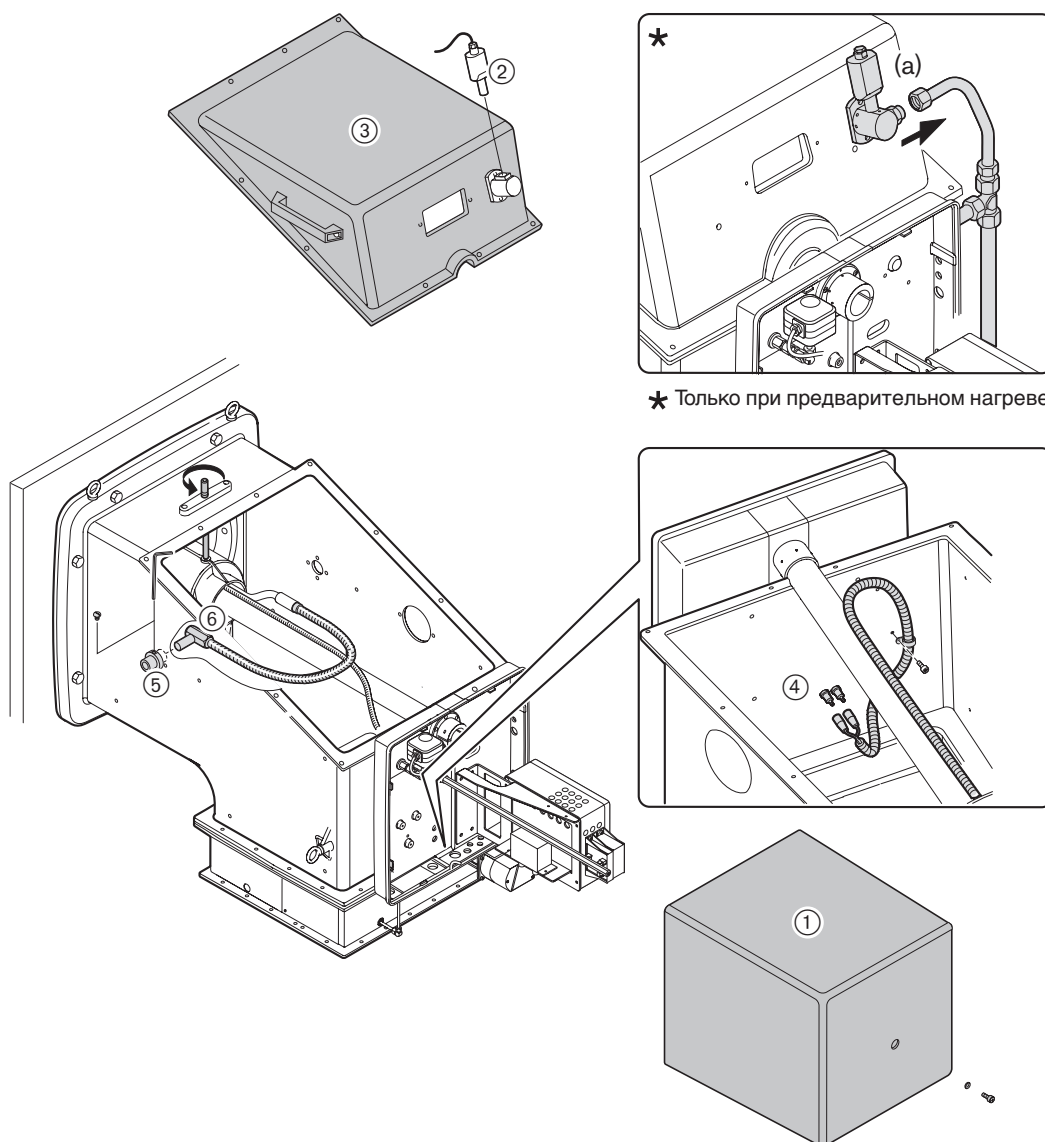
1. Снять крышку корпуса ①.
- 2*. Отсоединить линию подачи охлаждающего воздуха (a)*
3. Снять датчик пламени ② и крышку корпуса ③
4. Отсоединить кабели зажигания ④ и ослабить хомут для крепления кабеля (только при стандартном исполнении)
5. Ослабить зажимный винт на фланце газа зажигания ⑤ и вытащить шланг газа зажигания ⑥
- 6*. Снять скобу для крепления пружины (b) на удлинении электродов зажигания.*
7. Отсоединить фланец подшипника ⑦ и снять направляющую трубку ⑧.
8. Ослабить зажимный винт ⑨ и вынуть смесительное устройство ⑩.

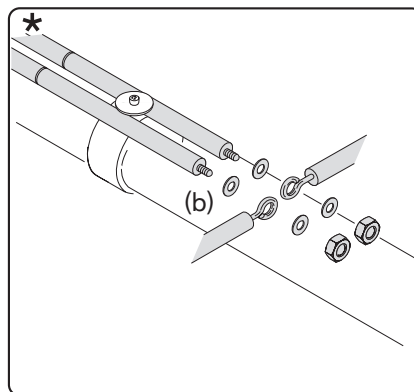
* Только при предварительном нагреве воздуха для сжигания

Монтаж

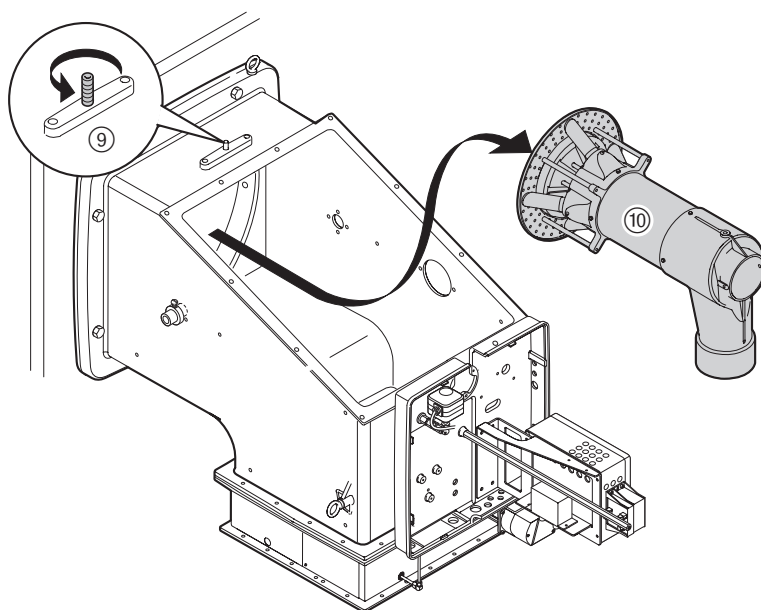
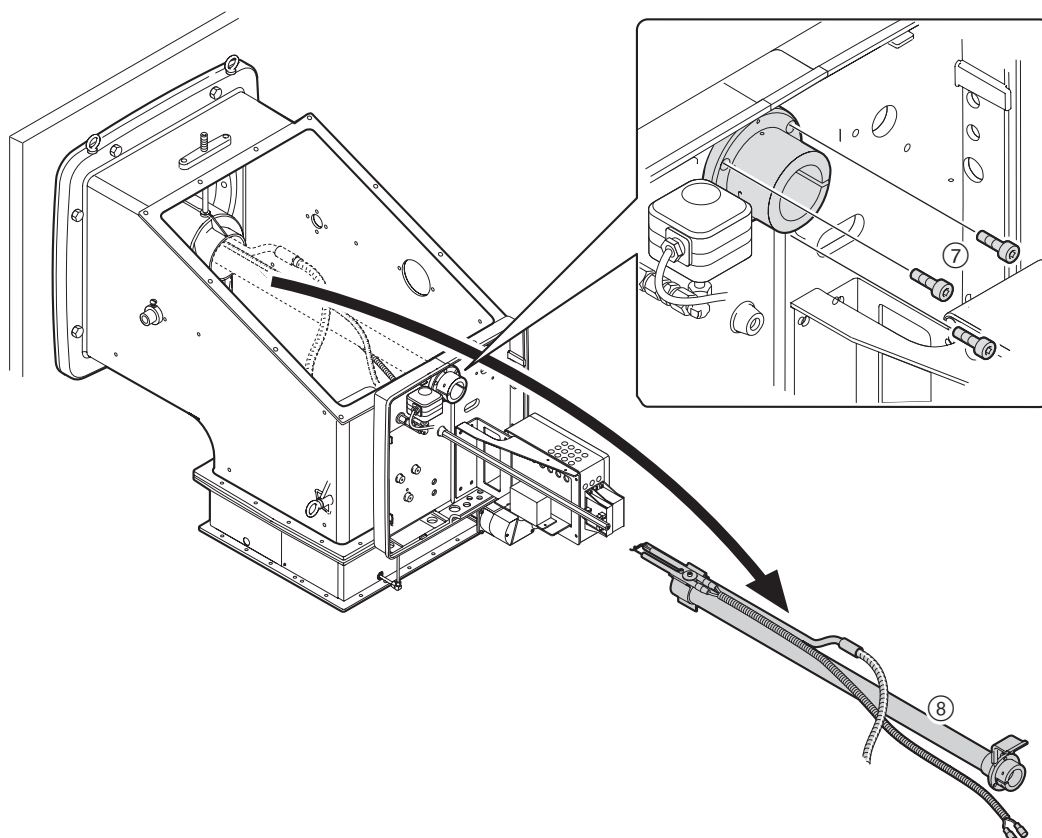
Монтаж производится в обратной последовательности.

Демонтаж и монтаж смесительного устройства





★ Только при предварительном нагреве воздуха для сжигания



7.4 Установка электродов зажигания и трубки пилотного зажигания

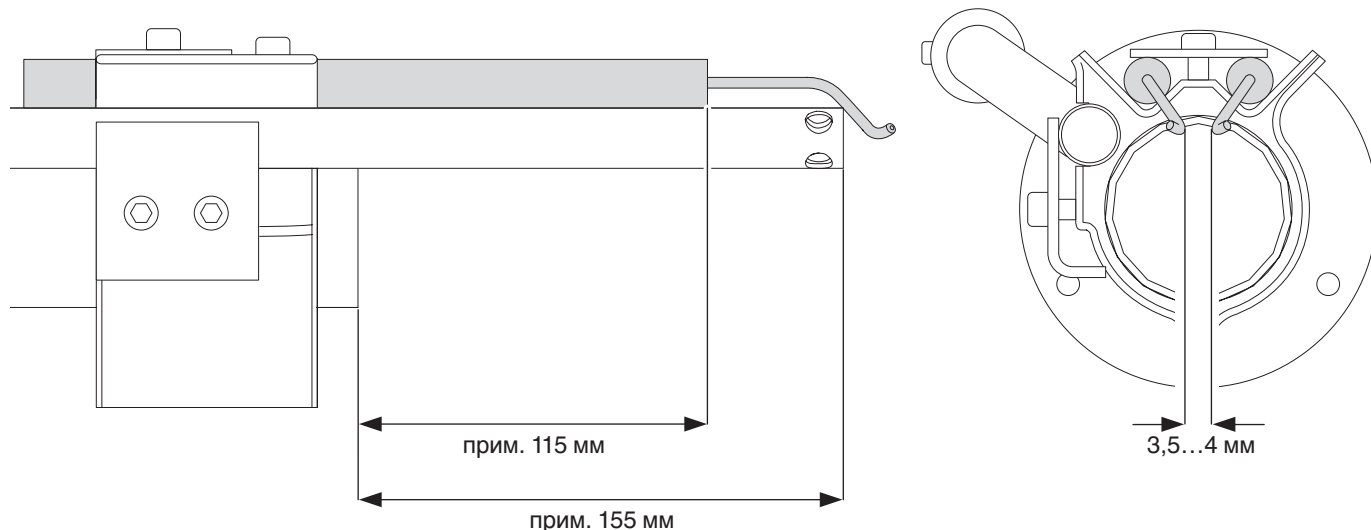
Установка электродов зажигания

Расстояние от электродов зажигания до подпорной шайбы должно всегда быть больше искрового промежутка.

