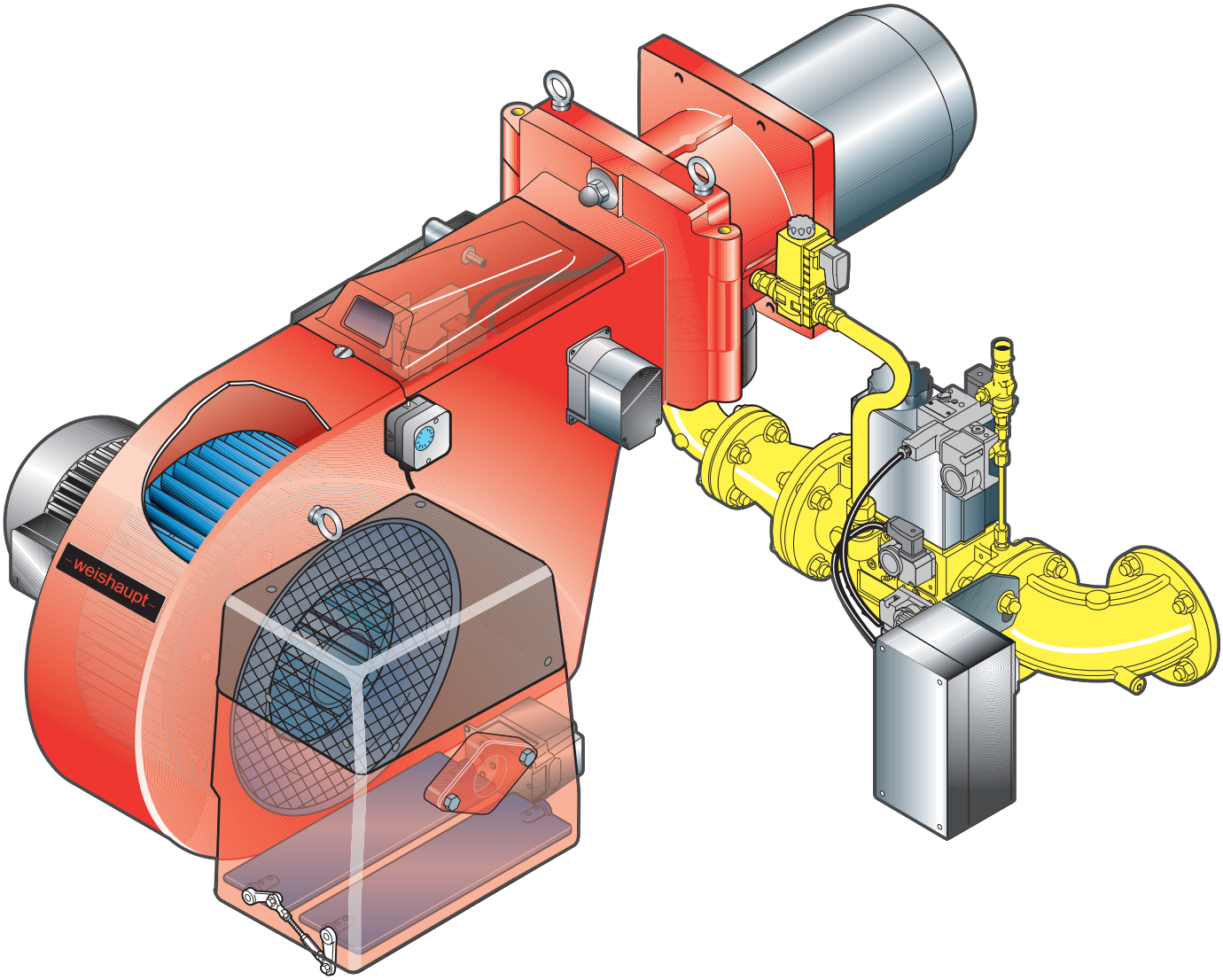
–weishaupt–

Руководство

по монтажу и эксплуатации



Газовые горелки Weishaupt G30-70, исполнение NR **(пониженное содержание NOx)**

83**2516**46 - 1/2007

Сертификат соответствия согласно ISO/IEC Guide 22

№ 21730000190

Производитель:	Max Weishaupt GmbH
Адрес:	Max Weishaupt Straße D-88475 Schwendi
Изделие:	горелка газовая
Тип:	G 30/2-A, G 40/1-B, G 40/2-A, G 50/1-B, G 50/2-A, G 60/2-A, G 70/1-B, G 70/2-A

Указанное выше изделие соответствует

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

В соответствии с нормативами

GAD	90/	396/	EEC
MD	2006/	42/	EC
PED	97/	23/	EC
LVD	2006/	95/	EC
EMC	2004/	108/	EC

данное изделие отмечено знаком

CE-0085

Швенди, 02.03.2007

Прокурист докт. Люк	Прокурист Денкингер

Содержание

1 Общие положения 5

2 Техника безопасности 6

3 Техническое описание 8
3.1 Целевое применение 8
3.2 Основные функции 8
3.3 Система регулирования газа 10
3.4 Дымоходы 11
3.5 Теплогенератор 11
3.6 Принцип работы менеджера горения W-FM 12

4 Монтаж 13
4.1 Техника безопасности при монтаже 13
4.2 Поставка, транспортировка, хранение 13
4.3 Подготовка к монтажу 13
4.4 Монтаж горелки 14
4.5 Монтаж арматуры 16
4.6 Проверка герметичности арматуры 19
4.7 Электроподключение 20

5 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация 21
5.1 Техника безопасности при вводе в эксплуатацию 21
5.2 Действия перед первичным вводом в эксплуатацию 21
5.2.1 Минимальное давление подключения и настройки 24
5.3 Обслуживание W-FM 30
5.4 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация 31
5.5 Действия после ввода в эксплуатацию 34
5.6 Отключение горелки 35

6 Причины и устранение неисправностей 36
6.1 Общие неисправности горелки 36
6.2 Неисправности W-FM 37

7 Техническое обслуживание 38
7.1 Техника безопасности при обслуживании 38
7.2 Работы по техническому обслуживанию 38
7.2.1 Проверка, чистка и функциональная проверка 38
7.3 Демонтаж и монтаж смесительного устройства 39
7.4 Установка электродов зажигания и пилотного зажигания 40
7.5 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок 41
7.5.1 Горелки G30-50 41
7.5.2 Горелки G60 и G70 42
7.6 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства 43
7.7 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя 44
7.8 Демонтаж и монтаж пружины регулятора FRS 45

8 **Технические характеристики** **46**
8.1 Комплектация горелки 46
8.2 Рабочие поля 47
8.3 Допустимые виды топлива 49
8.4 Размеры смесительного устройства 49
8.5 Допустимые условия окружающей среды 50
8.6 Габаритные размеры горелки 51

A **Приложение** **52**
Контроль параметров сжигания 52
Расчет расхода газа 53
Для заметок 55

Данное руководство по монтажу и эксплуатации

- входит в комплект горелки и должно постоянно храниться на месте ее установки.
- дополняется руководством по монтажу и эксплуатации менеджера горения W-FM.
- предназначено исключительно для использования квалифицированным персоналом.
- содержит важнейшие указания по проведению безопасного монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания горелки.
- должно 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. 2. 3. Нумерация действий, выполняемых в определенной последовательности в несколько этапов.

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

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

Гарантии и ответственность

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

- если устройство использовалось не по назначению
- при некомпетентном проведении монтажа, ввода в эксплуатацию, обслуживания и технического ухода
- при эксплуатации горелки с неисправными предохранительными устройствами или если предохранительные и защитные устройства были установлены неправильно
- при несоблюдении указаний в руководстве 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 (напр., изменение характеристик привода: мощность и число 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 -

2. Техника безопасности

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

Чтобы не допустить возникновения опасных ситуаций, горелку можно использовать только
- по назначению
- в технически безупречном рабочем состоянии
- при соблюдении всех указаний в руководстве по монтажу и эксплуатации
- с проведением необходимых проверок и работ по техническому обслуживанию.

Следует немедленно устранять неисправности, представляющие опасность.

Подготовка персонала
С горелкой разрешается работать только квалифицированному персоналу. Квалифицированным персоналом являются лица, которые знают, как должны производиться установка, монтаж, настройка, ввод в эксплуатацию, профилактический осмотр и ремонт горелки, и которые имеют соответствующую квалификацию, напр.:
- знания, право или полномочия производить включение и выключение, заземление и обозначение электрических контуров и электроприборов согласно правилам техники безопасности.
- знания, право или полномочия и допуски производить работу по монтажу, изменению конструкции и техническое обслуживание газовых установок в зданиях и на земельных участках.

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

Дополнительные меры безопасности
- Дополнительно к руководству по монтажу и эксплуатации следует соблюдать правила безопасности, действующие в данной стране, особенно соответствующие предписания по безопасности (напр., EN, DIN, VDE).
- 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.
- В зависимости от условий эксплуатации могут потребоваться более частые проверки.

Безопасность при работе с электричеством
- До начала проведения работ отключить установку, обеспечить защиту от несанкционированного включения, обеспечить отсутствие напряжения, заземление и защиту от короткого замыкания, а также от замыкания на находящиеся вблизи установки устройства под напряжением!
- Работы с электричеством разрешается проводить только специалистам.
- В рамках технического обслуживания следует проверять электрическое оборудование горелки. Ослабленные соединения завинтить, 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 инструментов по EN 60900. Нужно привлечь еще одного специалиста, который в случае необходимости должен отключить напряжение.

Обслуживание 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 установки.
- Перед проведением работ по обслуживанию, инспекции и ремонту отключить напряжение от системы и защитить главный выключатель от случайного включения, отключить подачу топлива.
- Если во время обслуживания и проверки открываются герметичные соединения, то при повторном монтаже следует тщательно очистить поверхность уплотнений и соединений. Поврежденные уплотнения должны быть заменены. Провести проверку герметичности!
- Проводить ремонтные работы на устройствах контроля пламени, ограничителях, исполнительных органах, а также других предохранительных устройствах разрешается только производителю или его уполномоченному.
- После монтажа проверить, прочно ли завинчены резьбовые соединения.
- По окончании работ по обслуживанию проверить работу предохранительных устройств.

Конструктивные изменения горелки
- Запрещается производить изменения конструкции горелки 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 горелкой.
- 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,
- 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/ˆ96; TRF 1996, тома 1 и 2).
- В зависимости от типа и качества газа его подача должна выполняться так, чтобы исключить выделение жидких веществ (напр., вследствие конденсации). Особое внимание здесь следует обратить на горелки, эксплуатируемые на сжиженном газе, в отношении температуры испарения данного газа.
- 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 производить либо организации-поставщику газа, либо монтажной организации, имеющей договорные отношения с организацией-поставщиком газа.
- В соответствии с предусмотренной степенью давления газовые установки должны пройти предварительную и основную проверку или комбинированное испытание нагрузкой и проверку герметичности (см. например, TRGI `86/ˆ96, раздел 7).
- Из газовой линии необходимо удалить инертные газы и воздух.

Меры безопасности при запахе газа
- Не допускать возникновения открытого огня и образования искр (напр., 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/м^3 или кВтч/м^3
- максимальное содержание CO_2 в дымовых газах
- давление подключения газа

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

Проверка герметичности
- См. гл. 4.6

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 пуска горелки двойной магнитный клапан DMV устанавливать как можно ближе к горелке.

Термозатвор TAE
- При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор.

3 Техническое описание

3.1 Целевое применение

Газовые горелки Weishaupt G30-70 NR предназначены
- для монтажа на теплогенераторах согласно DIN 4702
- для водогрейных установок
- для паровых котлов и теплофикационных установок
- для прерывистого и длительного режима эксплуатации

Воздух, подаваемый на сжигание, не должен содержать агрессивные вещества (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. В таком случае рекомендуется использовать систему забора воздуха из других помещений или извне.

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

Для обеспечения предельных значений выбросов NOx для камеры сгорания должны быть выдержаны соответствующие минимальные размеры.

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

Расшифровка обозначения:

Тип

G 40 /1 -B исп. ZM-NR

- ZM = Плавно-двухступенчатая или модулируемая
- NR = пониженное содержание NO_x
- Индекс смесительного устройства
- Класс мощности
- Типоразмер
- G = Газовая горелка

3.2 Основные функции

Автоматическая модулируемая газовая горелка с вентилятором
- Топливо: природный газ E и EL, сжиженный газ F (B/P)
- Образец испытан в соответствии с EN 676
- Модулируемое регулирование
- Электронное связанное регулирование всех исполнительных органов
- Обслуживание и настройка при помощи программатора

Менеджер горения
- Управление последовательностью выполнения функций
- Контроль пламени
- Коммуникация с сервоприводами
- Проведение контроля герметичности газовых клапанов
- Наличие (опция):
  - встроенного регулятора мощности
  - кислородного регулирования
  - частотного регулирования

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

Сервоприводы
Шаговые электродвигатели на
- воздушной заслонке
- газовом дросселе
- регулировочной гильзе смесительного устройства (G40-70)

Позиционный сигнал передается от менеджера горения через информационную шину CAN на сервопривод, анализируется электроникой и для контроля посылается обратно на менеджер горения.

Смесительное устройство (G30/2-A)
Фиксированно настраиваемая регулировочная гильза в соответствии с требуемой мощностью большой нагрузки.

Смесительное устройство (G40-70)
Перемещение и фиксация регулировочной гильзы сервоприводом в зависимости от нагрузки одновременно с изменением положений воздушной заслонки и газового дросселя (электронное связанное регулирование). Воспламенение потока газа отдельным запальным устройством с магнитным клапаном.

Воздушная заслонка
Управление воздушными заслонками дозирует оптимальное количество воздуха, подаваемого на сжигание.

Реле давления воздуха
В случае прерывания подачи воздуха реле дает команду на отключение по безопасности.

Реле минимального давления газа
В случае недостаточного давления газа запускается программа недостатка газа.

Реле максимального давления газа
При превышении установленного значения давления газа реле давления отключает горелку по безопасности. Во время останова горелки реле давления неактивно.
После включения горелки реле давления срабатывает с запаздыванием до 2 сек., за это время происходит сброс возможного давления подпора.

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

Двойной магнитный клапан DMV
Автоматическое включение или блокировка подачи газа.
При помощи регулировочного винта возможно ограничение хода клапана и тем самым увеличение потери давления.