Установка трубки пилотного зажигания

Передний край пилотной трубки должен выступать за подпорную шайбу прим. на 5...10 мм

Настройка электродов и трубки пилотного зажигания



7.5 Настройка и контроль смесительного устройства

Монтажный размер L1 _____ 447...477 мм

Расстояние от пламенной трубы до фланцевого уплотнения в зависимости от мощности большой нагрузки (см. гл. 4.4)

Настраивается ослаблением 4х винтов на пламенной трубе. На горелках с удлинением пламенной трубы этот размер увеличивается на 150 или 300 мм.

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

Контрольный размер L2 _____ 20...50 мм

Контроль расстояния L1 в смонтированном состоянии

Расстояние от промежуточного кольца до задней кромки пламенной головы в зависимости от мощности на большой нагрузке.

Контрольный размер L3 _____ 5 мм

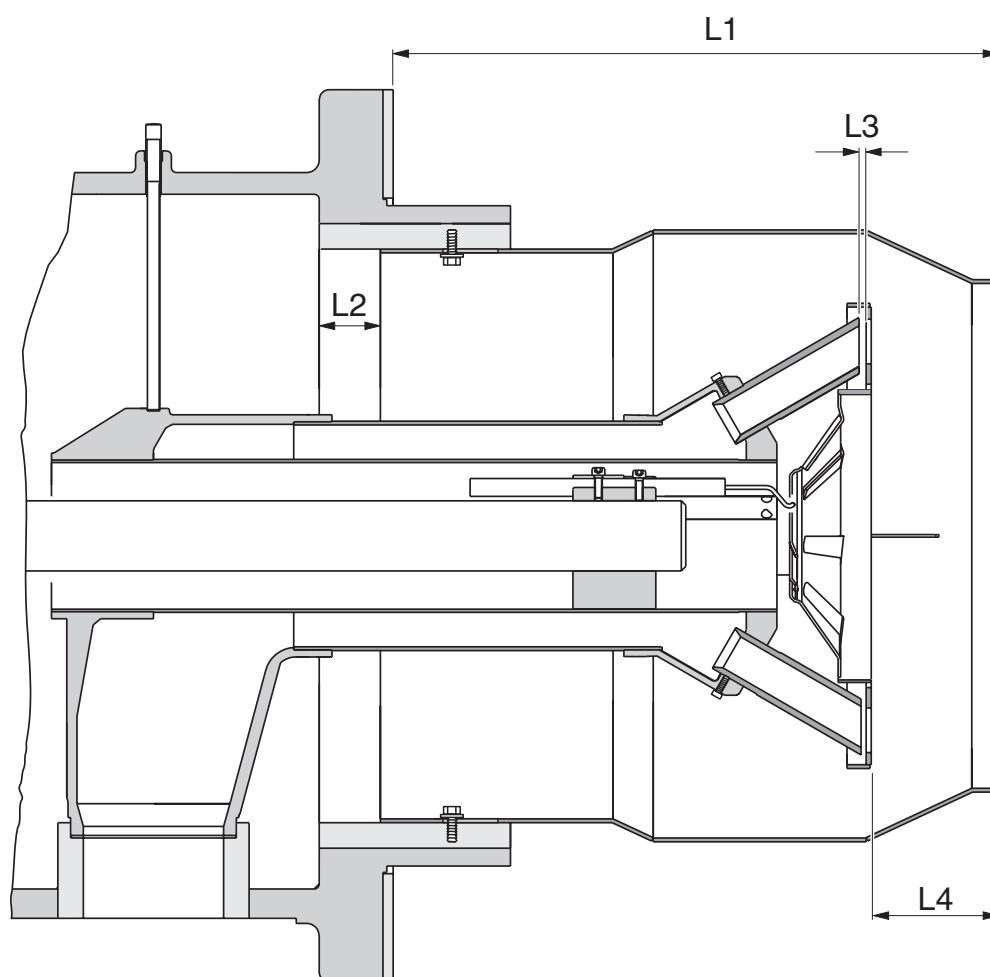
Расстояние от газовых трубок до подпорной шайбы

Монтажный размер L4 _____ 70...100 мм

Расстояние от пламенной трубы до подпорной шайбы

Настраивается ослаблением 4х винтов на пламенной трубе.

Настройка смесительного устройства



7.6 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

Демонтаж

⇒ Соблюдать меры безопасности в 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 снять сегментную шпонку ⑧.

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

Монтаж

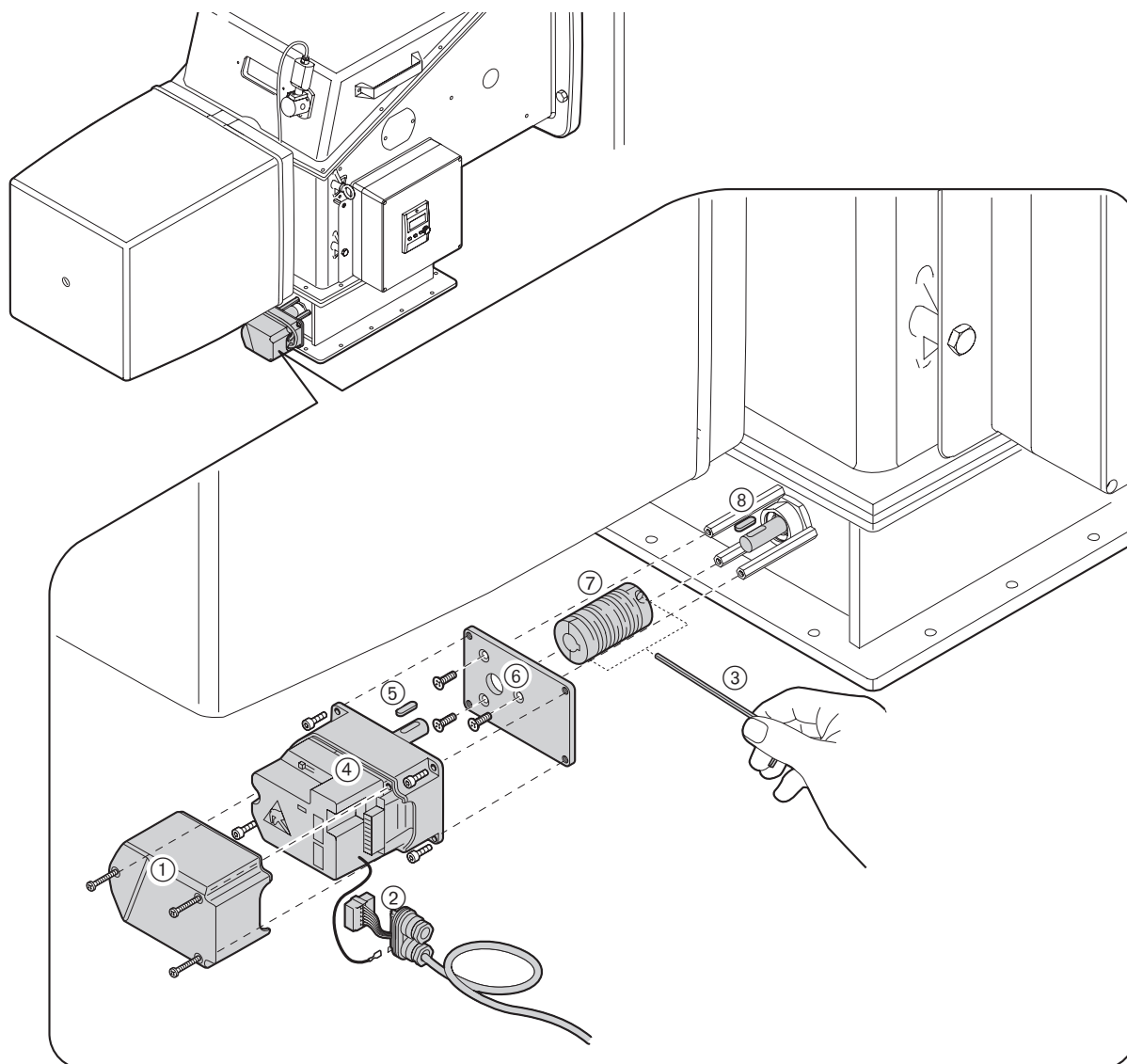
1. Проверить нулевое положение (0) сервопривода и отцентрировать воздушные заслонки (в закрытом положении).
2. Установить сегментную шпонку ⑧ и завести муфту на вал ⑦, следить за правильным положением сегментной шпонки. Муфта должна легко заходить на вал (не нажимать).
3. Установить монтажную пластину ⑥.
4. Установить сегментную шпонку ⑤ и сервопривод ④.
5. Выровнять муфту и затянуть винты ③.
6. Снова подсоединить электропроводку и закрыть крышку сервопривода ①.

Адресация сервопривода

При замене только одного сервопривода адресация и направление вращения сохраняются. При замене нескольких сервоприводов необходимо произвести 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



7.7 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

Демонтаж

- ⇒ Соблюдать меры безопасности в гл. 7.1.
1. Снять крышку 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.

Адресация сервопривода

При замене одного сервопривода адресация и направление вращения сохраняются. При замене нескольких сервоприводов необходимо произвести адресацию (см. инструкцию по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM).

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

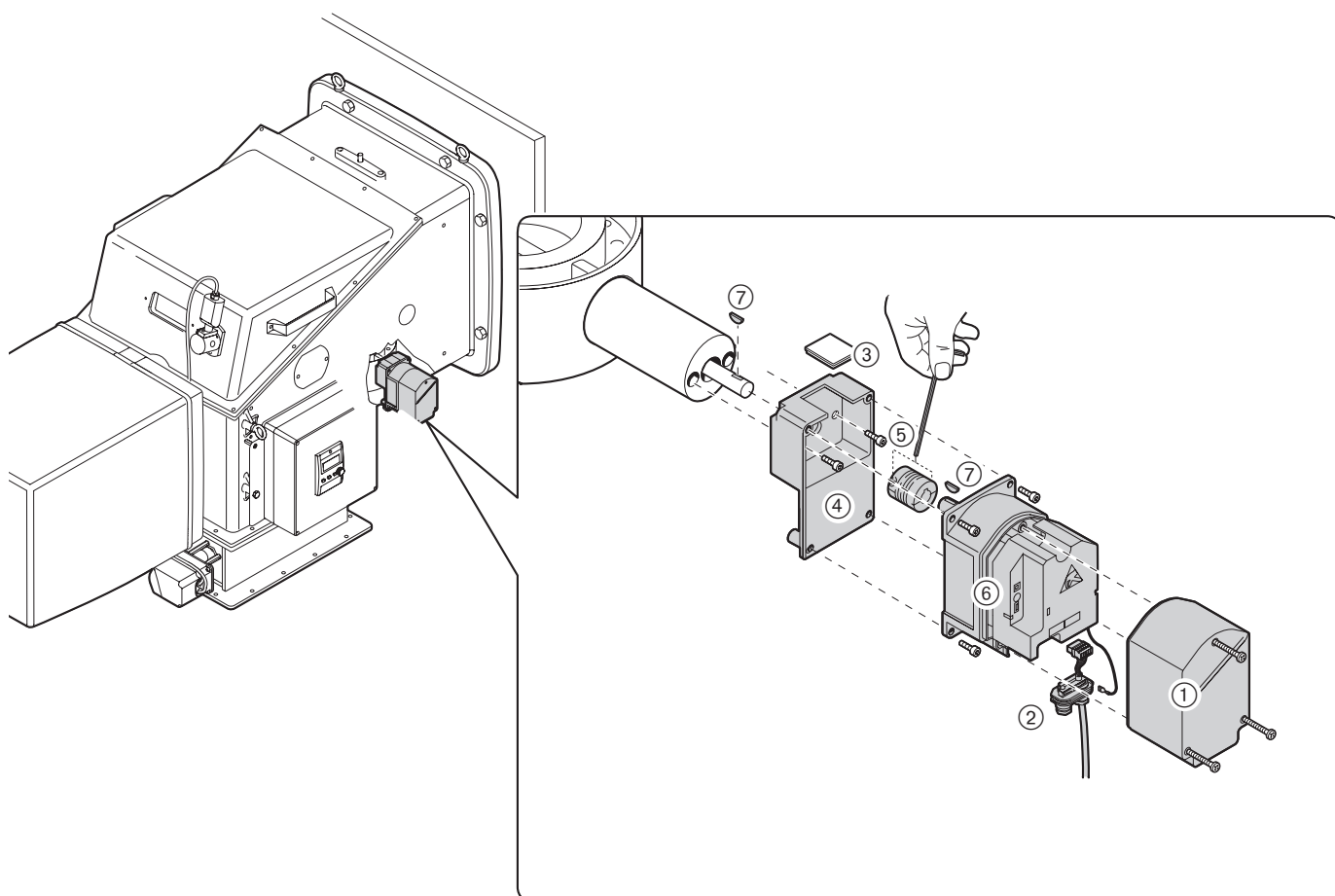
Указание Шаги 5-7 выполняются только при замене промежуточного корпуса и муфты.

Монтаж

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

Муфта должна легко заходить на вал (не нажимать).

Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя



7.8 Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления FRS

Демонтаж

1. Снять защитный колпачок ①.
2. Вращением настроечного шпинделя ② против часовой стрелки разгрузить пружину. Вращать до упора.
3. Отвинтить все устройство ③.
4. Снять пружину ④.

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.
Внимание!

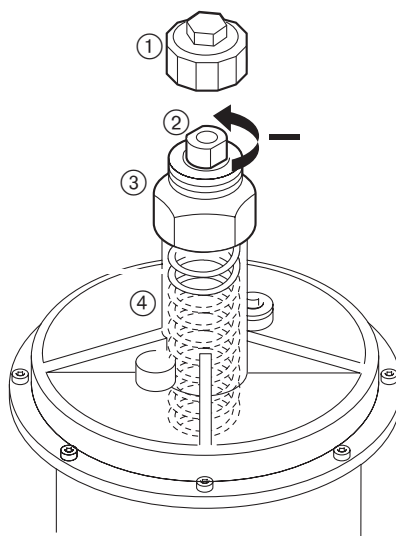
На типовую табличку необходимо поместить наклейку новой пружины.

Пружины для регулятора давления 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 ①	140...200 мбар

① не используется на FRS 5125 и FRS 5150

Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления



8.1 Комплектация горелки

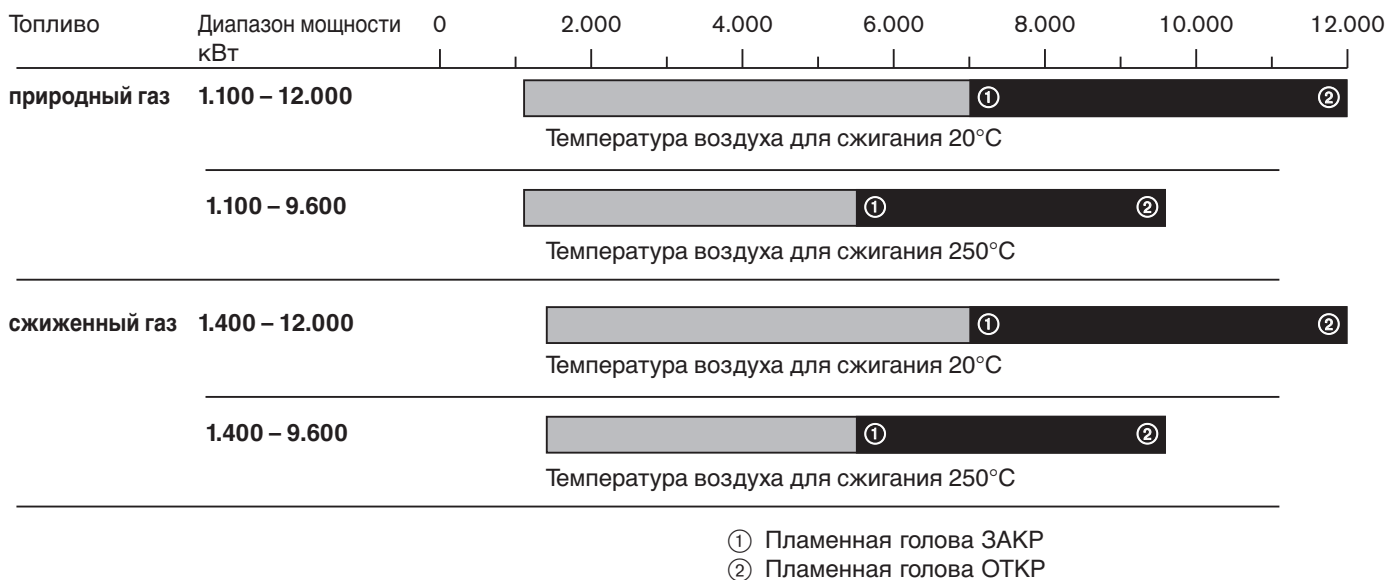
WKG70/2-A, исп. 1LN

Менеджер горения	Сервоприводы		Датчик пламени	Трансформатор зажигания
W-FM	Воздушная заслонка: SQM 48.497 A9 30 сек./90° 20 Нм	Газовый дроссель: SQM 45.291 A9 10 сек./90° 3 Нм	QRI	230 В первично 7кВ вторично

8.2 Рабочее поле

Тип горелки	WKG 70/2-A, исп. 1LN	Диапазон регулирования
Пламенная голова	WKG70 1LN	Максимальный диапазон регулирования составляет 1:6.
Тепловая мощность горения	прир. газ N 1100...12000 кВт сжиж.газ F 1400...12000 кВт	При этом необходимо следить за тем, чтобы нижняя рабочая точка также находилась в рабочем поле.

Рабочие поля соответствуют норме EN676 при высоте монтажа установки 500 м над уровнем моря.