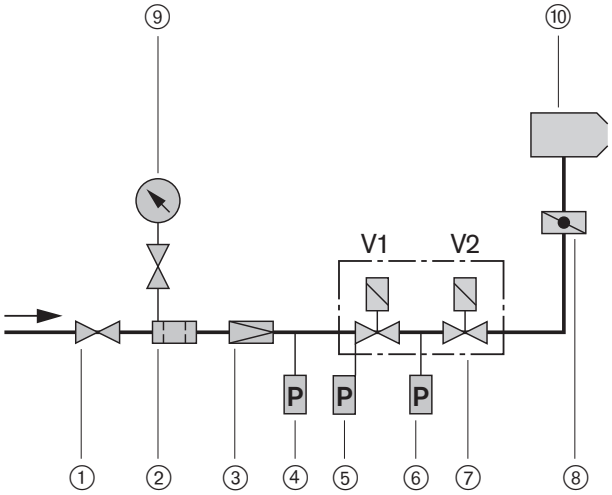
Газовый дроссель
Газовый дроссель регулирует расход газа в соответствии с имеющимся давлением газа.

3.3 Система регулирования газа

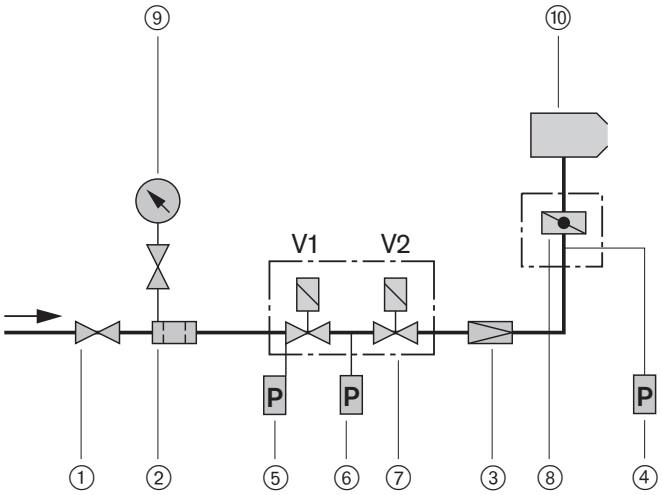
Арматура
Согласно EN 676 горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса A. Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оснащаются двойными магнитными клапанами DMV.

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

Арматура с двойным магнитным клапаном DMV, фланцевое исполнение



Двойной магнитный клапан DMV, резьбовое исполнение



① Шаровой кран
② Газовый фильтр
③ Регулятор давления
④ Реле макс. давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD)
⑤ Реле мин. давления газа
⑥ Реле давления газа контроля герметичности
⑦ Двойной магнитный клапан (DMV)
⑧ Газовый дроссель
⑨ Манометр с кнопочным краном
⑩ Горелка

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.

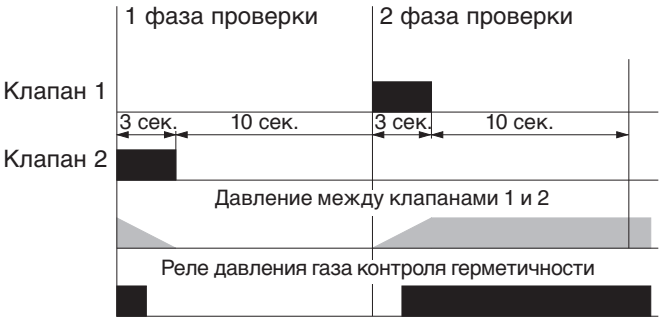
Принцип действия
Фаза проверки 1:
При штатном отключении клапан 1 сразу закрывается, а клапан 2 остается открытым некоторое время, тем самым сбрасывает давление на участке между клапанами 1 и 2 через газовый дроссель до нуля. После закрытия клапана 2 давление на отрезке между клапанами не должно увеличиваться.

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

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 Дымоходы

Дымоходы должны удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота. Необходимо избегать:

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

Конструктивное исполнение таких элементов дымоходов, как экономайзеры или шумоглушители дымовых газов, должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого уровня. Шумоглушитель дымовых газов должен быть рассчитан на шумовые эмиссии дымовых газов при сжигании с низкими выбросами NO_x.

3.5 Теплогенератор

Теплогенератор должен удовлетворять повышенным требованиям по низким выбросам оксидов азота.
Это означает следующее:

- Достаточные размеры камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение дверей котла с учетом колебаний давления при сжигании в режим с низкими выбросами NOx.
- Качественная изоляция дверей котла для предотвращения прорыва несгоревших рециркулирующих дымовых газов из камеры сгорания.
- Конструктивное исполнение коллекторов дымовых газов, дверей поворотных камер и экономайзеров должно снижать воздействие перепадов давления дымовых газов до технически допустимого.

3.6 Принцип работы менеджера горения

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 все необходимые реле давления 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,
- смесительного устройства (G40-70),
- 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 ведомого вала составляет 0,1°.
Позиционная величина передается от менеджера устройства через информационную шину. По достижении фактического положения это значение передается для контроля обратно от сервопривода на менеджер горения.

Встроенный регулятор мощности (опция)
При отсутствии внешнего трехточечного шагового регулятора необходимо использовать менеджер горения со встроенным регулятором мощности.
Регулятор поддерживает 2 внутренних заданных значения, которые выбираются с внешнего блока управления (функция поддержания тепла, ночной режим).

Для холодного старта существует отдельная программа пуска, которая в щадящем режиме выводит теплогенератор на номинальную температуру или давление.
Регулятор мощности по выбору может управляться внутренними или внешними заданными значениями.
Кроме того, он служит как позиционный регулятор, если задействованы внешние регуляторы или системы управления.
Во всех вариантах актуальная мощность горелки может быть определена как обобщенный сигнал.

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

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

Блок управления и индикации (БУИ)
БУИ, оснащенный блоком памяти, служит для соотнесения эксплуатационных параметров.

Навигация и изменение отдельных параметров осуществляется при помощи двух кнопок и вращающейся ручки.
При помощи вращающейся ручки производится управление курсором и изменение параметров, при помощи кнопки "Enter" - сохранение.
При помощи клавиши "Esc" прерывается ввод или изменение параметра или возврат к предыдущему уровню меню.
Кнопка "Info" служит для возврата к рабочей индикации.

БУИ предоставляет также 3 дополнительные возможности подключения.
Под крышкой находится серийный порт RS 232 (COM1) для подключения компьютера с соответствующим программным обеспечением.
В нижней части устройства имеется штекер для подключения информационной шины типа CAN, через который осуществляется соединение с W-FM. Порт COM2 позволяет связаться с системой управления зданием.
Для этого необходим также внешний интерфейс информационной шины типа eBus.

4 Монтаж

4.1 Техника безопасности при монтаже

Обесточить установку

Перед началом монтажных работ выключить главный и аварийный выключатели. При несоблюдении данного требования 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. 8.6.

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

4.3 Подготовка к монтажу

Проверить данные на типовой табличке

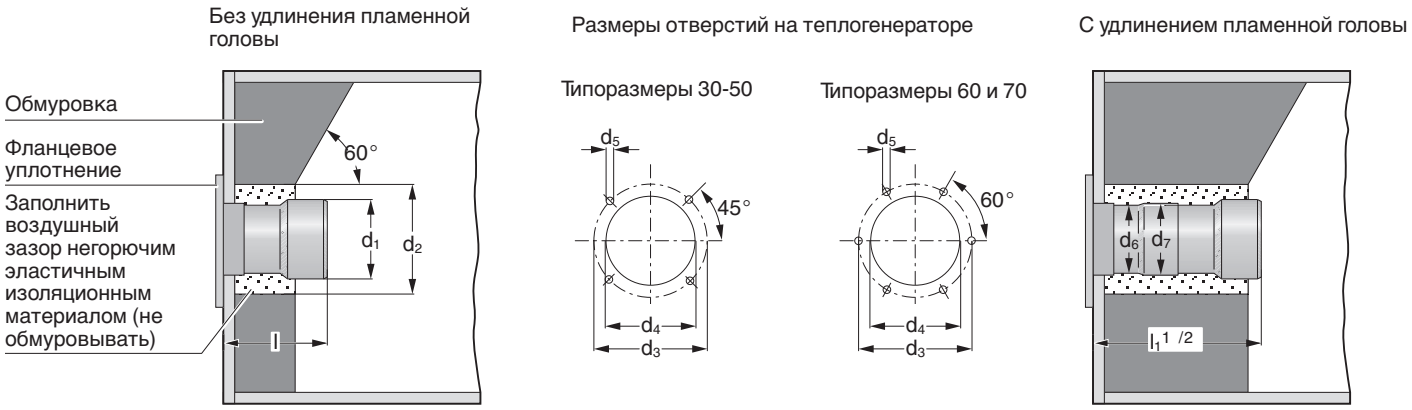
- ❑ Мощность горелки должна находиться в пределах диапазона мощности теплогенератора. Данные по мощности на типовой табличке относятся к минимальной и максимальной теплотехнической мощности горелки (см. гл. 8.2; рабочее поле).

Занимаемая площадь
Размеры горелки см. гл. 8.7.

4.4 Монтаж горелки

Подготовка теплогенератора
На чертеже показан пример обмуровки теплогенератора без охлаждаемой передней стенки. Передняя кромка пламенной головы должна выступать за обмуровку прим. на 50 мм. Обмуровка может иметь также коническую форму (≥60°).
На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка необязательна, если нет других указаний производителя котла.

Обмуровка и отверстия (принципиальная схема)



Типо-размер	Пламенная голова	Размеры, мм l	d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	Удлинение пламенной головы l1 ①	l1 ②
30/2-A	G30/2-NR	272	250	290	360	285	M12	260	286	422	572
40/1-B	G30/2-NR	272	250	290	360	285	M12	260	286	422	572
40/2-A	G40/2-NR	332	290	330	400	325	M12	300	326	482	632
50/1-B	G40/2-NR	332	290	330	400	325	M12	300	326	482	632
50/2-A	G50/2-NR	332	350	390	480	390	M16	360	386	482	632
60/2-A	G60/2-NR	357	400	440	470	435	M16	410	436	507	657
70/1-B	G60/2-NR	357	400	440	470	435	M16	410	436	507	657
70/2-A	G70/2-NR	362	480	520	550	500	M16	450	475	512	662

① (удлинение на 150 мм) ② (удлинение на 300 мм)

Удлинение пламенной головы
Конструкция котлов с толстой передней стенкой или дверцей, а также котлы с реверсивной камерой сгорания требуют установки соответствующего удлинения пламенной головы.

Для этого есть исполнения с удлинением на 100, 200 и 300 мм, размер l1 изменяется в соответствии с используемым удлинением.
Горелки, несмотря на удлинение пламенной головы, можно откидывать. Для простоты демонтажа удлиненного смесительного устройства важно, чтобы было возможно откидывание горелки прим. на 90°.

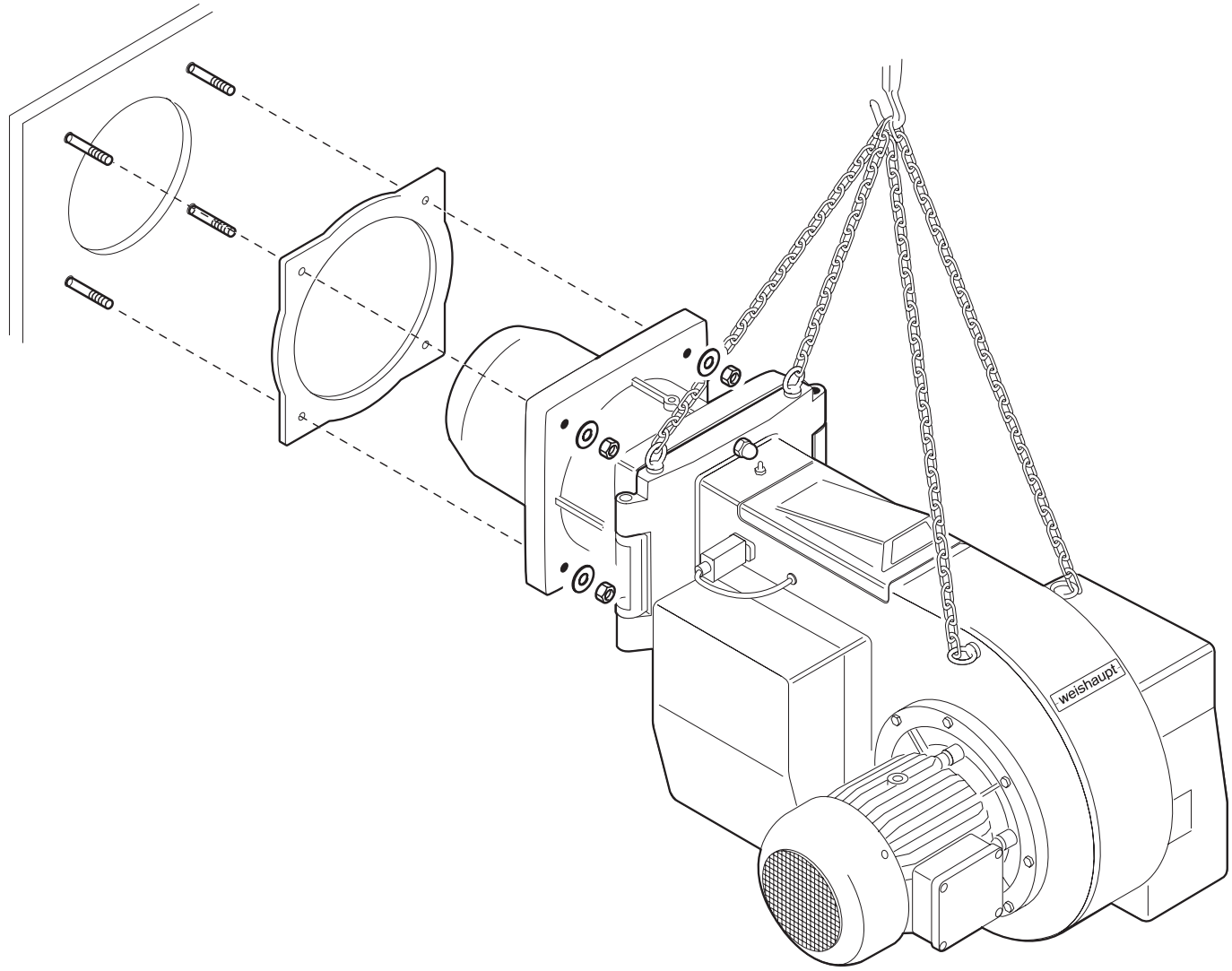
Монтаж горелки

1. Ввинтить в плиту котла крепежные шпильки (M12 или M16 в зависимости от типоразмера).
2. Закрепить на плите котла фланцевое уплотнение.
3. Гайками (M12 или M16 в зависимости от типоразмера) закрепить корпус горелки на плите котла (при этом следить за правильным положением фланцевого уплотнения).