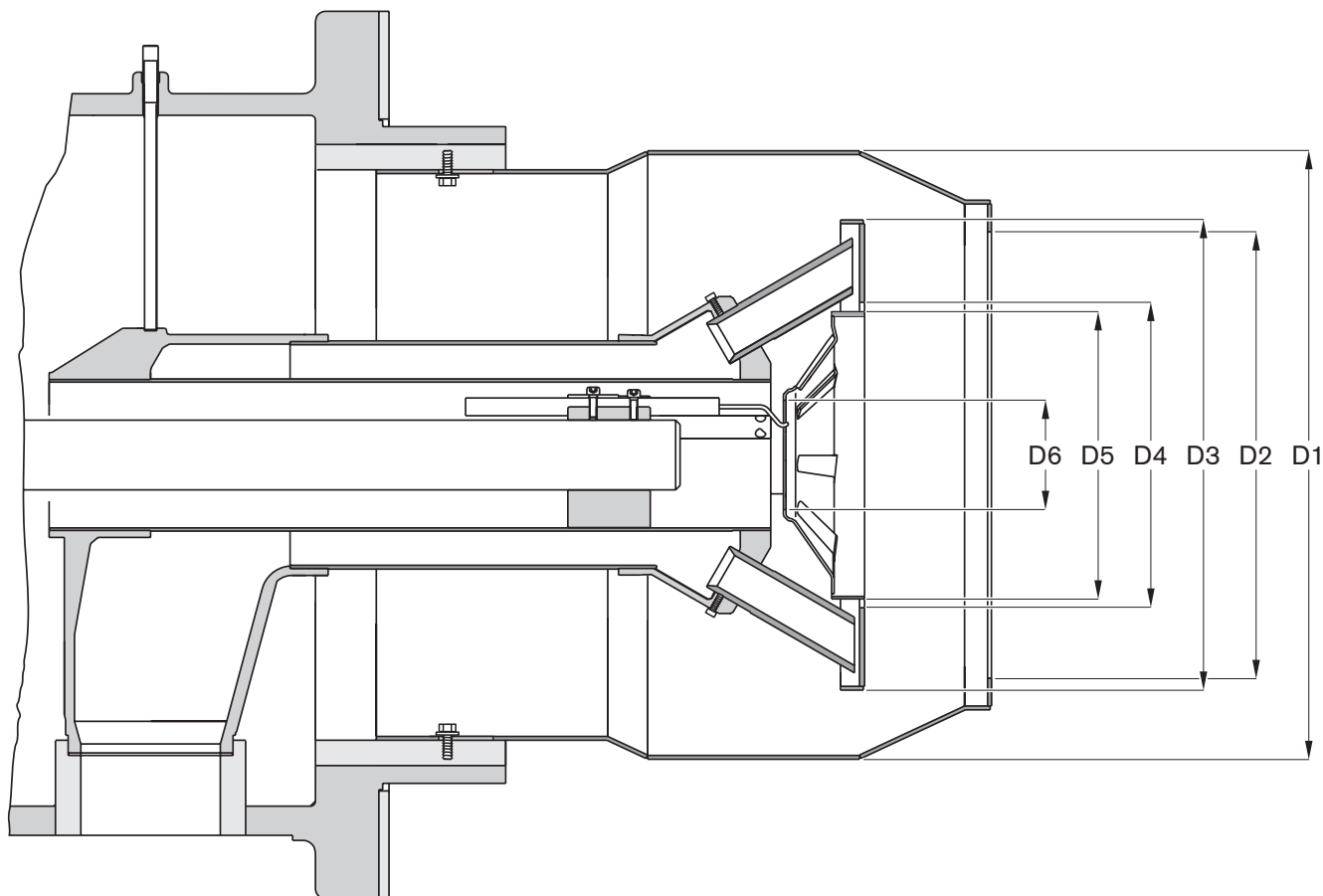
8.3 Допустимые виды топлива

Природный газ E
Природный газ LL
Сжиженный газ В/Р

8.4 Размеры смесительного устройства

Тип горелки	Пламенная труба			Перфорированное кольцо		Подпорная шайба (коническая)	
Тип		внешн. D1 [мм]	внутр. D2 [мм]	внешн. D3 [мм]	внутр. D4 [мм]	внешн. D5 [мм]	внутр. D6 [мм]
WKG 70/2-A, исп. 1LN	G70/2-1LN	480	355	365	238	230	85

Размеры являются приблизительными. Изменения в рамках дальнейшей модернизации не исключены.



8.5 Допустимые условия окружающей среды

Температура	Влажность воздуха	Требования по ЭМС	Низкое напряжение
Эксплуатация: -15°C ...+40°C	Макс. отн. влажность 80% отсутствие росы	Норматив 89/336/EWG EN 61 000-6-1 EN 61 000-6-4	Норматив 73/23/EWG EN 60335
Транспортировка/хранение: -20...+70°C	Макс. отн. влажность 95% отсутствие росы		

8.6 Электрические характеристики

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

* Пусковая мощность с зажиганием

8.7 Масса

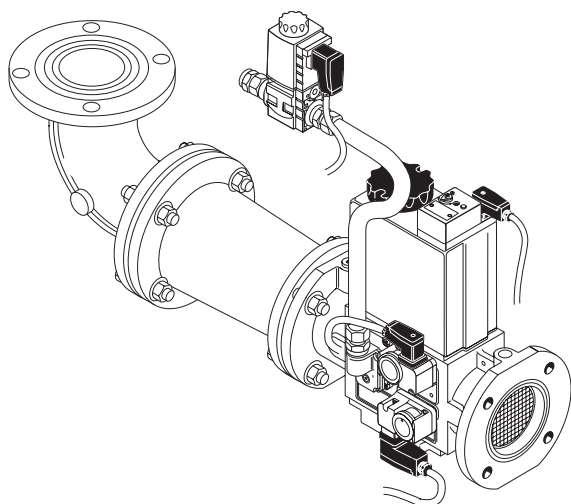
Горелка
прим. 310 кг

Арматура

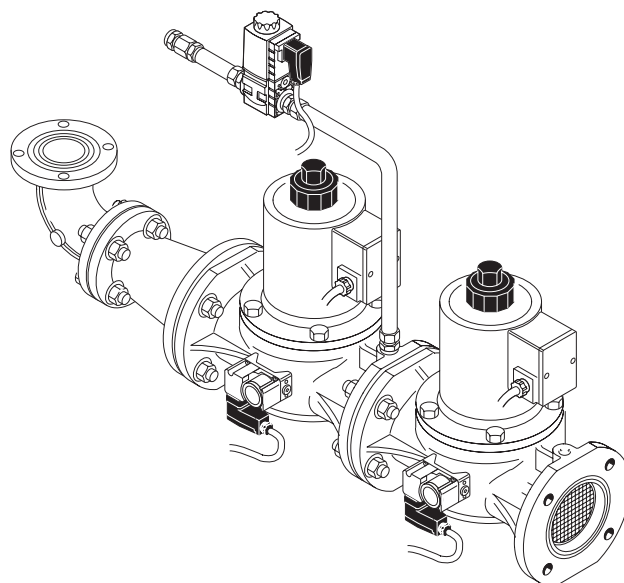
Номинальный диаметр, DN	DN 65	DN 80	DN 100	DN 125	DN150
Масса, кг	31	40	43	70	202

В арматуру входят: двойной или отдельные магнитные клапаны, включая необходимые переходники и клапан газа зажигания

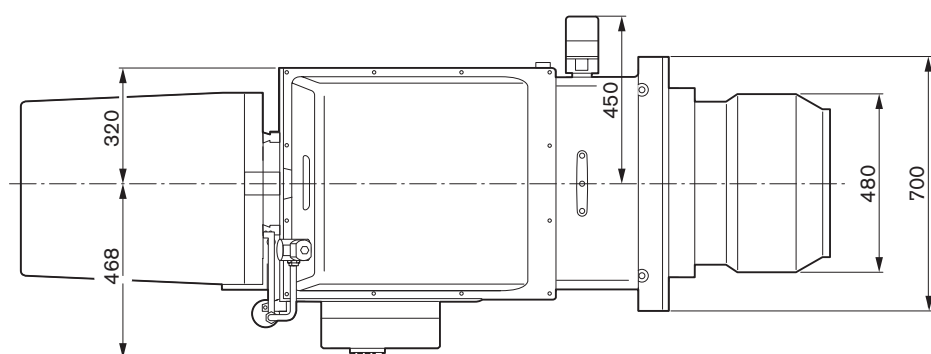
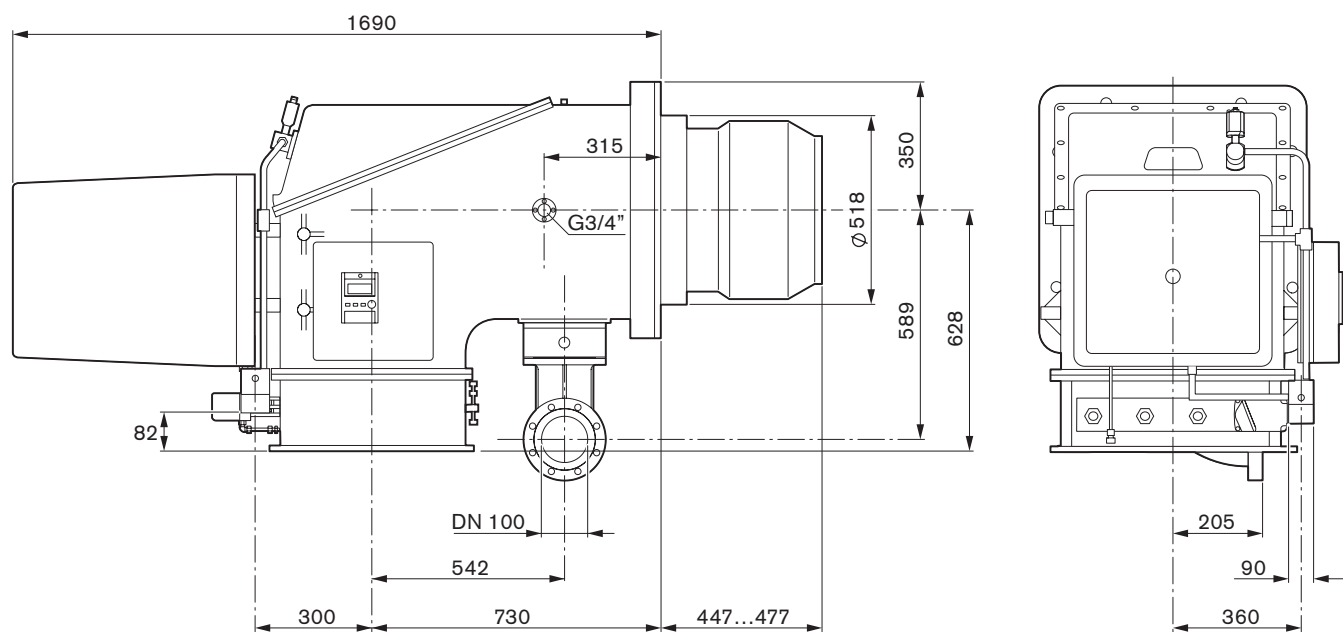
Арматура DN 65 - DN 125



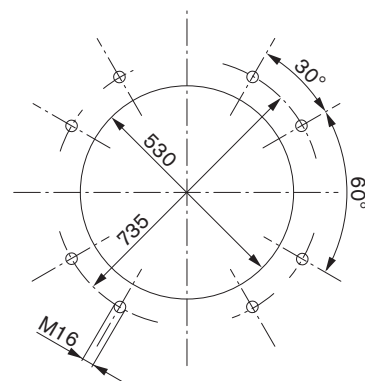
Арматура DN 150



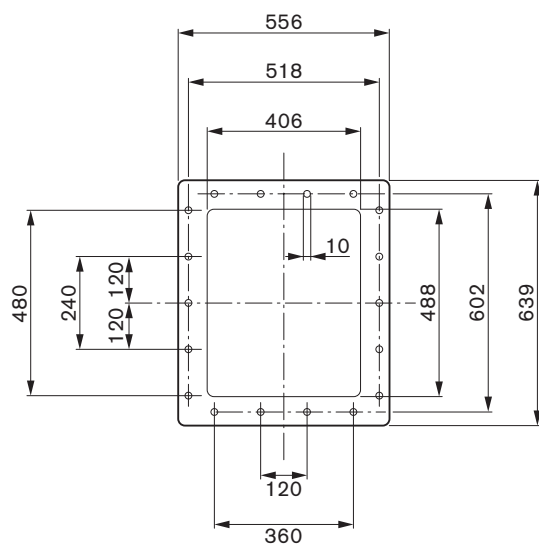
8.8 Габаритные размеры горелки



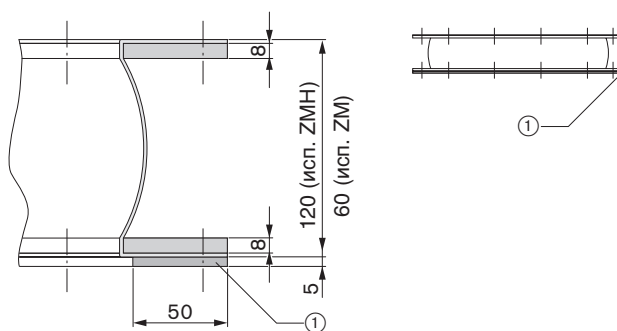
Размеры отверстий на плите котла



Подсоединение воздуховода



Тканевый компенсатор



① Ответный фланец наварен на воздуховод

Контроль процесса сжигания

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

Пример Настройка значения CO₂

Дано: CO_{2 макс.} = 12%

При границе образования СО (≈100 ppm) измерено
CO_{2 измер.} = 11,5%

получаем коэффициент избытка воздуха:

$$\lambda \approx \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{CO_{2 \text{ измер.}}} = \frac{12}{11,5} \approx 1,04$$

Чтобы гарантировать достаточный избыток воздуха, необходимо повысить коэффициент избытка воздуха на 15%: 1,04+0,15=1,19

Необходимое значение настройки CO₂ при коэффициенте избытка воздуха $\lambda = 1,19$ и 12% CO_{2 макс.} :

$$CO_2 \approx \frac{CO_{2 \text{ макс.}}}{\lambda} = \frac{12}{1,19} \approx 10,1 \%$$

Содержание СО 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).