Опасность получения ожогов

Во время работы горелки некоторые детали (напр., пламенная труба, фланец горелки и др.) нагреваются. Перед соприкосновением с этими деталями
и проведением сервисных работ их необходимо охладить.

Монтаж горелки



4.5 Монтаж арматуры

Взрывоопасно!

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 необходимо соблюдать следующие требования техники безопасности.

☞ Перед началом работ закрыть соответствующее запорное устройство и исключить его несанкционированное открытие.
☞ Соблюдать соосность соединений и следить за чистотой уплотнительных поверхностей.
☞ Проверить правильность установки фланцевых уплотнений.
☞ Равномерно затянуть винты крест-накрест.
☞ Монтировать арматуру без внутренних натяжений. **Нельзя** устранять монтажные ошибки чрезмерным затягиванием фланцевых винтов.
☞ Монтаж арматуры выполнять без вибрации. При эксплуатации горелки недопустимо возникновение вибраций. Во время монтажа должны быть 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.

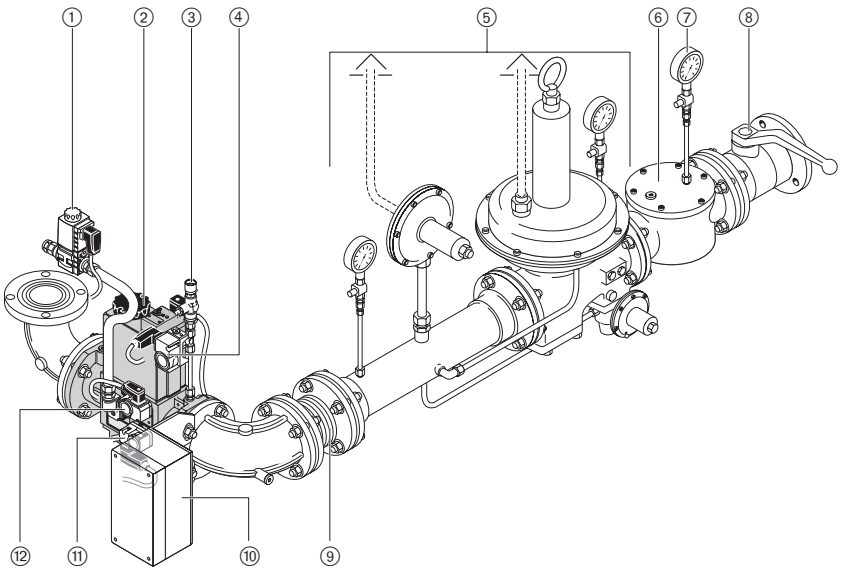
Другие рекомендации по монтажу:
Для удаления воздуха из арматуры необходимо подсоединить выведенный за пределы помещения шланг для сброса воздуха.

Для открывания дверцы котла в арматуре должно быть предусмотрено место фланцевого разъединения (по возможности на уровне дверцы).
При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор TAE.

Для лучшего пуска горелки расстояние между горелкой и двойным магнитным клапаном должно быть минимальным. Соблюдать порядок расположения элементов арматуры и направление потока газа.

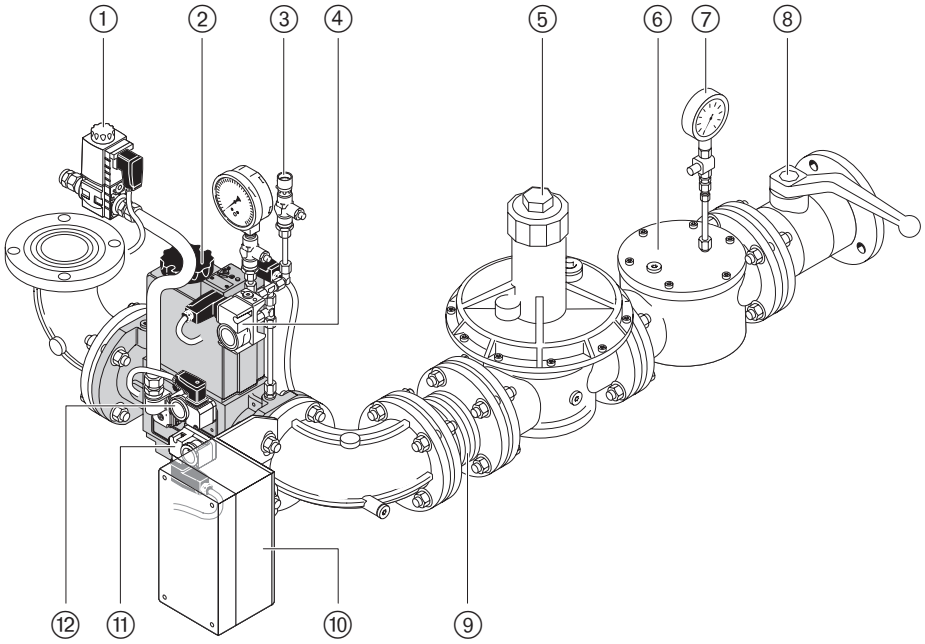
Монтажное положение двойного магнитного клапана и FRS
- Монтажное положение двойного магнитного клапана и регулятора FRS — от вертикального до горизонтального.
- По регуляторам высокого давления см. инструкцию по монтажу и эксплуатации, печатный № 12.

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

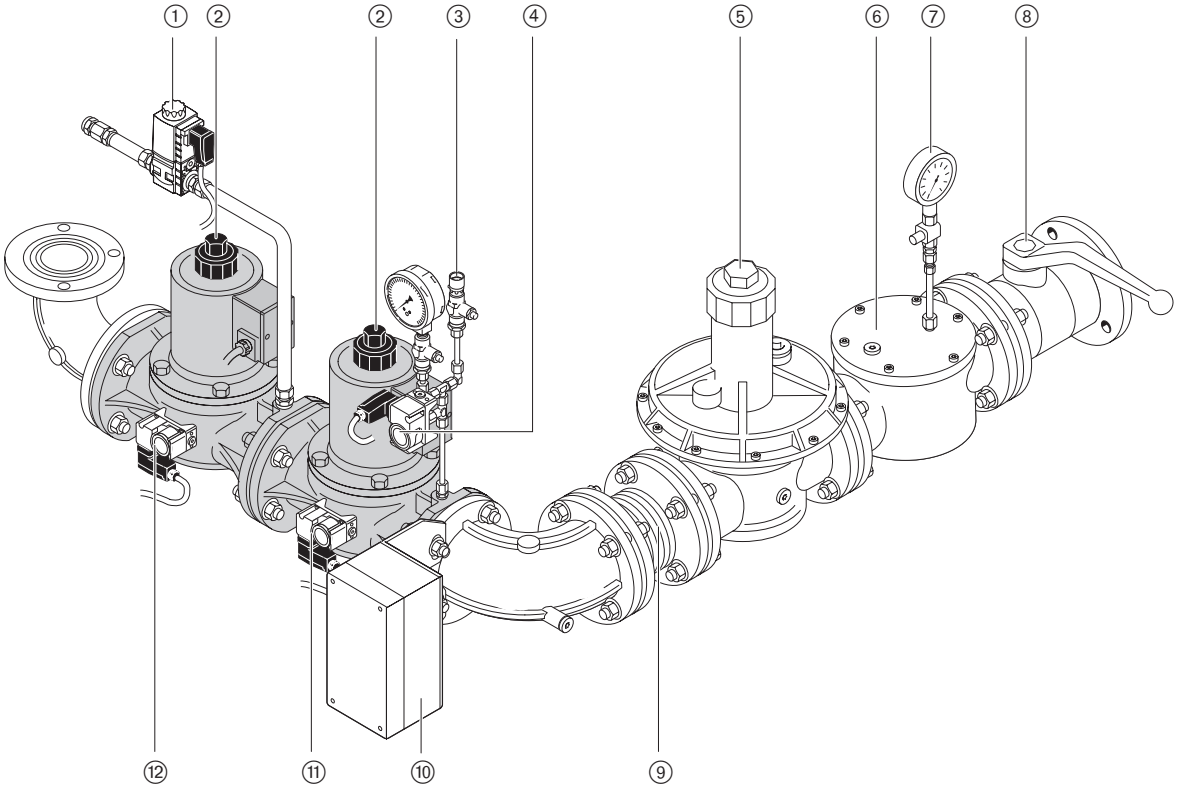


① Магнитный клапан газа зажигания
② Двойной магнитный клапан DMV
③ Проверочная горелка
④ Реле макс. давления газа (для установок, работающих по нормативам TRD)
⑤ Регулятор высокого давления
⑥ Фильтр
⑦ Манометр с кнопочным краном
⑧ Шаровой кран
⑨ Компенсатор
⑩ Электроподключение W-FM
⑪ Реле мин. давления газа
⑫ Реле давления газа контроля герметичности

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



Пример монтажа арматуры низкого давления с отдельными клапанами (только для DN 150)

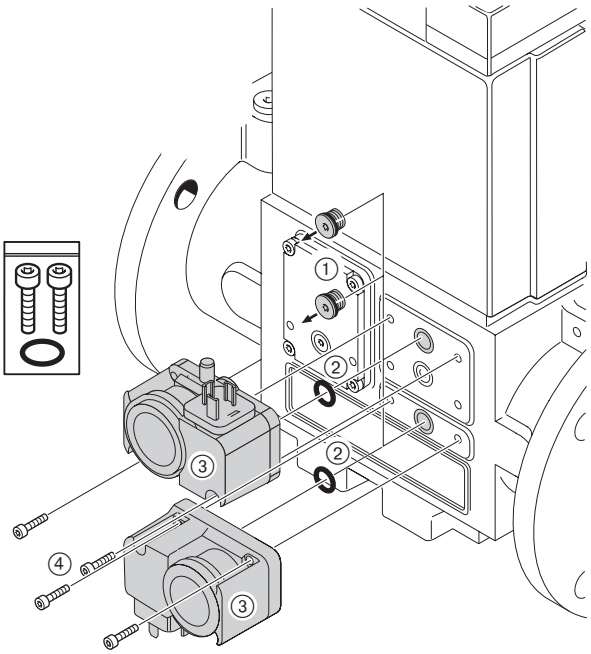


① Магнитный клапан газа зажигания
② Двойной магнитный клапан DMV/ отдельный магнитный клапан
③ Проверочная горелка
④ Реле макс. давления газа (опция)
⑤ Регулятор давления
⑥ Фильтр
⑦ Манометр с кнопочным краном
⑧ Шаровой кран
⑨ Компенсатор
⑩ Электроподключение W-FM
⑪ Реле мин. давления газа
⑫ Реле давления газа контроля герметичности

Монтаж реле давления газа на DMV

1. Снять заглушку ① на DMV.
2. Вложить уплотнительное кольцо ② реле давления газа ③, при этом следить за чистотой уплотнительных поверхностей.
3. Закрепить реле давления на DMV винтами ① (входят в объем поставки).

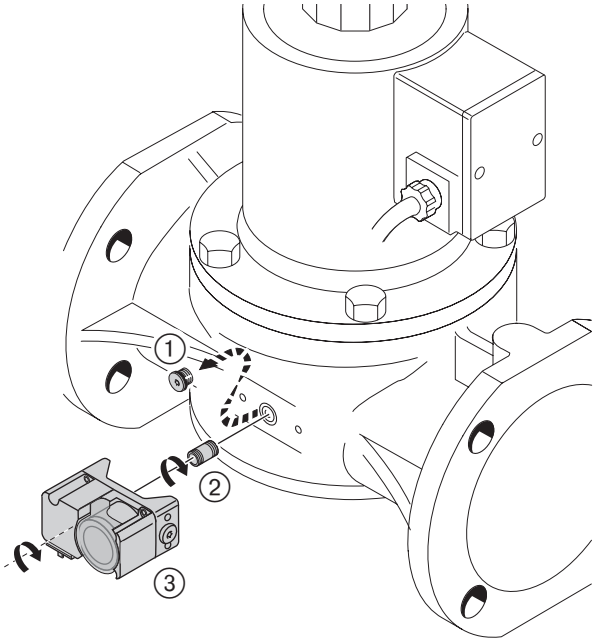
Монтаж реле давления на клапане DMV



Монтаж реле давления газа на отдельных магнитных клапанах

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

Монтаж реле давления газа на отдельных магнитных клапанах



4.6 Проверка герметичности арматуры

Опасно

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

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

Контрольное давление в арматуре: _____мин. 100 мбар
Время ожидания для выравнивания давления: _____5 минут
Время проверки: _____5 минут
Макс. допустимое снижение давления: _____1 мбар

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

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

Указание У регуляторов высокого давления для контроля герметичности необходима блокировка линии сброса, если предохранительный сбросной клапан (ПСК) срабатывает до достижения контрольного давления.
После проведения проверки герметичности необходимо снова устранить блокировку.

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

1. 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.

Контроль герметизации (только для регуляторов высокого давления):

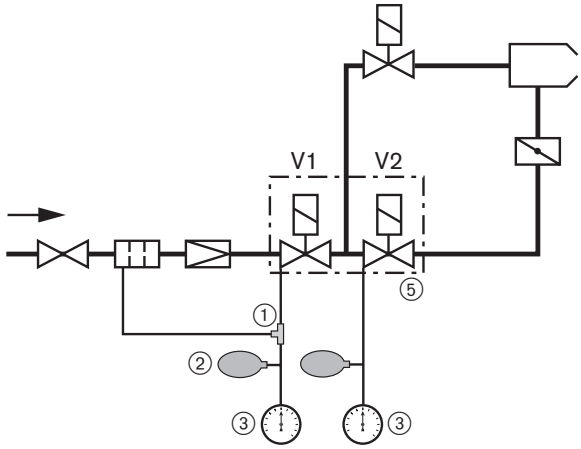
1. Открыть шаровой кран и подождать, пока давление на выходе регулятора не стабилизируется. Предохранительный сбросной клапан (ПСК) при этом не должен сработать!
2. Закрыть шаровой кран и проверить, чтобы разница между давлением на входе и выходе регулятора оставалась постоянной.

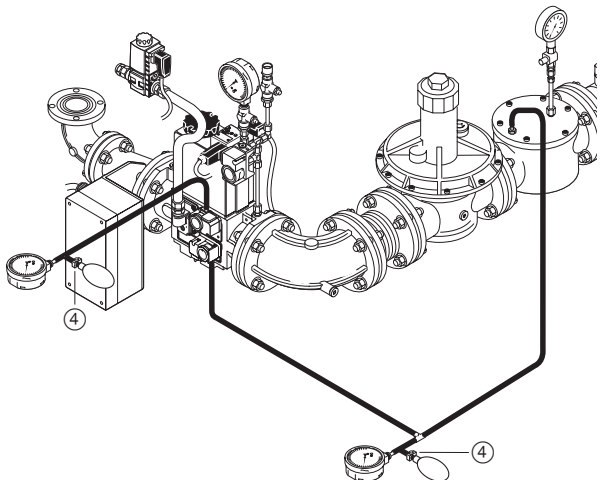
☞ После проверки герметичности закрыть все места измерений!

Протоколирование

☞ Результаты проверки герметичности зафиксировать в протоколе испытаний.

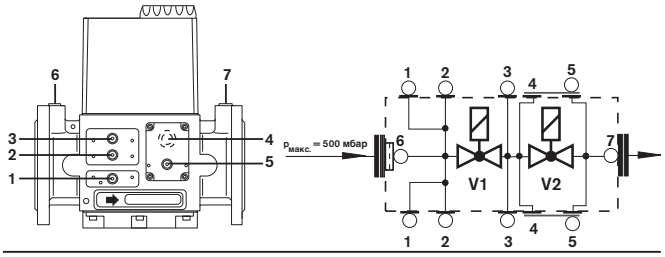
Проверка герметичности





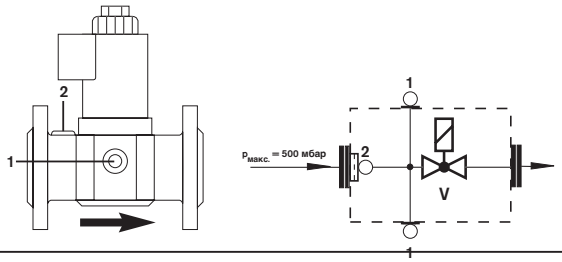
① Резиновый шланг с тройником
② Ручной насос-груша
③ Измерительный прибор (U-образный или обычный манометр)
④ Зажим для шланга
⑤ Двойной магнитный клапан DMV

Места измерений на клапанах DMV-D 5050/11 - 5125/11



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

Места измерений на одинарном магнитном клапане DN 150



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

4.7 Электроподключение

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

Электрические схемы горелки
Электроподключение осуществляется по схемам, прилагаемым к горелкам.

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

Указание Электроподключение проводить таким образом, чтобы в дальнейшем было возможным открытие горелки.

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

Подключение W-FM
Подсоединить входы и выходы, а также электропитание к W-FM согласно электросхеме.
☞ Использовать резьбовые клеммные соединения.

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

Общие рекомендации по подключению

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

5.1 Техника безопасности при вводе в эксплуатации

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, зазор между пламенной трубой и теплогенератором заполнен изоляционным материалом (см. гл. 4.6)
- ❑ Система подачи топлива полностью подключена
- ❑ Электроподключение и управление выполнены

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

Кроме того, необходимо проверить все предохранители электрических цепей и убедиться, что все электрические устройства и вся электропроводка защищены от несанкционированного вмешательства.

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.

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 проверки его герметичности, которые должен производить поставщик газа.

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.

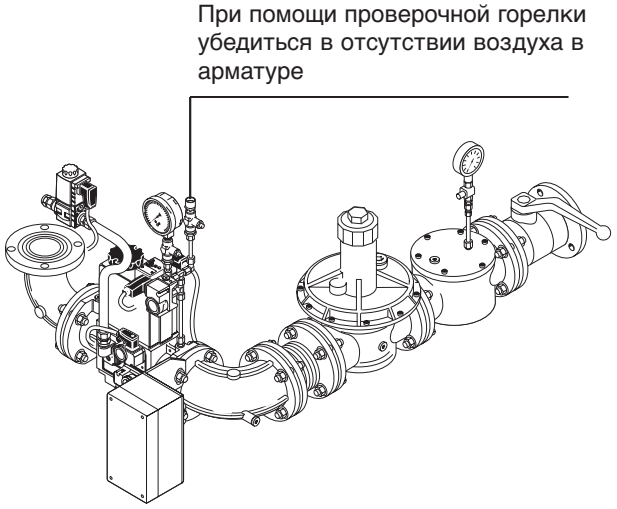
1. Подключить измерительный прибор к фильтру (на арматуре высокого давления манометр уже установлен на входе регулятора высокого давления).
2. Медленно открывать шаровой кран, следя при этом за показаниями манометра.
3. Немедленно закрыть шаровой кран, если давление подключения превысит максимально допустимое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

Удаление воздуха из арматуры
- ❑ Давление подключения газа должно быть корректным.

1. В месте подключения перед магнитным клапаном V1 подключить шланг, выходящий на открытый воздух.
2. Открыть шаровой кран.
   Воздух из арматуры выйдет через шланг в атмосферу.
3. Перекрыть подачу газа и отсоединить шланг, после этого сразу закрыть заглушку штуцера.
4. При помощи проверочной горелки убедиться в отсутствии воздуха в арматуре.

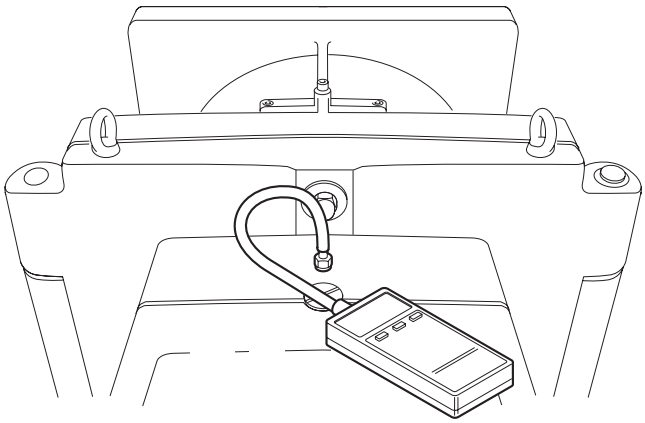
Примечание Не использовать проверочную горелку для удаления воздуха из арматуры.

Отсутствие воздуха



Подключение прибора для измерения давления
Для измерения давления за вентилятором перед смесительным устройством во время настройки.

Манометр (давление перед смесительным устройством)



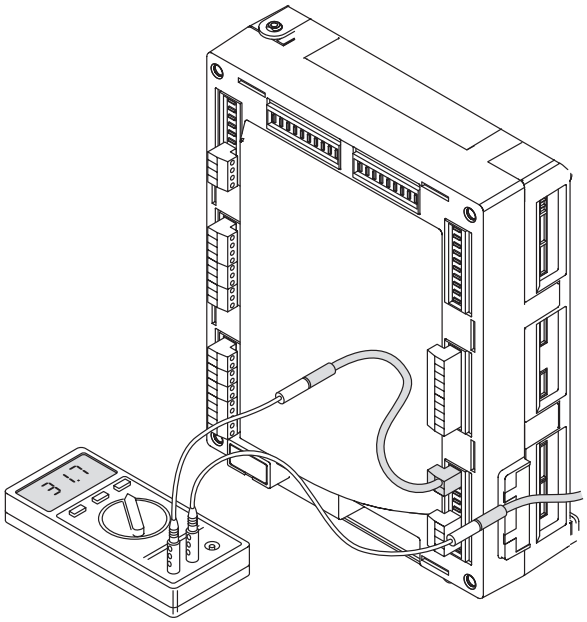
Измерение ионизационного тока (для горелок G30-50/1-B)
При образовании пламени появляется ионизационный ток.

Ионизационный ток	Индикация сигнала пламени на БУИ
мин. 6 μA DC	прим. 50%
макс. 85 μA DC	прим. 100%

Измерительный прибор:
Универсальный измерительный прибор или амперметр.

Подключение:
Разъединить кабель ионизации по штекерному разъему и последовательно подключить измерительный прибор.

Измерение ионизационного тока



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.
- ❏ Устройство отключения по уровню воды должно быть настроено правильно.
- ❏ Регуляторы температуры и давления и предохранительно-ограничительные устройства должны находиться в рабочем положении.
- ❏ Должен быть обеспечен теплосъем.
- ❏ Из топливоподводящих трубопроводов должен быть удален воздух (отсутствие воздуха).
- ❏ Горелка должна быть закрыта, крепеж затянут.
- ❏ 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 необходимо прибавить давление в камере сгорания.

Установка давления настройки

❑ Проверить диапазон выходного давления установленной пружины в регуляторе давления.

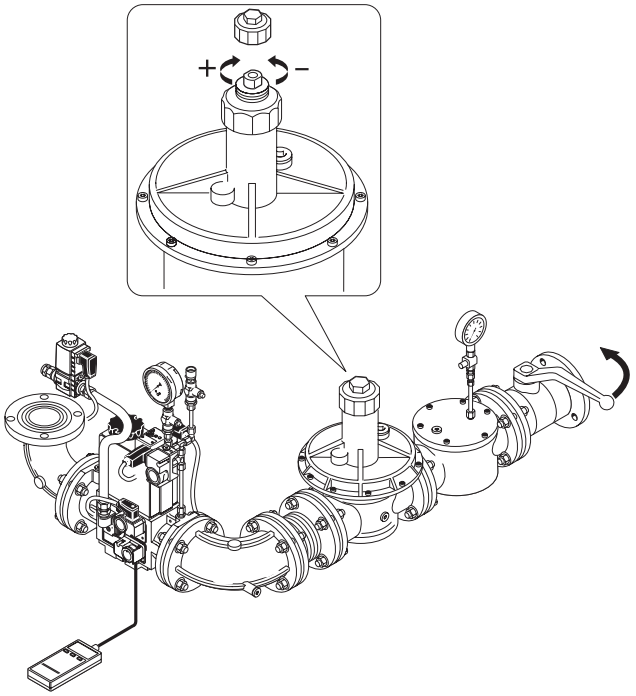
1. Для первичного ввода в эксплуатацию регулятор давления газа нужно разгрузить.
2. При закрытом шаровом кране открыть место измерения перед клапаном V1 и подключить измерительный прибор.
3. Медленно открывать шаровой кран и при помощи проверочной горелки сбросить статическое давление перед клапаном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

Пружины для регуляторов давления FRS

Тип пружины / цвет	Диапазон выходного давления
синий	10…30 мбар
красный	25…55 мбар
желтый	30…70 мбар
черный	60…110 мбар
розовый	100…150 мбар
серый①	140…200 мбар

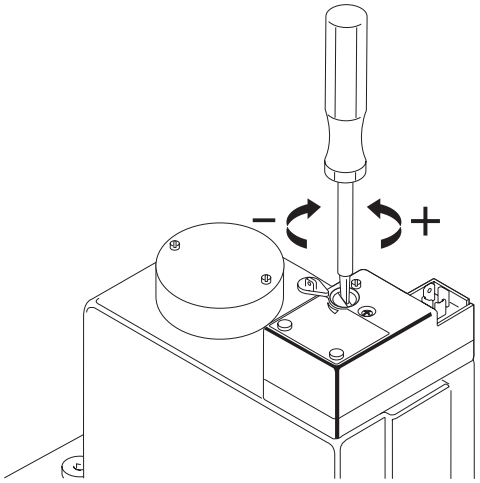
① не для FRS 5125 и FRS 5150

Предварительная установка давления настройки



Проверка хода клапана V1 (для клапана DMV)
На клапане DMV должен быть установлен максимальный ход.

Настройка хода клапана V1



5.2.1 Минимальное давление подключения и давление настройки

Результаты следующих таблиц были получены на испытательных стендах в идеализированных условиях. Таким образом, эти значения являются приблизительными и предназначены для общей начальной настройки. Незначительные отклонения при регулировке могут возникнуть по причине разных условий эксплуатации.

В арматуре низкого давления с двойным магнитным клапаном (DMV) применяются регуляторы давления по норме EN 88 с предохранительной мембраной. 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 DIN EN 334 по технической брошюре "Регуляторы давления с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt". В ней представлены регуляторы высокого давления для давления подключения до 4 бар.

Макс. допустимое давление подключения указано на типовой табличке.

Данные по теплотворной способности H_i относятся к температуре 0°C и давлению 1013,25 мбар.

Примечание Для регуляторов высокого давления до 1 бар с предохранительной мембраной обратить внимание на дополнительный лист 1732.
Для регуляторов высокого давления для давления более 4 бар обратить внимание на дополнительный лист 1727.