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_A = тепловые потери с дымовыми газами в %
- t_A = температура дымовых газов в °C
- t_L = температура воздуха сжигания в °C
- CO₂ = объемное содержание углекислого газа в сухом дымовом газе в %
- O₂ = объемное содержание кислорода в сухом дымовом газе в %

	Природный газ	Городской газ	Коксовый газ	Сжиженный газ и смесь сжиженного газа с воздухом
A ₁	0,37	0,35	0,29	0,42
A ₂	0,66	0,63	0,60	0,63
B	0,009	0,011	0,011	0,008

Теплота сгорания и CO_{2 макс.} (ориентировочные значения) для различных видов газа

Вид газа	Теплота сгорания H _i МДж/м ³	кВтч/м ³	CO _{2 макс.} %
класс газа 1			
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
класс газа 2			
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
класс газа 3			
пропан Р	93,21	25,99	13,8
бутан В	123,81	34,30	14,1

Максимальное значение CO₂ запрашивать у поставщика газа.

Расчет расхода газа

Для правильной настройки нагрузки теплогенератора необходимо предварительно определить расход газа.

Пересчёт нормального расхода в рабочий

Теплота сгорания (H_i) горючих газов, как правило, указывается исходя из нормального состояния (0°C , 1013 мбар).

Нормальный объём V_N :

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

Рабочий объём: V_B :

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

Время измерения в секундах при расходе газа 10 м³

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

Рабочий объём на считанном расходе газа V после остановки секундомера

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

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 °C
Коэффициент пересчета f согл. табл.	=	3,334
Мощность котла Q_N	=	9000 кВт
КПД η (принятый)	=	90 %
Теплота сгорания H_i	=	10,35 кВтч/м³

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

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

Время измерения при показании газового счётчика 10 м³:

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

Рабочий объём, если 5 м³ 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 Р _{баро} + Р _{газ} в мбар ¹⁾	Коэффициент пересчета f Температура газа t _{газ} в °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	2,254	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 ¹⁾	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	2,662	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	от		1	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701
высота региона	до	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	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]

η = КПД [%]

H_i = теплота сгорания [кВтч/м³]

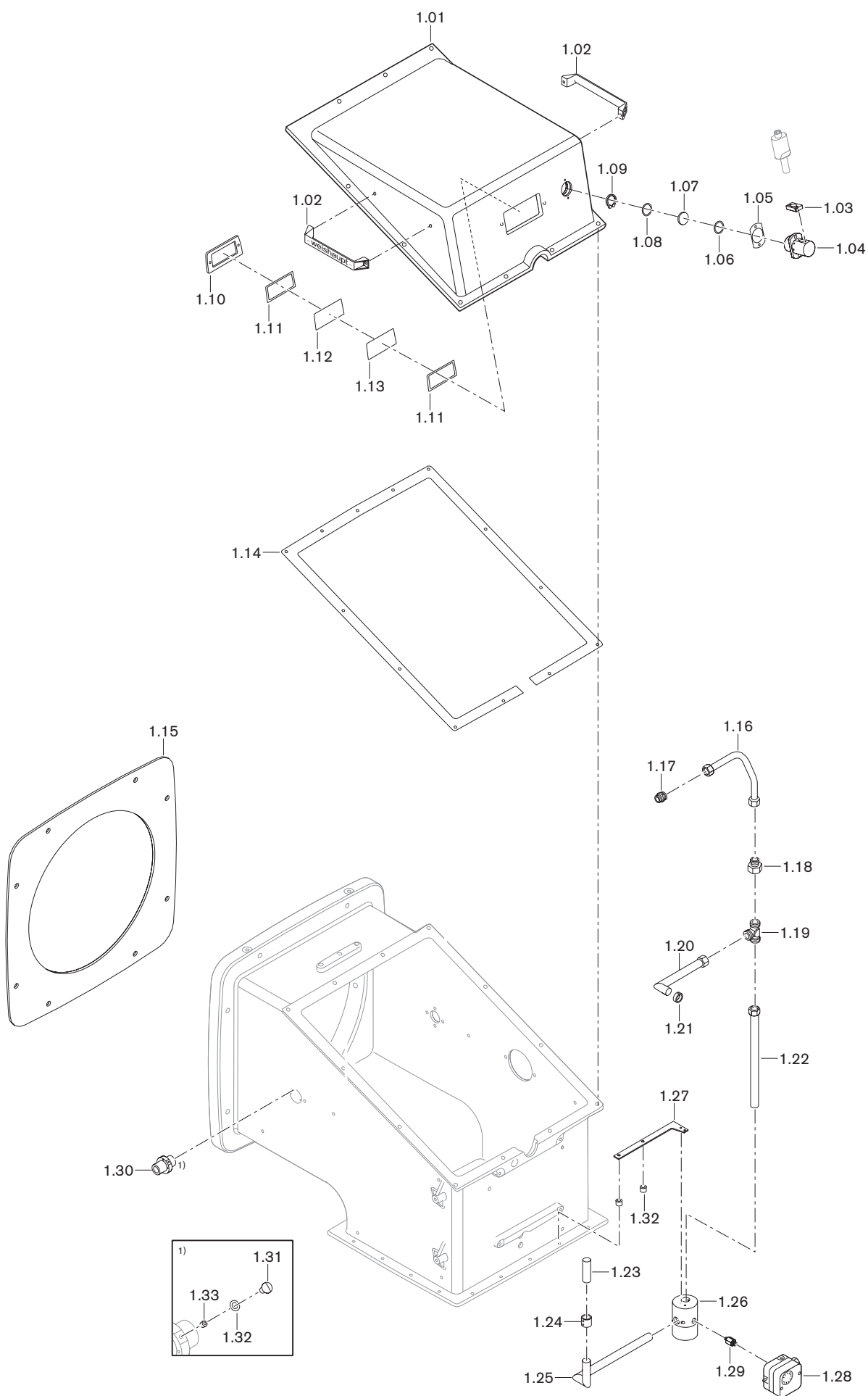
$H_{i,B}$ = рабочая теплота сгорания [кВтч/м³]

f = коэффициент пересчета

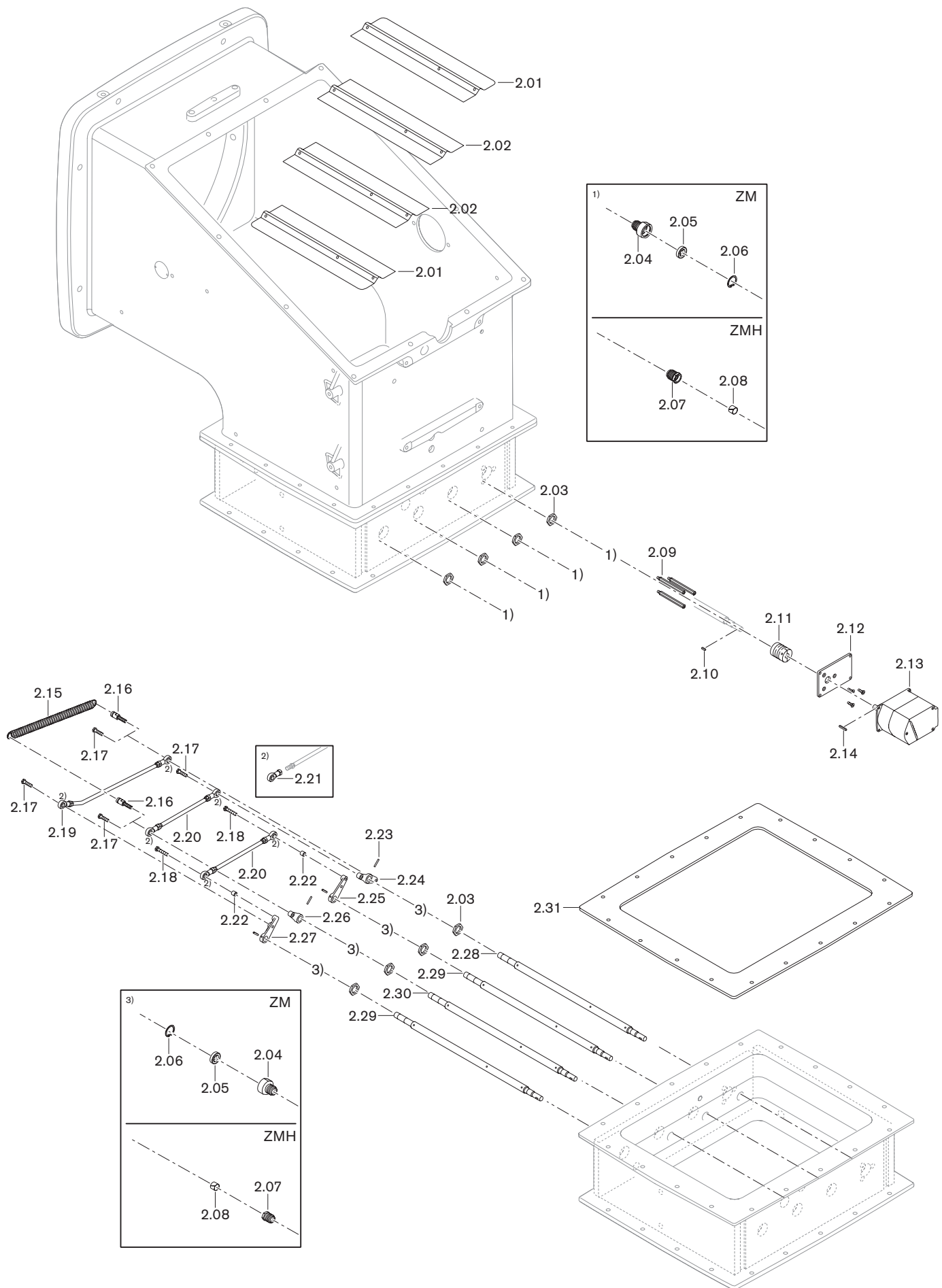
$P_{\text{баро.}}$ = барометрическое давление воздуха [мбар]