Типоразмеры G30/2-A и 40/1-B, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар) **Номинальный диаметр арматуры**						Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) **Номинальный диаметр арматуры**					
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**
	Номинальный диаметр газового дросселя						Номинальный диаметр газового дросселя					
[кВт]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606												
1200	58	31	17	12	10	9	23	19	11	8	7	6
1400	79	42	23	16	13	11	32	25	15	11	9	8
1600	102	54	29	20	16	14	42	33	19	14	12	11
1800	128	68	36	24	19	17	53	42	25	18	15	14
2000	158	83	44	29	23	21	65	52	31	22	19	17
2200	190	100	53	35	27	24	79	63	37	26	22	20
2400	226	118	62	42	32	28	94	75	44	31	26	24
2700	285	149	78	51	39	35	118	94	55	39	33	30
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641												
1200	83	44	23	15	12	11	33	26	15	10	9	8
1400	112	59	31	20	16	14	45	36	20	14	12	11
1600	145	76	39	25	20	17	59	46	27	18	15	14
1800	183	95	49	32	25	22	75	59	34	24	20	18
2000	226	117	60	39	30	26	92	73	42	29	24	22
2200	272	141	72	46	35	31	111	88	50	35	29	26
2400	-	167	85	54	41	36	132	105	60	42	35	31
2700	-	211	107	68	51	44	-	132	75	52	43	39
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555												
1200	27	16	10	8	-	-	11	9	6	-	-	-
1400	36	21	13	10	9	9	16	13	9	7	6	6
1600	46	27	16	13	11	10	20	17	11	9	8	8
1800	58	33	20	15	13	13	26	21	14	11	10	10
2000	71	41	25	18	16	15	32	26	18	14	13	12
2200	86	49	27	22	19	17	38	32	21	17	15	14
2400	101	57	35	25	22	20	46	38	25	20	18	17
2700	127	72	42	31	27	25	58	48	32	25	23	21

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

Типоразмеры G40/2-A и 50/1-B, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар) **Номинальный диаметр арматуры**						Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) **Номинальный диаметр арматуры**					
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**
	Номинальный диаметр газового дросселя						Номинальный диаметр газового дросселя					
[кВт]	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606												
1600	99	51	25	15	12	10	39	31	15	10	8	7
1800	125	65	31	19	14	12	49	39	20	13	10	9
2000	154	79	38	23	17	14	61	48	24	16	12	11
2400	220	113	54	32	23	20	88	69	35	23	18	16
2800	299	152	72	42	30	25	119	94	47	30	24	21
3200	-	199	93	55	39	33	-	123	62	40	31	27
3600	-	-	117	68	48	40	-	-	78	50	39	34
4000	-	-	143	84	59	49	-	-	97	62	48	42
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641												
1600	142	73	35	21	15	13	56	44	22	14	11	9
1800	180	92	43	26	18	15	71	55	28	17	13	12
2000	221	112	53	31	22	18	87	68	34	21	16	14
2400	-	161	75	44	31	26	126	99	49	31	24	21
2800	-	218	101	58	41	33	-	134	67	42	32	28
3200	-	-	131	76	53	43	-	-	88	55	43	37
3600	-	-	165	94	66	53	-	-	110	69	53	46
4000	-	-	203	116	80	65	-	-	136	85	66	57
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555												
1600	43	24	13	9	7	7	17	14	8	5	-	-
1800	54	30	16	11	9	8	22	17	10	7	6	5
2000	66	36	19	13	10	9	27	21	12	8	7	6
2400	95	51	26	17	14	12	39	31	17	12	10	9
2800	128	68	35	23	18	16	53	42	23	16	14	12
3200	166	88	45	29	23	20	69	55	31	21	18	16
3600	209	110	55	36	27	24	87	70	38	27	22	20
4000	258	136	68	43	33	29	108	86	47	33	27	25

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

Типоразмер G50/2, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар)							Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном)						
	Номинальный диаметр арматуры							**Номинальный диаметр арматуры**						
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**
	Номинальный диаметр газового дросселя							Номинальный диаметр газового дросселя						
[кВт]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606														
2000	162	95	54	39	32	30	29	70	64	40	31	28	26	26
2500	240	135	71	47	37	33	31	97	88	51	37	32	29	28
3000	-	184	91	56	43	37	34	130	117	64	43	35	32	31
3500	-	-	114	67	49	41	37	-	-	78	50	40	35	33
4000	-	-	151	89	65	54	50	-	-	104	67	54	48	45
4500	-	-	190	113	81	68	63	-	-	132	85	69	61	58
5000	-	-	-	137	99	82	76	-	-	-	104	84	74	70
5400	-	-	-	158	113	94	86	-	-	-	120	96	84	80
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641														
2000	234	136	76	54	45	41	39	100	92	57	44	39	37	36
2500	-	194	100	66	52	46	43	140	127	73	52	45	41	40
3000	-	-	130	80	60	51	48	-	-	91	61	50	45	43
3500	-	-	164	96	68	57	52	-	-	112	71	57	50	47
4000	-	-	-	123	88	72	66	-	-	-	92	73	64	61
4500	-	-	-	153	108	89	81	-	-	-	114	90	78	74
5000	-	-	-	185	129	105	95	-	-	-	138	108	93	88
5400	-	-	-	-	146	119	107	-	-	-	-	122	105	99
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555														
2000	64	36	19	13	10	9	9	24	22	12	8	7	6	6
2500	101	58	31	22	18	16	15	41	37	22	16	14	13	12
3000	146	83	45	31	26	23	22	60	55	33	24	21	20	19
3500	198	146	62	42	35	31	30	82	75	45	34	29	27	27
4000	258	198	80	55	44	40	38	107	98	59	44	39	36	35
4500	-	258	100	68	55	50	48	136	124	74	55	49	45	44
5000	-	-	122	83	67	60	58	-	-	91	68	59	55	54
5400	-	-	141	96	77	69	66	-	-	106	78	69	64	62

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

Типоразмер G60/2-A, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар) **Номинальный диаметр арматуры**							Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) **Номинальный диаметр арматуры**						
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**
	Номинальный диаметр газового дросселя							Номинальный диаметр газового дросселя						
[кВт]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606														
4000	-	-	135	74	48	38	34	-	-	88	52	38	31	29
4300	-	-	156	85	56	44	39	-	-	103	60	44	37	34
4500	-	-	171	93	61	48	43	-	-	112	66	48	40	38
4800	-	-	194	106	69	54	48	-	-	128	75	55	46	43
5000	-	-	210	114	75	58	52	-	-	138	81	59	49	46
5300	-	-	-	127	83	65	57	-	-	-	91	66	55	51
5600	-	-	-	141	91	71	63	-	-	-	100	73	60	56
6100	-	-	-	165	106	82	72	-	-	-	117	85	70	65
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641														
4000	-	-	188	99	62	47	41	-	-	121	68	48	38	35
4300	-	-	-	115	72	55	47	-	-	-	79	56	45	41
4500	-	-	-	126	79	60	52	-	-	-	87	61	50	46
4800	-	-	-	142	89	68	59	-	-	-	99	70	56	52
5000	-	-	-	154	97	73	63	-	-	-	107	76	61	56
5300	-	-	-	172	108	81	70	-	-	-	120	84	68	62
5600	-	-	-	191	119	89	77	-	-	-	133	93	75	69
6100	-	-	-	-	139	103	89	-	-	-	-	108	87	80
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555														
4000	243	133	69	44	33	29	27	93	84	48	33	28	25	24
4300	281	154	79	50	38	33	31	108	97	56	39	32	29	28
4500	-	168	87	55	42	36	34	118	106	61	42	35	32	31
4800	-	191	98	62	47	41	38	134	120	70	48	40	36	35
5000	-	206	106	67	51	44	41	-	130	75	52	43	39	38
5300	-	-	119	75	56	49	46	-	-	84	58	48	43	42
5600	-	-	132	82	62	54	50	-	-	94	64	53	48	46
6100	-	-	155	96	72	62	58	-	-	110	75	62	56	54

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

Типоразмер G70/1-B, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар)							Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном)						
	Номинальный диаметр арматуры							**Номинальный диаметр арматуры**						
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**
	Номинальный диаметр газового дросселя							Номинальный диаметр газового дросселя						
[кВт]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606														
3500	-	226	106	59	40	32	29	154	136	70	42	31	26	25
4000	-	293	137	75	50	40	35	199	176	90	53	39	33	31
4500	-	-	171	93	61	48	43	-	-	113	66	49	40	38
5000	-	-	209	114	74	58	51	-	-	138	80	59	49	45
5600	-	-	261	140	91	70	62	-	-	171	100	72	60	56
6200	-	-	-	170	109	84	74	-	-	-	121	87	72	67
6800	-	-	-	203	130	100	87	-	-	-	144	104	85	79
7400	-	-	-	239	152	116	101	-	-	-	169	121	100	92
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641														
3500	-	-	147	79	51	39	34	-	191	96	55	39	32	30
4000	-	-	191	102	65	50	44	-	-	125	71	51	42	39
4500	-	-	241	128	82	62	54	-	-	157	90	64	52	48
5000	-	-	-	157	99	76	66	-	-	193	110	78	64	59
5600	-	-	-	195	123	93	81	-	-	-	137	97	79	73
6200	-	-	-	237	149	112	97	-	-	-	166	118	95	88
6800	-	-	-	283	177	133	115	-	-	-	199	140	113	104
7400	-	-	-	-	208	156	134	-	-	-	-	164	133	122
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555														
3500	180	95	46	27	19	16	14	64	57	30	18	14	12	11
4000	236	125	61	36	26	21	20	85	76	41	26	20	17	16
4500	299	159	78	46	33	27	25	109	97	52	33	26	23	22
5000	-	196	96	57	40	34	31	135	120	65	42	33	29	27
5600	-	245	120	70	50	42	38	169	151	82	52	41	36	34
6200	-	-	145	85	60	50	46	-	184	99	63	50	43	41
6800	-	-	173	101	71	58	53	-	-	119	75	59	51	49
7400	-	-	204	118	82	67	61	-	-	139	88	68	59	56

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

Типоразмер G70/2-A, исп. NR

Мощ-ность горелки	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $P_{е,макс}$ = 300 мбар) **Номинальный диаметр арматуры**							Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) **Номинальный диаметр арматуры**						
	1 1/2”	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**1 1/2”**	**50***	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**
	Номинальный диаметр газового дросселя							Номинальный диаметр газового дросселя						
[кВт]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Природный газ E (N), H_i = 37,26 МДж/м^3 (10,35 кВтч/м^3), d = 0,606														
5000	-	-	197	102	62	46	39	-	-	126	69	47	37	34
6000	-	-	275	137	80	57	47	-	-	173	91	59	45	40
7000	-	-	-	181	104	72	59	-	-	-	119	76	57	50
8000	-	-	-	235	133	92	74	-	-	-	154	98	73	64
9000	-	-	-	294	165	113	91	-	-	-	192	122	89	78
9500	-	-	-	-	183	124	100	-	-	-	-	135	99	86
10000	-	-	-	-	203	138	111	-	-	-	-	149	110	96
10500	-	-	-	-	224	152	122	-	-	-	-	165	121	106
Природный газ LL (N), H_i = 31,79 МДж/м^3 (8,83 кВтч/м^3), d = 0,641														
5000	-	-	277	138	81	57	47	-	-	175	91	60	45	40
6000	-	-	-	189	106	72	58	-	-	-	123	77	56	49
7000	-	-	-	-	140	94	75	-	-	-	163	101	73	63
8000	-	-	-	-	182	122	97	-	-	-	-	132	95	83
9000	-	-	-	-	-	151	119	-	-	-	-	165	118	102
9500	-	-	-	-	-	168	132	-	-	-	-	184	131	114
10000	-	-	-	-	-	-	146	-	-	-	-	-	145	125
10500	-	-	-	-	-	-	159	-	-	-	-	-	158	137
Сжиженный газ B/P (F), H_i = 93,20 МДж/м^3 (25,89 кВтч/м^3), d = 1,555														
5000	-	202	102	63	46	40	37	141	126	71	48	39	35	33
6000	-	282	138	81	58	48	44	195	174	95	61	48	42	40
7000	-	-	183	106	74	61	55	-	-	125	78	61	53	50
8000	-	-	236	136	94	77	70	-	-	161	101	78	68	64
9000	-	-	295	168	115	94	85	-	-	-	125	96	83	78
9500	-	-	-	185	127	103	93	-	-	-	138	105	91	86
10000	-	-	-	205	140	113	102	-	-	-	152	117	100	95
10500	-	-	-	225	154	124	112	-	-	-	168	128	110	104

* Данные для DN 50 действительны также для 2” арматуры

5.3 Обслуживание W-FM

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

Блок управления и индикации БУИ

Дисплей
4 строки, функция прокрутки

Кнопка "Info"
Возврат к рабочей индикации

Кнопка ESC
Прерывание или возврат

Кнопка Enter
Ввод

Вращающаяся ручка
Управление курсором и изменение значений

Функция выключения
Одновременное нажатие кнопок ESC и Enter приводит к аварийному отключению горелки.
Функция выключения сохраняется в перечне неисправностей.

5.4 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

⇨ 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
- настройки параметров
- программирование точек нагрузки
- принцип действия и др.

1. Подготовительные мероприятия

- Закрыть запорные органы подачи топлива.
- Подать электропитание.

2. Предварительная настройка реле давления газа и воздуха

Реле давления воздуха: _____прим. 15 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

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

3. Отключение в ручном режиме управления

Для того чтобы произвести следующие настройки, необходимо выключить горелку.
(Ручн режим → Авт /Ручн/Выкл → Горелка выкл)

4. Ввод пароля

Выбрать "Парам. + Индикация" и ввести пароль.

5. Пределы нагрузки для ввода в эксплуатацию

Проверить и при необходимости изменить
"Пределы нагр".
"МинМощность":_____ 0,0 %
"МаксМощность": _____ 100 %

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.
После предварительной установки давления настройки в положении зажигания необходимо еще раз скорректировать настройку реле минимального давления газа.

6. 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).

7. Зажигание

- В строке "Остановка прогр." выбрать "52Интерв 2", производится зажигание, горелка остается в положении зажигания.
- Задать предварительное значение давления настройки с учетом ожидаемого давления в камере сгорания и установить реле минимального давления газа на 70% давления настройки.

- Провести контроль параметров сжигания (O_2 прим. 5%) и при необходимости оптимизировать их изменением объемов воздуха и топлива.

8. 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.

9. Установление точек промежуточной нагрузки

- При помощи вращающейся ручки увеличить мощность горелки в пункте "Ручн", следя за показаниями качества сжигания (содержание остаточного кислорода в дымовом газе макс. 7% O_2).
- Перед достижением предела сжигания установить точку промежуточной нагрузки.
- Провести контроль параметров сжигания и корректировку точек промежуточной нагрузки.
- Повторить действия вплоть до выхода на большую нагрузку (100%).

10. Оптимизация большой нагрузки

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

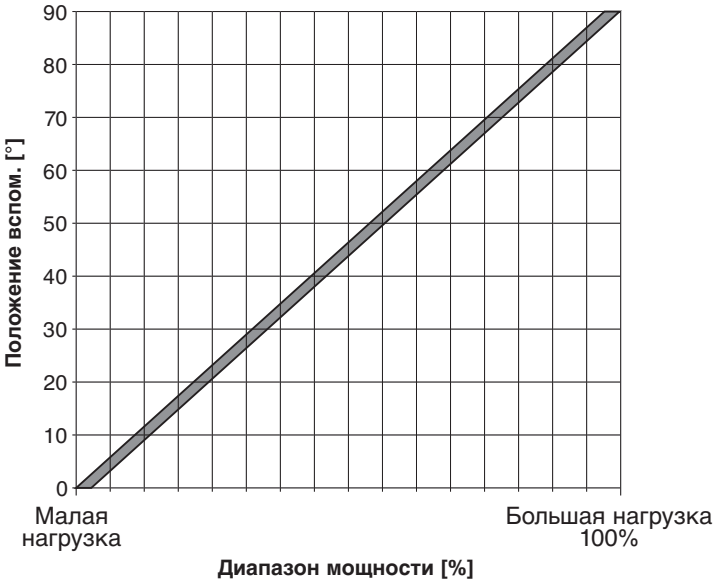
Значения предварительной настройки положения зажигания

Давление смешивания	0,5 …1 мбар
ПолЗажГаз	10° ...15°
ПолЗажВозд	5° ...10°
ПолЗажВспом	0° (G40-70)

* Выше давления в камере сгорания

Если при падении давления в системе газоснабжения не происходит штатное отключение с помощью реле минимального давления газа, то это может привести к пульсации пламени. При определенных условиях это может привести к отрыву пламени и резкому выбросу CO. Поэтому реле минимального давления газа необходимо обязательно устанавливать на 70% давления настройки.