$P_{\text{газ}}$ = давление газа на счётчике [мбар]

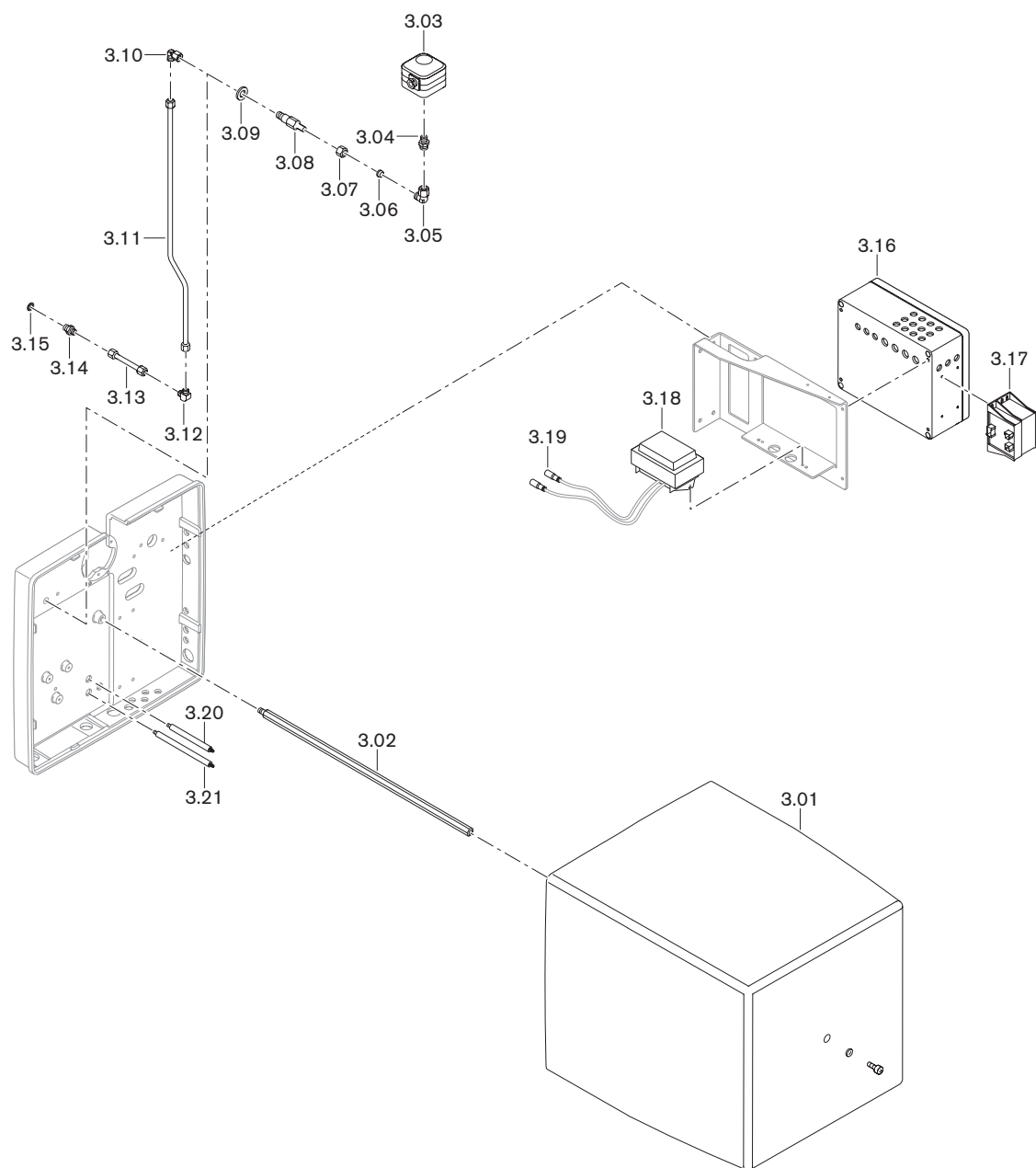
$t_{\text{газ}}$ = температура газа на счётчике [°C]



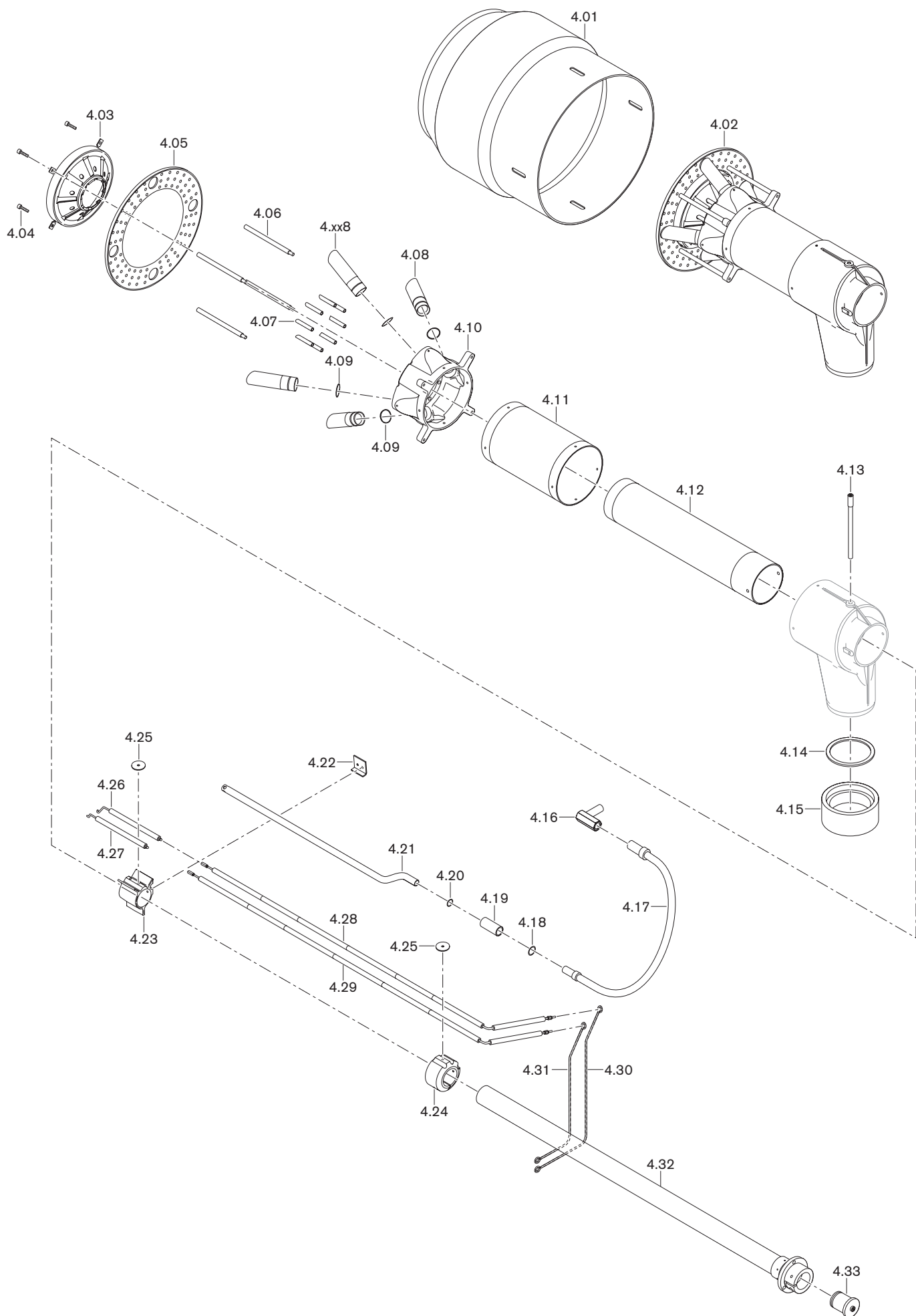
Поз.	Обозначение	№ заказа
1.01	Крышка корпуса WK70 в комплекте	277 706 01 03 2
1.02	Ручка	111 151 62 13 7
1.03	Фланец датчика пламени QRI	217 706 12 09 7
1.04	Крепление датчика пламени QRI/QRA ZM в комплекте	
	Исп. ZM	277 706 12 04 2
	Исп. ZMH	277 706 12 11 2
1.05	Уплотнение Tesnit BA-U, синее	277 706 12 05 7
1.06	Уплотнение смотрового окошка Tesnit BA-U синее	277 706 12 12 7
1.07	Смотровое окошко	277 706 12 06 7
1.08	Шайба 45,0 x 37,0 x 0,5	465 004
1.09	Предохранительное кольцо J 45 x 1,7	435 471
1.10	Прижимная рамка смотрового окошка	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 2 x 85 x 165 синее	175 305 01 11 7
1.14	Уплотнение Tesnit BA-U синее 619 x 791 x 2	277 705 01 07 7
1.15	Фланцевое уплотнение 8 x 700 x 529,5	277 705 01 25 7
1.16	Линия подачи 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 подачи охлаждающего воздуха 28 x 1,5 WK70-ZMH	277 706 30 06 2
1.21	Зажимное кольцо для трубки охлаждающего воздуха 28 x 35 x 10	277 706 30 07 7
1.22	Линия подачи охлаждающего воздуха 28 x 1,5 x 365 WK70	277 706 30 09 8
1.23	Трубка подачи 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 подачи охлаждающего воздуха 28 x 1,5 WK70-ZMH	278 706 30 04 2
1.26	Соединительная трубка WK для охлаждающего 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	Ввинчиваемый патрубок G1/4	277 405 24 06 7
1.30	Присоединительный фланец G3/4x80 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