Настройка смесительного устройства G40-70



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

11. 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.

Указание 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 с W-FM 200) точка 1 должна находиться минимум на 30% ниже частичной нагрузки, чтобы в дальнейшем было возможно кислородное регулирование по всему диапазону мощности.

Пример распределения мощности

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

$$\text{Мощность [\%]} = \frac{= 90\ м^3/ч}{340\ м^3/ч} \cdot 100 = 26{,}5\ \%$$

Точка	I	**Мощн:**	**22.4**
: 2	I	Топл:	25.5
Ручн	I	Вздх:	18.2
	I	Вспом:	29.6

→

Точка	I	**Мощн:**	**26.5**
: 2	I	Топл:	25.5
Ручн	I	Вздх:	18.2
	I	Вспом:	29.6

12. Контроль старта

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

13. Определение и оптимизация малой нагрузки

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

14. Сохранение данных

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

Примечание Максимальное соотношение регулирования указано в рабочем поле. 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.

Если при падении давления в системе газоснабжения не происходит штатное отключение с помощью реле минимального давления газа, то это может привести к пульсации пламени. При определенных условиях это может привести к отрыву пламени и росту CO.

1. Подключить манометр к месту измерения на реле минимального давления газа.
2. Запустить горелку и вывести ее на большую нагрузку.
3. Медленно закрывать шаровой кран, пока не будет выполнено одно из следующих условий:
   - Содержание O_2 в дымовых газах достигнет максимального значения 7% (соответствует прим. 7,8% CO_2),
   - Стабильность факела заметно ухудшится,
   - Значение CO возрастет,
   - Сигнал пламени достигнет допустимого минимального значения (65%),
   - Давление газа опустится до 70%.
4. Определить давление газа и снова открыть шаровой кран.
5. Полученное давление газа выставить регулировочным колесиком.
6. Контроль точки срабатывания на 40–50% мощности: Если теперь закрыть шаровой кран, можно проверить давление отключения. Менеджер горения не должен выводить горелку в аварию.

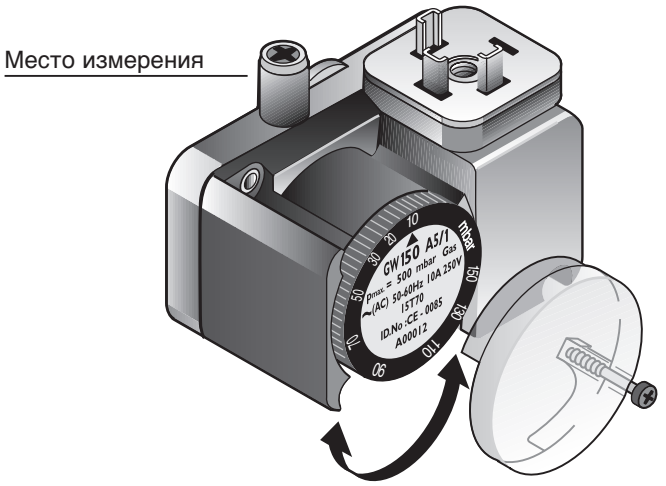
Настройка реле давления газа контроля герметичности
Точка срабатывания должна находиться между давлением покоя P_R и давлением смешивания при предварительной продувке P_V.

1. После штатного отключения сбросить статическое давление при помощи проверочной горелки и измерить давление покоя P_R перед клапаном V_1.
2. Измерить максимальное давление смешивания при предварительной продувке P_V за клапаном 2.
3. Рассчитать давление настройки по формуле ниже и установить его на реле давления газа.
4. Контроль: После штатного отключения и при повторном запуске (отключение напряжения) горелка должна ровести проверку герметичности без выхода в аварию.

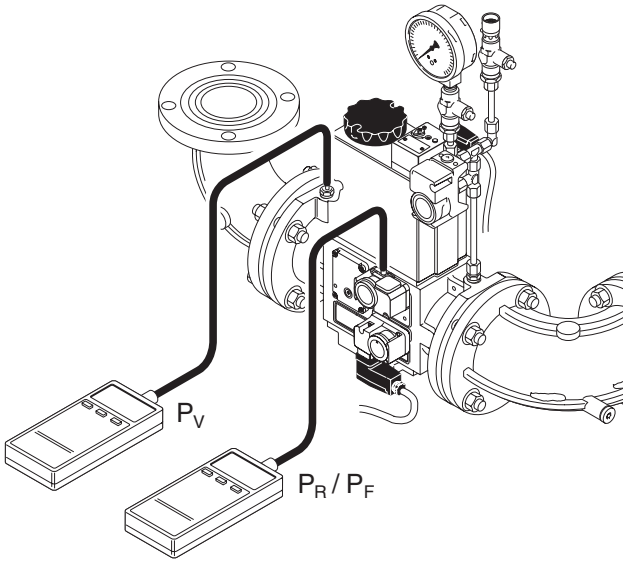
$$\frac{P_R + P_V}{2} = \text{давление настройки}$$

Настройка реле макс. давления газа (для установок, работающих согласно нормативам TRD)
Устанавливается на значение 1,3 x P_F (динамическое давление на большой нагрузке) (принцип действия см. гл. 3.2).

Реле давления газа



Расчет давления настройки реле давления газа



Настройка реле давления воздуха
Точку срабатывания необходимо проверить либо перенастроить во время регулировки.

1. Снять заглушку (+) с реле давления воздуха и подключить прибор для измерения давления.
2. При помощи тройника подключить шланг разряжения к прибору измерения давления.
3. Запустить горелку.
4. Провести измерение дифференциального давления по всему диапазону мощности горелки и определить самое низкое его значение (в сочетании с кислородным регулированием следить за временем реагирования).
5. От определенного дифференциального давления на настроечном колесике установить 80%.

Пример:
Минимальное дифференциальное давление _____ 25 мбар
Точка срабатывания реле давления воздуха _____ 25 x 0,8 = 20 мбар

Примечание Учитывая влияния на реле давления воздуха (напр., системы отвода дымовых газов, теплогенератора, местоположения или подачи воздуха), может потребоваться дополнительная настройка с отклонением от заданных значений.

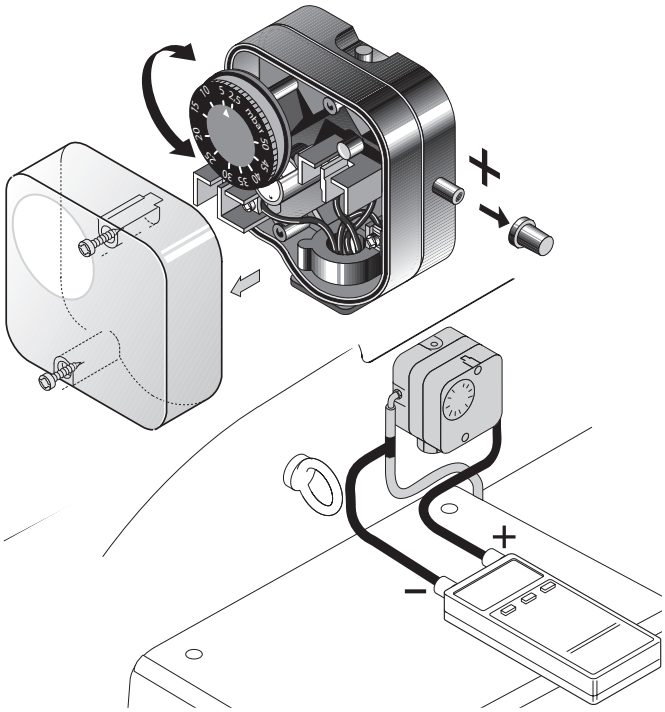
Заключительные работы

⇨ Проверить функции предохранительных устройств установки (напр., термостат, прессостат и т.д.) на работающей горелке и провести их настройку.

⇨ Зафиксировать параметры настройки горелки/параметры сжигания в протоколе.

⇨ Проинструктировать эксплуатационника о правилах обслуживания установки.

Измерение дифференциального давления



5.6 Отключение горелки

При кратковременном перерыве в эксплуатации:
(например, чистка дымоходов и т.п.):

⇨ Отключить главный и аварийный выключатели горелки.

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

Горелка находится в отключенном и заблокированном состоянии.
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, устройства отключения по уровню воды, концевых выключателей и др.?

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

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

Устранять неисправность разрешается только квалифицированным специалистам с соответствующими знаниями.

Наблюдение	Причина	Устранение
Зажигание		
Нет зажигания	Электроды зажигания расположены слишком далеко друг от друга	Установить электроды
	Дефект изоляции электродов	Заменить электроды зажигания
	Перегорел кабель зажигания, на концах электродов зажигания не образуется искра	Заменить кабель зажигания, найти и устранить причину
	Неисправен прибор зажигания W-ZG	Заменить прибор зажигания
Двигатель горелки		
не работает	Нет напряжения	Проверить подачу напряжения
	Сработало реле максимального тока либо аварийный выключатель двигателя	Проверить настройку
	Дефект силового контактора	Заменить силовой контактор
	Дефект двигателя вентилятора	Заменить двигатель вентилятора
Менеджер горения с датчиком пламени		
не реагирует на пламя	Датчик пламени загрязнен	Очистить датчик пламени
	Слишком слабое освещение	Измерить сигнал пламени Исправить настройку горелки
	Поврежден кабель датчика пламени	Отремонтировать или заменить кабель

Наблюдение	Причина	Устранение
Магнитный клапан		
не открывается	Нет напряжения	Проверить подключение
	Повреждена катушка	Заменить катушку
не закрывается герметично	Загрязнен магнитный клапан	Заменить магнитный клапан

Двигатель горелки

В зависимости от степени загрязнения воздуха сжигания по необходимости чистить вентиляторное колесо, электроды зажигания, датчик пламени и воздушную заслонку. Места установок подшипников движущихся частей горелки не требуют техобслуживания.
Своевременное обнаружение и устранение неисправностей подшипников позволяет предотвратить более серьезные повреждения горелки. Следить за уровнем шума при работе подшипников двигателя и при необходимости провести 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 изменением положения датчика пламени.
	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, расстояние до подпорной шайбы	Проверить положение смесительного устройства, откорректировать положение сервопривода воздушной заслонки.

6.2 Неисправности W-FM

Коды ошибок W-FM см. в руководстве по монтажу и эксплуатации для менеджера горения.
В БУИ сохранены до 20 ошибок и 10 неисправностей.
Перед заменой W-FM или БУИ их необходимо вызвать из памяти и проверить.

7 Техническое обслуживание

7.1 Техника безопасности при 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 производить только квалифицированному персоналу с соответствующими специальными знаниями.

Перед началом техобслуживания и ремонтных работ:
1. Отключить главный и аварийный выключатели установки.
2. Закрыть органы подачи топлива.

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.

Нарушение безопасности 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.

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

Опасность получения ожогов!
Некоторые детали горелки (например, пламенная труба, фланец горелки и др.) во время эксплуатации нагреваются.
Соприкосновение с ними может вызвать ожог.
Охладить перед проведением сервисных работ.

7.2 Работы по техническому обслуживанию

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.

7.2.1 Контроль, чистка и функциональная проверка (контрольный лист)

Контрольный лист
Проверка и чистка
- ❏ вентиляторное колесо и воздуховоды
- ❏ воздушная заслонка
- ❏ сервоприводы
  – включая сцепление исполнительных органов
- ❏ пламенная голова и подпорные шайбы
- ❏ газовый фильтр
- ❏ устройство зажигания
- ❏ датчик пламени

Контрольный лист
Функциональная проверка
- ❏ проверка герметичности газовой арматуры (при замене; см. гл. 4.6)
- ❏ удаление воздуха из арматуры (при замене; см. гл. 5.2)
- ❏ 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

На теплогенераторах с высокой температурой теплоносителя, например, на парогенераторах, элементы смесительного устройства нагреваются при останове горелки до температуры свыше 100°C. При демонтаже смесительного устройства, а также проведении необходимых предварительных работ необходимо надеть защитные перчатки.

Все другие виды сервисных работ следует проводить только после охлаждения смесительного устройства.

Демонтаж

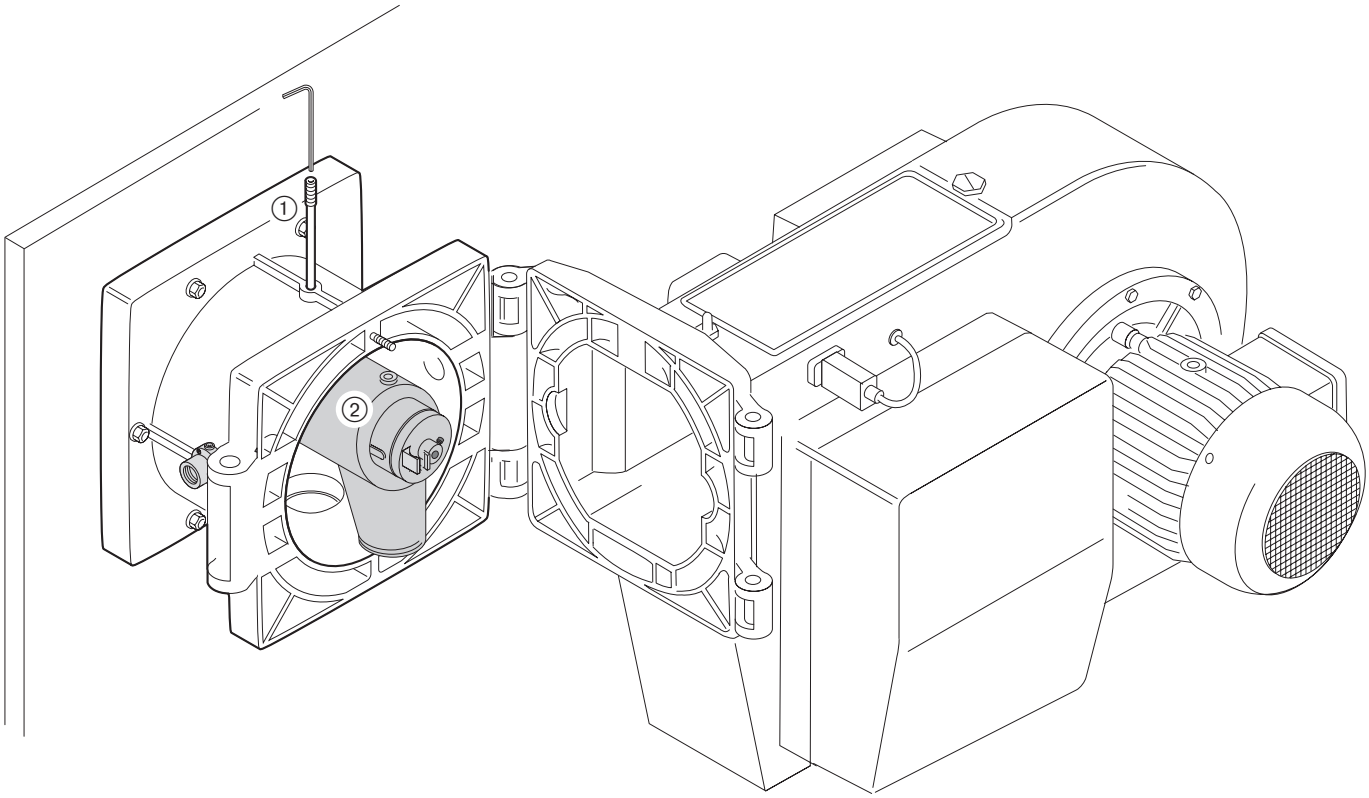
⇨ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.

1. Снять крышку корпуса.
2. Отсоединить кабель зажигания от прибора зажигания. Отсоединить кабель ионизации (G30-50/1-B).
3. Отсоединить регулировочную тягу.
4. Откинуть горелку.
5. Отсоединить шланг газа зажигания.
6. Выкрутить винтовой зажим ① (на G50-70 два зажима).
7. Приподнять смесительное устройство ② и вынуть из пламенной трубы.

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.

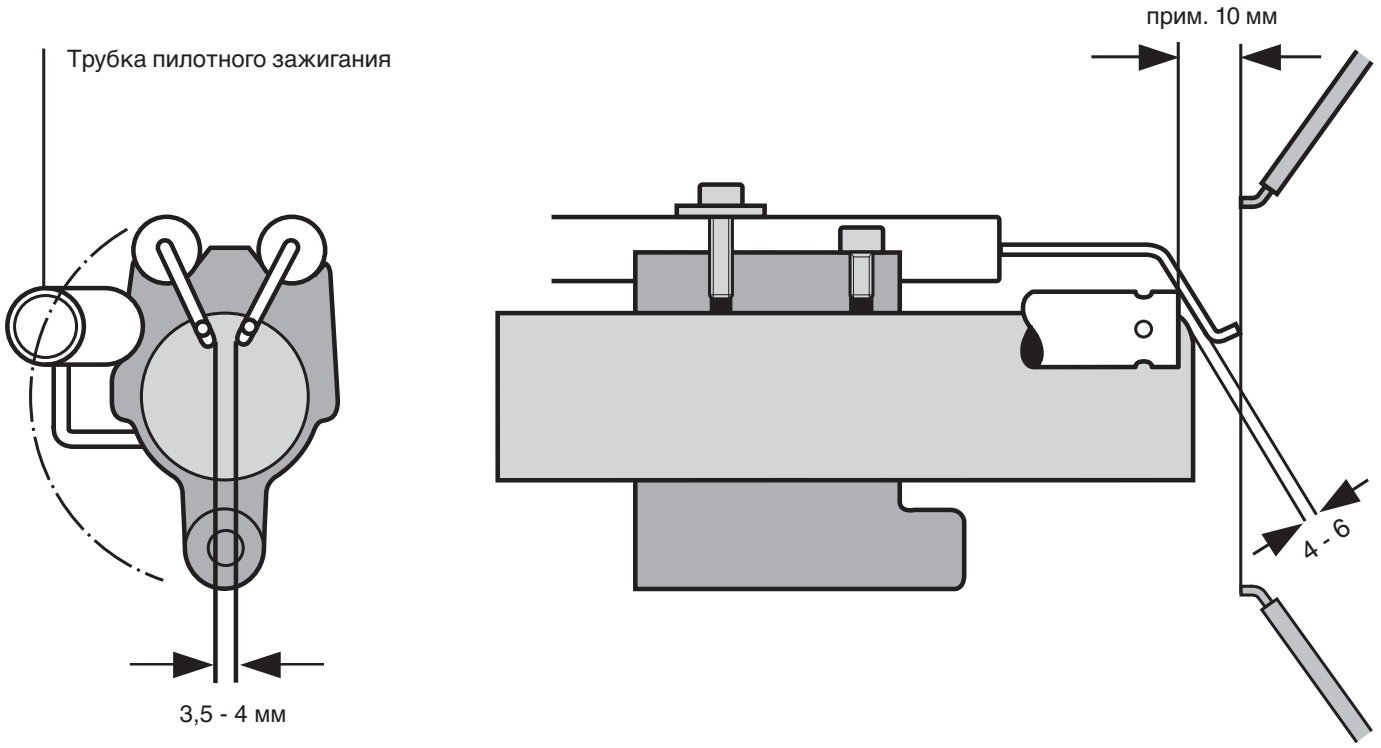
Демонтаж и монтаж смесительного устройства



7.4 Установка электродов зажигания и пилотной трубки

Расстояние от электродов зажигания до подпорной шайбы и газового распределителя всегда должно быть больше расстояния искрового промежутка.

Установка электродов зажигания



7.5 Демонтаж и монтаж сервопривода воздушных заслонок

7.5.1 Горелки G30-50

Демонтаж

⇨ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.
1. Снять крышку воздухозаборника.
2. Открыть крышку сервопривода ①.
3. Открутить штекерные соединения и снять пластину для кабельного ввода ②.
4. Открутить винты ③ и снять сервопривод ④.
5. Выкрутить контргайку и зажимную гайку ⑤ и снять муфту ⑥ с приводного вала.

Монтаж

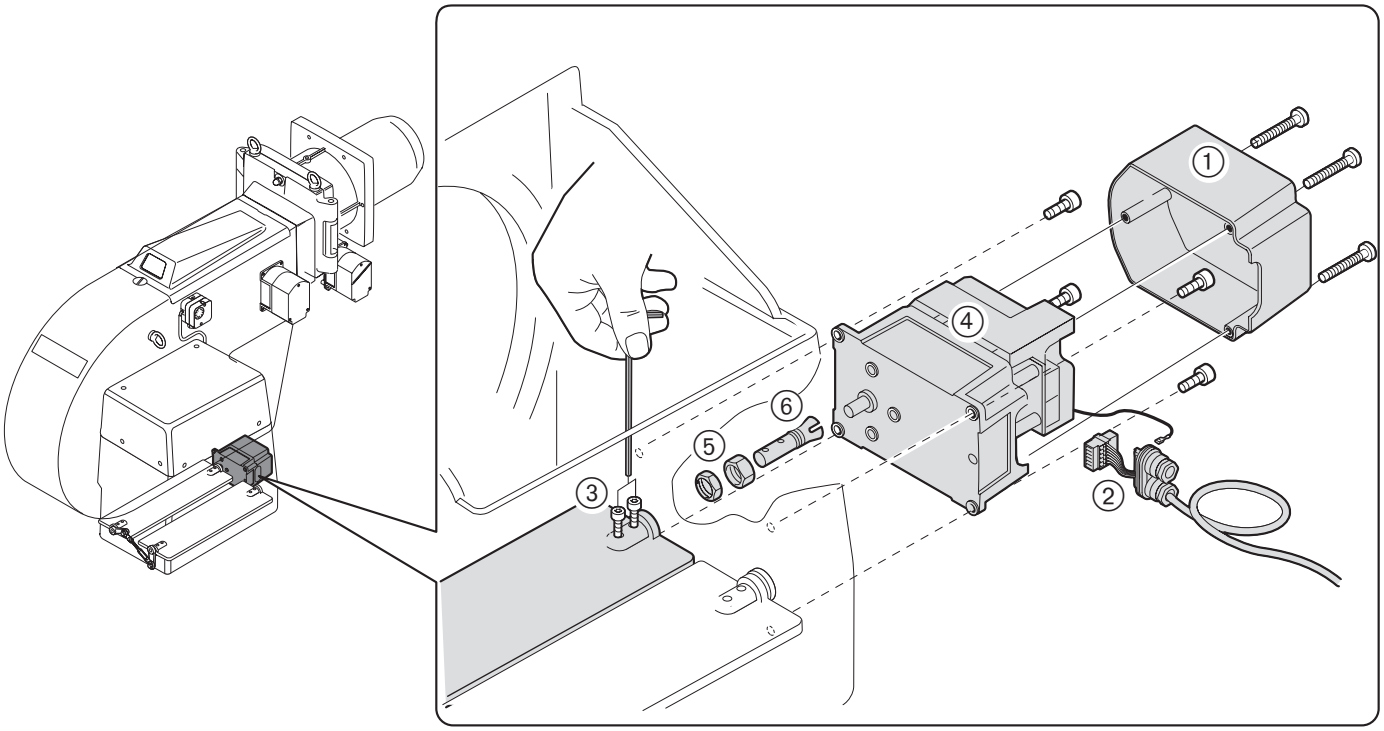
1. Проверить нулевое положение сервопривода.
2. При помощи зажимных гаек ⑤ смонтировать муфту ⑥ на приводном вале таким образом, чтобы было возможно ее движение без вращения вала.
3. Выровнять муфту, установить сервопривод и затянуть винты ③.
4. Отцентровать воздушные заслонки, открутить винты ③ и снять сервопривод. Муфта больше не должна вращаться.
5. Закрепить муфту ⑥ при помощи контргайки и зажимной гайки ⑤.
6. Установить сервопривод ④, затянуть винты ③ и, подсоединив штекерные соединения, установить крышку ①.
7. Установить крышку воздухозаборника.

Адресация сервопривода

При замене сервопривода проверить и при необходимости 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 (G30-50)



7.5.2 Горелки G60 и G70

Демонтаж

⇨ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.
1. Снять крышку воздухозаборника.
2. Открыть крышку сервопривода ①.
3. Открутить штекерные соединения и снять пластину для кабельного ввода ②.
4. Открутить винты на сервоприводе ③.
5. Выкрутить зажимные винты муфты ④.
6. Вынуть сервопривод.

Монтаж

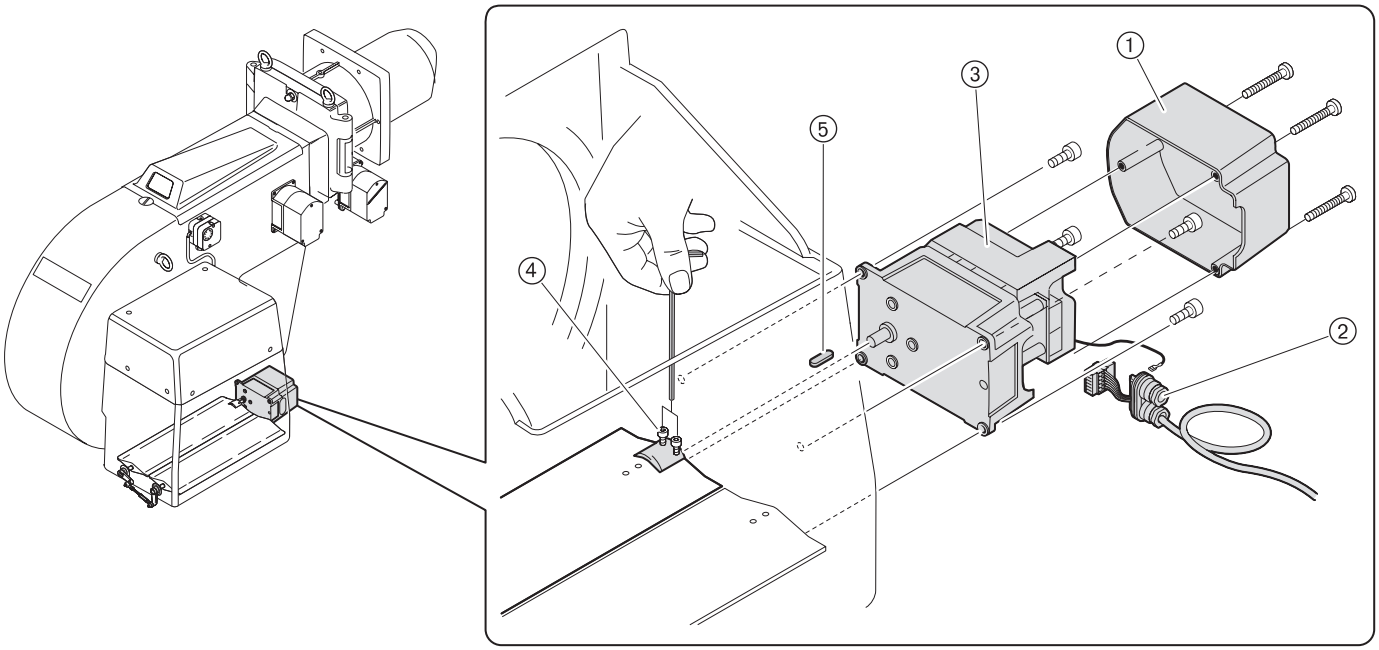
1. Проверить нулевое положение нового сервопривода.
2. Вставить призматическую шпонку ⑤ в приводной вал нового сервопривода.
3. Установить новый сервопривод. При этом следить за положением призматической шпонки.
4. Отцентровать воздушные заслонки и затянуть зажимные винты муфты ④.
5. Установить пластину кабельного ввода ② и подключить штекерные соединения, установить крышку ①.
6. Установить крышку воздухозаборника.

Адресация сервопривода

При замене сервопривода проверить и при необходимости 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 (G60 и G70)



7.6 Демонтаж и монтаж сервопривода смесительного устройства (G40-70)

Демонтаж

⇨ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.

1. Открыть крышку горелки.
2. Открыть крышку сервопривода ①.
3. Открутить штекерные соединения и снять пластину для кабельного ввода ②.
4. Снять приводную тягу ③.
5. Открутить зажимный винт и снять зажимную втулку приводной тяги ④.
6. Снять сегментную шпонку ⑥ и сервопривод ⑤.