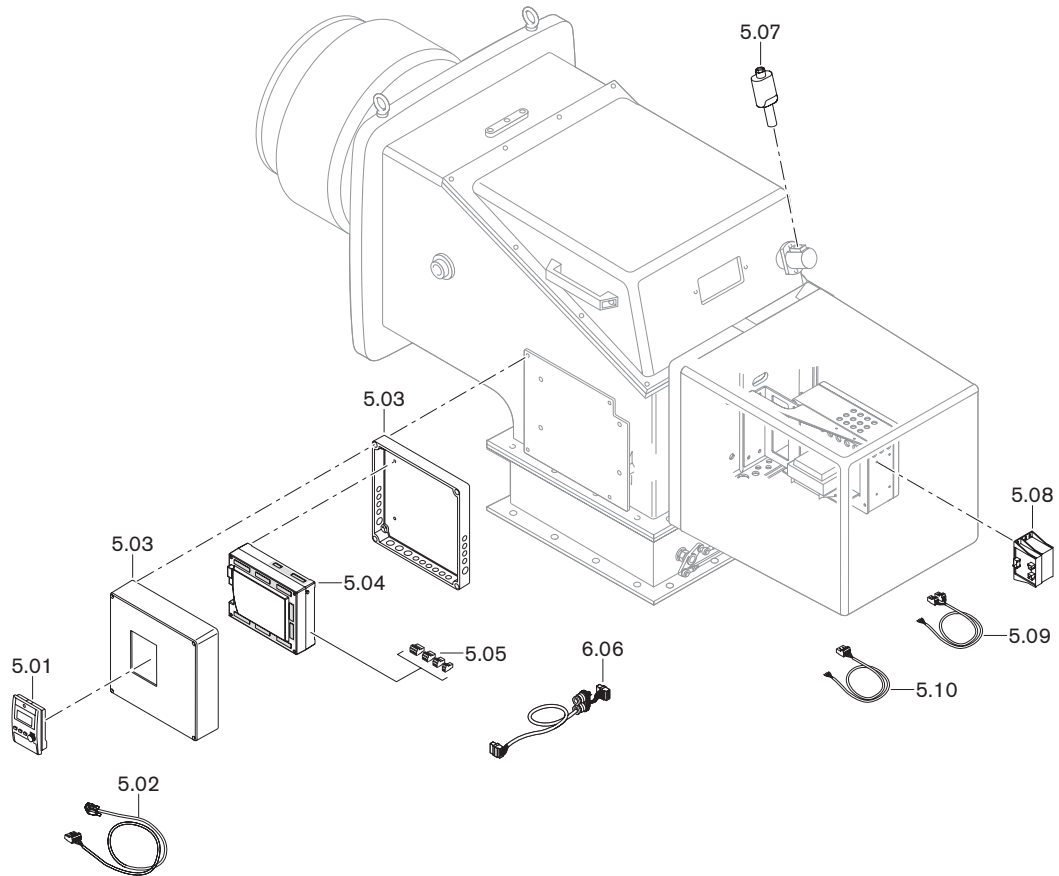
Поз.	Обозначение	№ заказа
2.01	Воздушная заслонка 120,5 x 403 WK70	277 705 02 07 7
2.02	Воздушная заслонка 120,5 x 403 WK70	277 705 02 06 7
2.03	Гайка M24 x 1,5	175 205 04 19 7
2.04	Опора воздушной заслонки WK, исп. ZM	277 703 02 12 7
2.05	Шарикоподшипник DIN 625 17 x 30 x 7	460 057
2.06	Предохранительное кольцо DIN 472 J 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	Крепёжная 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 для SQM48	277 705 02 29 7
2.12	Пластина регулятора воздуха WK для SQM48	277 705 02 28 7
2.13	Сервопривод SQM48.497 A9 20Нм	651 471
2.14	Призматическая шпонка 5 x 3 x 28	490 314
2.15	Натяжная пружина 2,0 X 22,0 X 150,2	490 227
2.16	Винт подшипника M8 x 1 x 56	277 705 02 20 7
2.17	Винт подшипника M8 x 1 x 31	175 205 04 20 7
2.18	Винт подшипника 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	Промежуточная гильза 12 x 8,1 x 12	277 705 02 19 7
2.23	Фиксатор 4 x 24 DIN 1481	423 601
2.24	Переводной рычаг	175 305 04 11 7
2.25	Переводной рычаг	175 305 04 10 7
2.26	Переводной рычаг	175 305 04 13 7
2.27	Переводной рычаг	175 305 04 12 7
2.28	Вал воздушной заслонки 20 x 538 для подшипника WK70/ZM W-FM 20 x 538 WK70/ZMH W-FM	277 703 02 11 7 277 705 02 31 7
2.29	Вал воздушной заслонки 20 x 516 для подшипника WK70/ZM 20 x 503 WK70/ZMH	277 703 02 07 7 277 705 02 18 7
2.30	Вал воздушной заслонки 20 x 516 для подшипника WK70/ZM 20 x 503 WK70/ZMH	277 703 02 06 7 277 705 02 03 7
2.31	Уплотнение 556 x 639 x 8	277 705 02 02 7



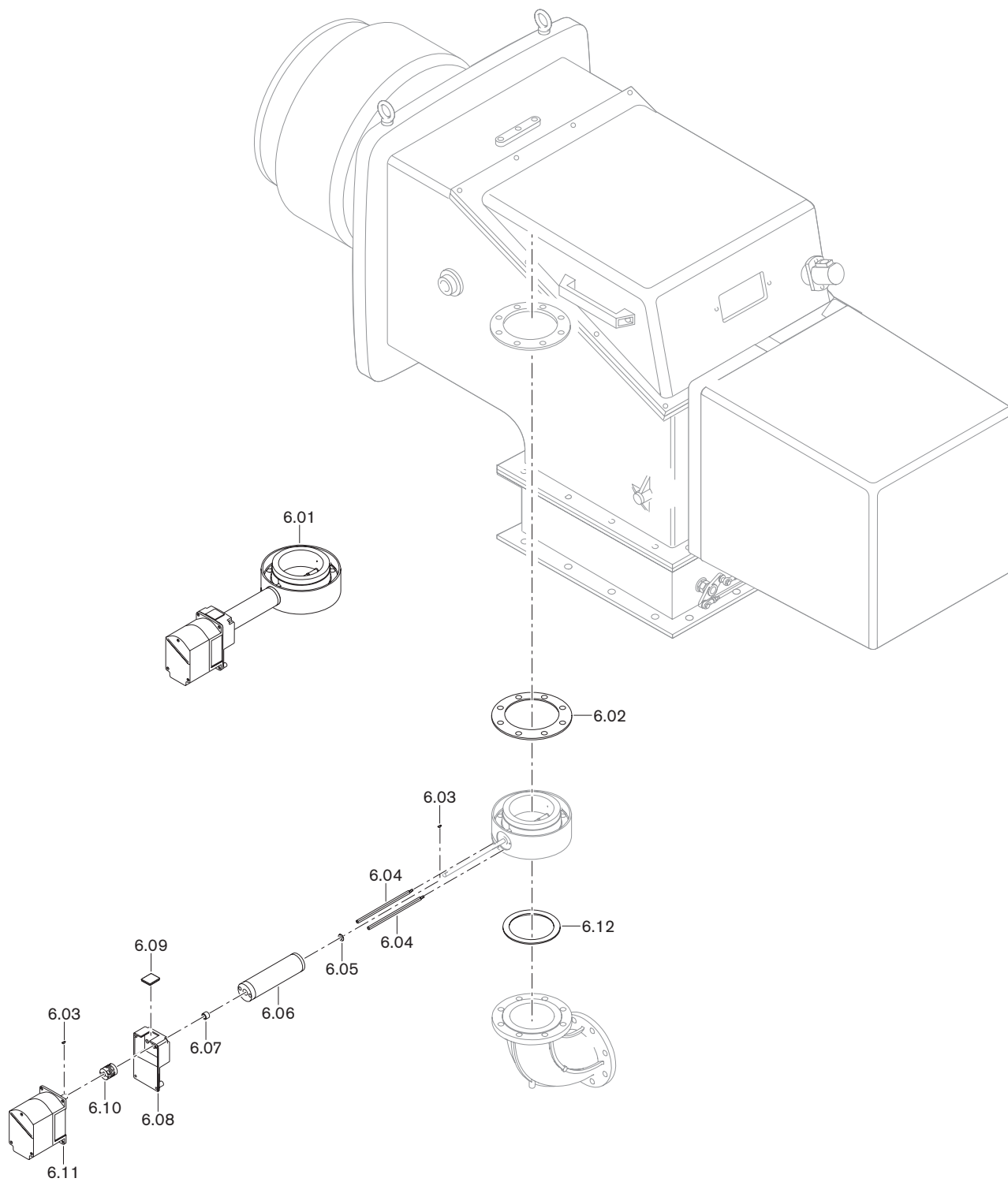
Поз.	Обозначение	№ заказа
3.01	Кожух в комплекте WK	277 706 01 01 2
3.02	Крепежная шпилька M10 x 607 WK	277 706 01 02 7
3.03	Реле давления LGW 50 A2P 2,5-50 мбар-частот. управ. LGW 150 A2P 30-150 мбар	691 373 691 374
3.04	Резьбовое соединение XGE 10-LR G1/4-A	452 253
3.05	Резьбовое соединение EVW 10-PL	452 451
3.06	Промежуточное кольцо PSR 10LX	452 772
3.07	Накидная гайка XM 10-L	452 828
3.08	Ввинчиваемый патрубок 8L M14 x 1,5 x 10 x 78	277 705 24 02 7
3.09	Шайба A17	430 900
3.10	Резьбовое соединение EVW 08-PL	452 450
3.11	Трубка реле давления WK70	277 706 24 02 8
3.12	Резьбовое соединение XW 08-L	452 052
3.13	Трубка 8 x 1,0 x 80	277 703 02 04 8
3.14	Резьбовое соединение XGE 08-LR G1/4-A	452 264
3.15	Уплотнительное кольцо A13,5 x 17 x 1,5 DIN 7603 Cu	440 010
3.16	Клеммная коробка WKG70, W-FM	277 706 17 01 2
3.17	Трансформатор для W-FM 100/200 230В	600 331
3.18	Трансформатор зажигания 220-240В; 50-60 Гц	603 112
3.19	Штекерное соединение	716 018
3.20	Мостик кабеля зажигания 150 мм	170 208 11 05 7
3.21	Мостик кабеля зажигания 200 мм	277 705 11 01 7



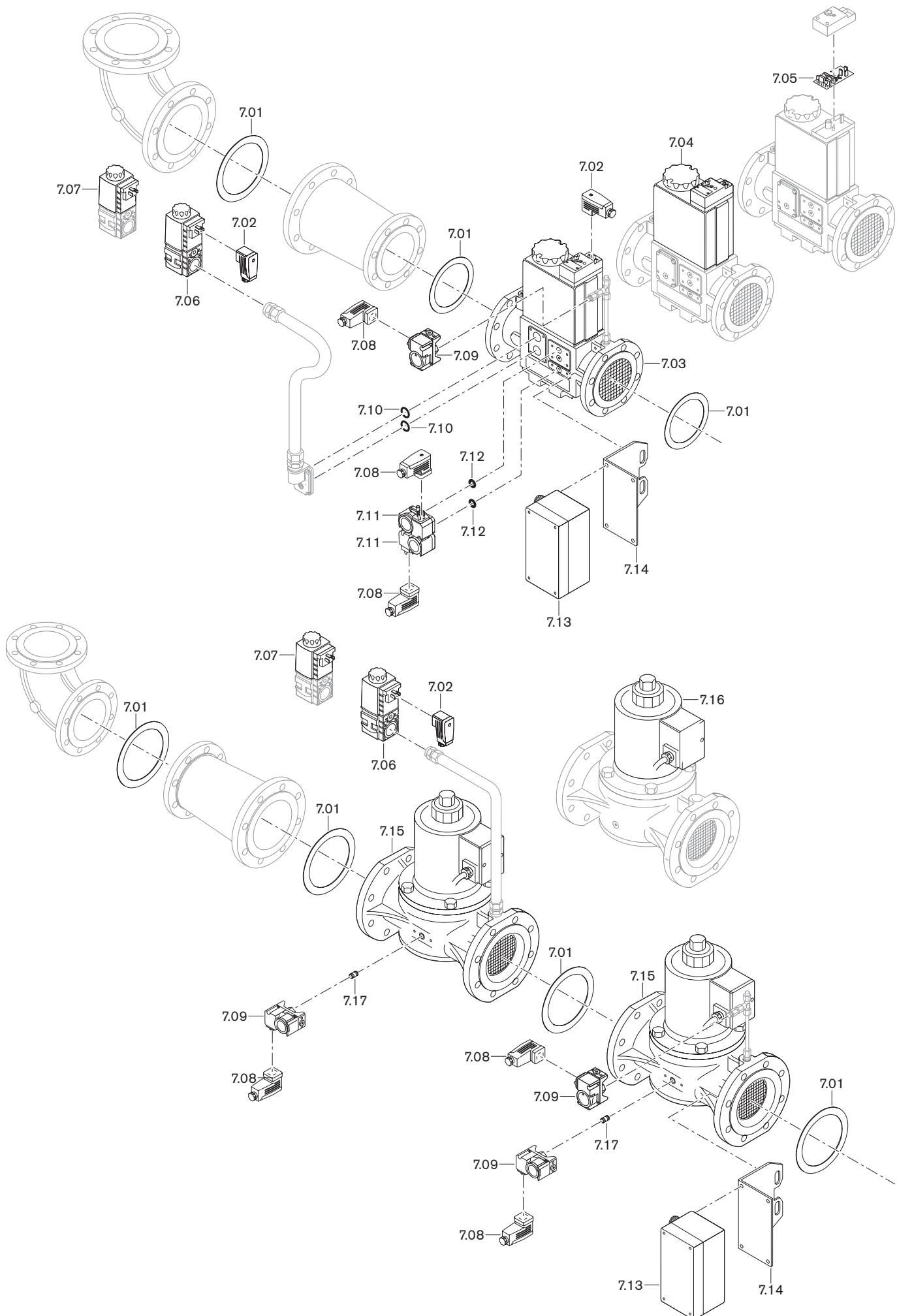
Поз.	Обозначение	№ заказа
4.01	Пламенная труба WKG70/2A-1LN	218 704 14 05 2
4.02	Смесительный корпус G70/2-1LN Природный газ Сжиженный газ	218 704 14 06 2 218 704 14 08 2
4.03	Подпорная шайба 230 x 85 70/2-LN	218 704 14 02 2
4.04	Винт M6 x 40 DIN 912 A2 Hot-Lok	217 504 14 13 7
4.05	Подпорная шайба 365 x 238 70/2-LN	218 704 14 04 2
4.06	Шпилька M8 x 186	218 704 14 19 7
4.07	Газовая трубка с форсункой 4 x 10 x 60 70/2-LN	218 704 14 07 7
4.08	Газовая трубка с форсункой 70/2 исп. 1LN под уплотнительное кольцо Природный газ Сжиженный газ	290 704 14 43 7 218 704 14 20 7
4.09	Уплотнительное кольцо 30 x 3 N-NBR 70 DIN 3771	445 104
4.10	Распределитель воздуха 70/2 исп. LN	218 704 14 03 7
4.11	Смесительная труба внеш. 180 x 289 G70/2-1LN	218 704 14 09 7
4.12	Смесительная труба внутр. 120 x 569 70/2-LN	218 704 14 08 7
4.13	Зажимный винт M12 x 225 WKGL70/2	278 704 14 01 7
4.14	Уплотнительное кольцо Tesnit BA-U синее 110 x 129 x 2	277 705 14 04 7
4.15	Переходное кольцо 110 x 150 x 75 WKG70/2-A	277 704 14 06 7
4.16	Угловое соединение 22 x 24 газа зажигания WKG70	277 705 14 13 2
4.17	Газовый шланг DN 20 650 мм, нержавеющая сталь	491 241
4.18	Уплотнительное кольцо 22 x 2 N-FPM 80 DIN 3771	445 031
4.19	Соединительная гильза 70/2-LN	218 704 14 12 7
4.20	Уплотнительное кольцо 18 x 2 N-FPM 80 DIN 3771	445 032
4.21	Трубка газа зажигания 18 x 1,5 x 702	218 704 14 03 2
4.22	Прижимная пластина 3 x 17 x 48	177 205 14 49 7
4.23	Держатель электродов WKG, WKGL70/2-1LN	278 704 10 01 2
4.24	Держатель электродов WKG	177 205 14 55 7
4.25	Шайба 40 x 6,6 x 2,5	177 205 14 46 7
4.26	Электрод зажигания WKGL70-LN справа	278 704 10 03 2
4.27	Электрод зажигания WKGL70-LN слева	278 704 10 02 2
4.28	Кабель зажигания M3 x 70 x 881 WK70 справа	277 705 14 18 7
4.29	Кабель зажигания M3 x 70 x 931 WK70 слева	277 705 14 17 7
4.30	Кабель зажигания 2,5 x 90 x 356 WK70 справа	277 705 14 16 7
4.31	Кабель зажигания 2,5 x 60 x 320 WK70 слева	277 705 14 15 7
4.32	Направляющая труба WK70	277 705 14 02 2
4.33	Заглушка направляющей трубы WKG70/80	277 705 14 38 2



Поз.	Обозначение	№ заказа
5.01	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, Китай)	600 346 600 340 600 339 600 347
5.02	Штекерный кабель W-FM...БУИ – БУИ смонтирован на корпусе – БУИ смонтирован отдельно	217 706 12 10 2 217 706 12 19 7
5.03	Кожух W-FM для монтажа на горелке WK – для БУИ (на горелке) – для БУИ (отдельно)	277 706 12 07 7 277 706 12 08 7
5.04	Менеджер горения 230В; 50-60 Гц – W-FM 100 без регулятора мощности – W-FM 100 с регулятором мощности – W-FM 200	600 320 600 321 600 323
5.05	Штекер W-FM – X3-01 Двигатель ВКЛ – X3-02 Реле давления воздуха – X3-03 – X3-04 Сетевой и предохранительный контур – X4-01 Переход с газа на ж/т – X4-02 Прибор зажигания – X4-03 Магнитный клапан для разгрузки реле давления воздуха – X5-03 Регулировочный контур – X6-01 Запуск – X7-03 Блокировка на старте, газ – X8-01 Индикация газа, ж/т – X9-01 Газ, PV, V1, V2, SV – X9-02 N, PE – X9-03 Газ макс./мин. – X10-01 Трансформатор 230/12 В – X10-02.2 Датчик пламени QRI – X50 Шина CAN, БУИ – X51 Шина CAN, сервопривод – X52 Трансформатор 2 x 12В – X60 Выключатель пламени – X61 Фактическое значение U/I – X62 Заданное значение U/I – X63 Выход 4-20мА – X70 Датчик приближения двигателя – X71 Газовый счётчик – X73 Частотный преобразователь	716 300 716 301 716 302 716 303 716 304 716 305 716 306 716 309 716 310 716 315 716 316 716 319 716 320 716 321 716 322 716 332 716 325 716 326 716 327 716 328 716 329 716 330 716 331 716 333 716 334 716 336
5.06	Штекерный кабель SQM4... к SQM4 – длина 1200 мм – длина 2200 мм	217 706 12 16 2 217 706 12 36 2
5.07	Датчик пламени QRI 2 B2.B180B	600 651
5.08	Трансформатор для W-FM 100/200; 230В	600 331
5.09	Штекерный кабель W-FM трансформатор 230В/12В	277 706 12 01 2
5.10	Штекерный кабель W-FM трансформатор 12-0-12В	277 706 12 02 2



Поз.	Обозначение	№ заказа
6.01	Газовый дроссель DN100 W-FM WK70	277 705 25 04 0
6.02	Уплотнение Tesnit BA-U синее 110 x 220 x 2	177 205 00 03 7
6.03	Сегментная шпонка 3 x 3,7 DIN 6888	490 157
6.04	Крепежная шпилька M5 x 185,5	277 705 25 02 7
6.05	Предохранительная шайба 8 DIN 6799	431 614
6.06	Гильза 50 x 180,5 x 15,75	277 705 25 03 7
6.07	Подшипник бронзовый 10 x 16 x 13	499 047
6.08	Промежуточный корпус для газового дросселя	217 704 25 01 7
6.09	Смотровое окошко 33 x 33 x 6	211 404 17 02 7
6.10	Муфта с выемкой под шпонку серии 2	217 704 15 10 7
6.11	Сервопривод SQM45.291A9 3 Нм	651 470
6.12	Уплотнительное кольцо DN100 115 x 162 x 2	441 045



Поз.	Обозначение	№ заказа
7.01	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
7.02	Штекер 4х-полюсный 250 В DMV/W-FM	217 304 26 01 2
7.03	Магнитный клапан DMV; 230 В 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
7.04	Магнитная катушка 230В, 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
7.05	Печатная плата DMV-D; 230В DMV-D 5100 + 5125 DMV-D 5065 + 5080	605 998 605 997
7.06	Магнитный клапан SV-D 507 Rp 3/4; 230В	605 550
7.07	Магнитная катушка SV-D 507; 230В IP54 №20	605 274
7.08	Штекер GW 4х-полюсный 250 В	217 304 26 02 2
7.09	Реле давления Тип А6/1 GW 150 А6/1 30-150 мбар GW 500 А6/1 100-500 мбар	691 382 691 383
7.10	Уплотнительное кольцо 27 x 1,5 подключения газа зажигания	445 517
7.11	Реле давления Тип А5/1 GW 150 А5/1 30-150 мбар GW 500 А5/1 100-500 мбар	691 379 691 380
7.12	Уплотнительное кольцо 10,5 x 2,25 GW А5/1	445 512
7.13	Клеммная коробка газовой арматуры с реле макс. давления газа – для DN65...DN125 – для DN150	217 704 26 04 2 217 704 26 06 2
7.14	Монтажная пластина для клеммной коробки – для DN65...DN125 – для DN150	217 704 26 11 7 217 704 26 12 7
7.15	Магнитный клапан MV 5150/5-S DN150; 230В	605 598
7.16	Магнитная катушка № 61-S MV 5150/5; 230В	605 938
7.17	Двойной патрубок R1/4 x 50	139 000 26 01 7