Монтаж

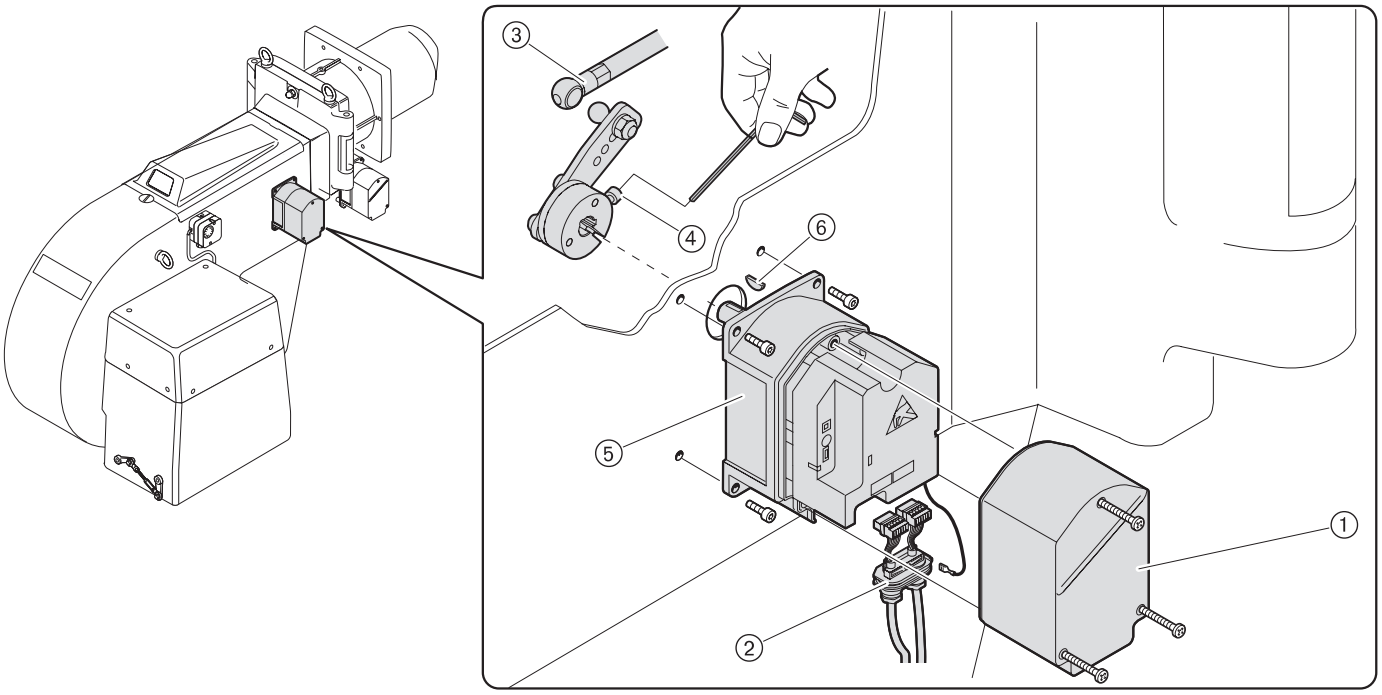
Монтаж производится в обратной последовательности, при этом следить за правильным положение сегментной шпонки ⑥.

Адресация сервопривода

При замене сервопривода проверить и при необходимости 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 смесительного устройства



Положение регулировочной гильзы

Тип горелки	Основная настройка * Число на рычаге привода	Ход, мм
30/2-A	1	~40
40/1-B	3	~40
40/2-A	1	~55
50/1-B	1	~55
50/2-A	2	~50
60/2-A	2	~60
70/1-B	2	~60
70/2-A	2	~60

* Максимальное смещение при полностью открытой воздушной заслонке

7.7 Демонтаж и монтаж сервопривода газового дросселя

Демонтаж

⇨ Соблюдать требования безопасности в гл. 7.1.

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

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

Монтаж

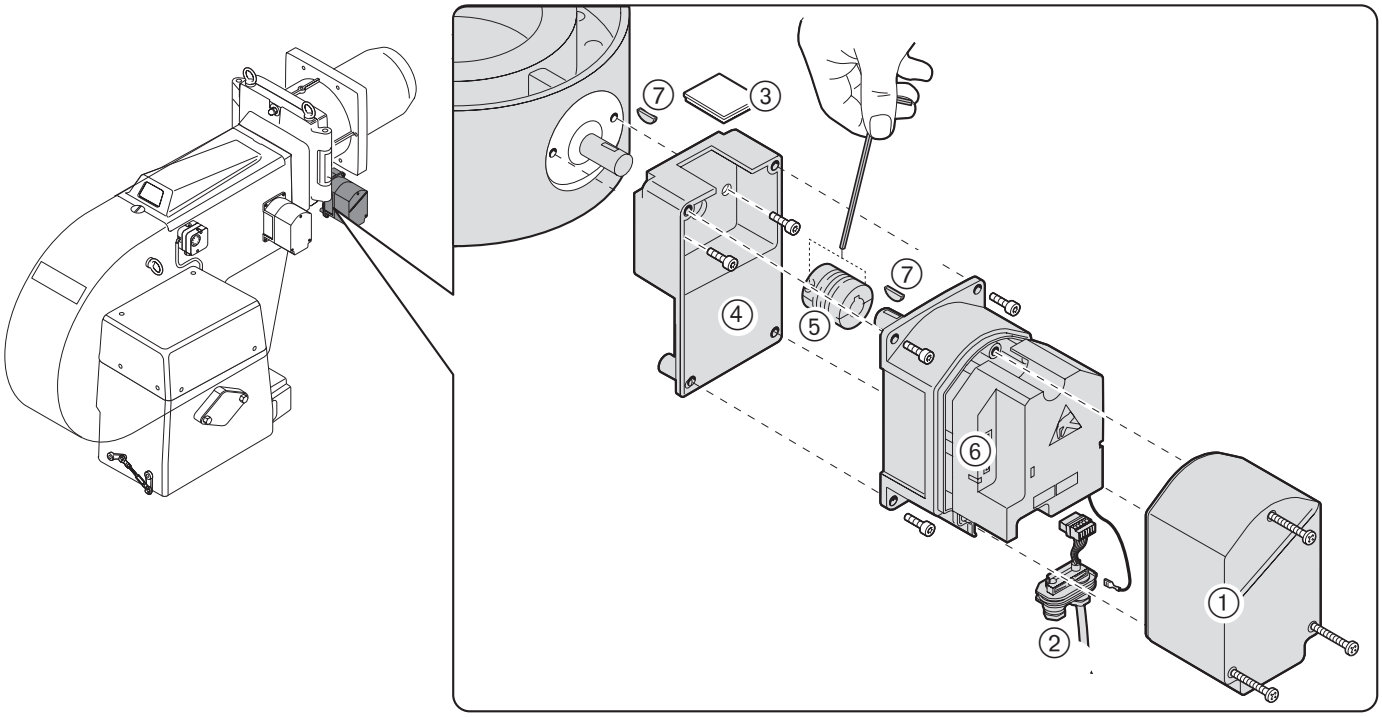
Монтаж проводится в обратной последовательности, при этом следить за правильным положением сегментных шпонок ⑦.
Муфта должна легко заходить на валы (не нажимать).

Адресация сервопривода

При замене сервопривода проверить и при необходимости 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 газового дросселя



7.8 Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления FRS

Демонтаж

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

Монтаж

Монтаж производится в обратной последовательности.
Внимание!

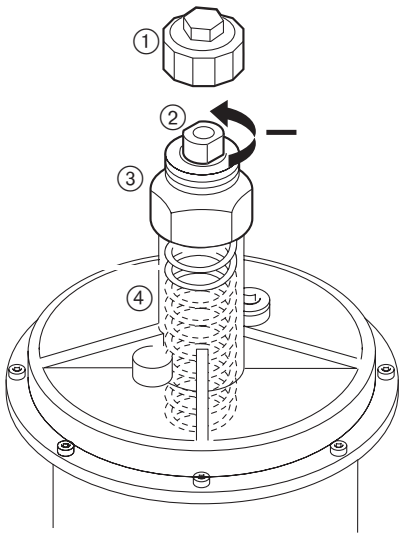
⇨ На типовую табличку необходимо поместить наклейку новой пружины.

Пружины для регулятора давления FRS

Тип /цвет пружины	Диапазон давления на выходе
синий	10…30 мбар
красный	25…55 мбар
желтый	30…70 мбар
черный	60…110 мбар
розовый	100…150 мбар
серый①	140…200 мбар

① не используется на FRS 5125 и FRS 5150

Демонтаж и монтаж пружины регулятора давления



8 Технические характеристики

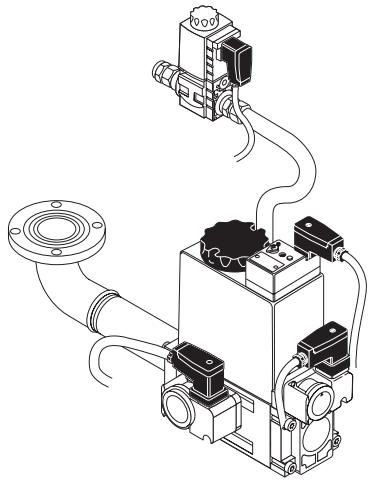
8.1 Комплектация горелки

Технические характеристики		G30/2-A	G40/1-B	G40/2-A	G50/1-B
Двигатель горелки 3 ~400 В, 50 Гц	Тип	D112/110-2	D112/140-2a	D112/140-2	D132/120-2
Номинальная мощность	кВт	4,5	5,5	7	9
Потребляемый ток при 400 В	А	9,5	11	13,4	18
Предохранитель двигателя (запуск по схеме Y - Δ)	А	20	25	25	35
Число оборотов (50 Гц)	об/мин	2900	2900	2900	2850
Вентиляторное колесо	Цвет/∅	синий / 268 x 100	синий / 295 x 100	синий / 295 x 100	синий / 345 x 100
Прибор зажигания	Тип	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2
Менеджер горения W-FM 100 или 200	Тип	W-FM 100/200	W-FM 100/200	W-FM 100/200	W-FM 100/200
Сервопривод воздушной заслонки	Тип	SQM 45	SQM 45	SQM 45	SQM 45
Сервопривод газового дросселя	Тип	SQM 45	SQM 45	SQM 45	SQM 45
Сервопривод регулировочной гильзы	Тип	-	SQM 45	SQM 45	SQM 45
Масса горелки	кг, прим.	120	130	130	195

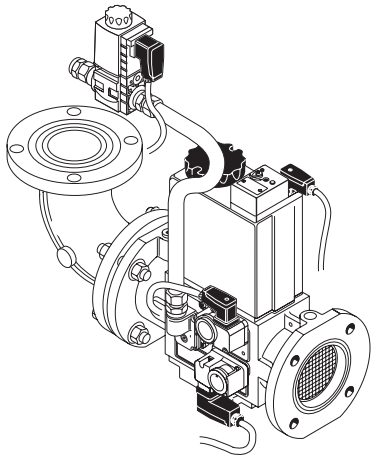
Технические характеристики		G50/2-A	G60/2-A	G70/1-B	G70/2-A
Двигатель горелки 3 ~400 В, 50 Гц	Тип	D132/170-2	D132/170-2	D160/215-2B	D160/215-2
Номинальная мощность	кВт	13,5	13,5	18	21
Потребляемый ток при 400 В	А	25	25	36,5	39
Предохранитель двигателя (запуск по схеме Y - Δ)	А	50	50	63	63
Число оборотов (50 Гц)	об/мин	2900	2900	2900	2900
Вентиляторное колесо	Цвет/∅	синий / 345 x 100	синий / 515 x 120	синий / 515 x 160	синий / 590 x 160
Прибор зажигания	Тип	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2	W-ZG 02/2
Менеджер горения W-FM 100 или 200	Тип	W-FM 100/200	W-FM 100/200	W-FM 100/200	W-FM 100/200
Сервопривод воздушной заслонки	Тип	SQM 45	SQM 45	SQM 45	SQM 48
Сервопривод газового дросселя	Тип	SQM 45	SQM 45	SQM 45	SQM 45
Сервопривод регулировочной гильзы	Тип	SQM 45	SQM 45	SQM 45	SQM 45
Масса горелки	кг, прим.	200	290	390	390

Масса арматуры для типоразмеров G30 - G50 (двойной магнитный клапан или отдельный магнитный клапан DN 150) кг, прим.	1,5”	2”	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	
		12	13	22	34	43	72	124	140
Масса арматуры для типоразмеров G60 - G70 (двойной магнитный клапан или отдельный магнитный клапан DN 150) кг, прим.	1,5”	2”	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	
		12	13	31	56	58	95	135	200

Арматура резьбового исполнения (1 1/2" -2”)

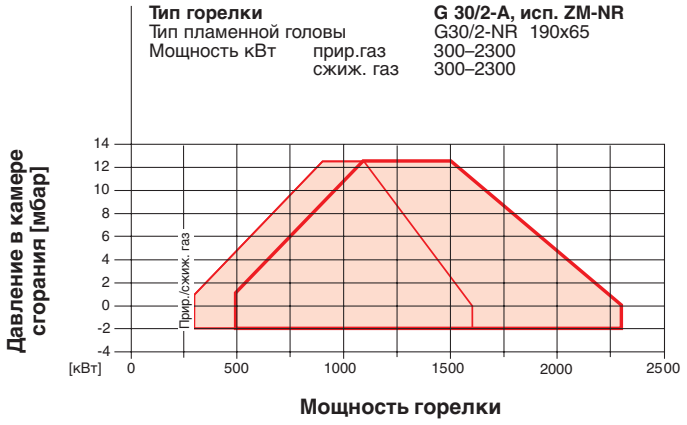


Арматура фланцевого исполнения

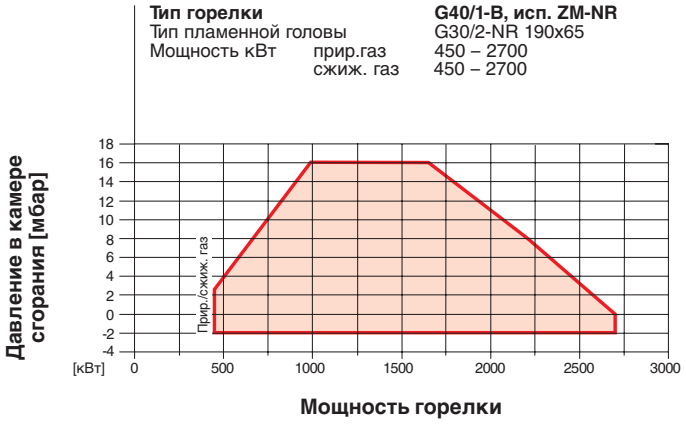


8.2 Рабочие поля

Типоразмер 30/2-A

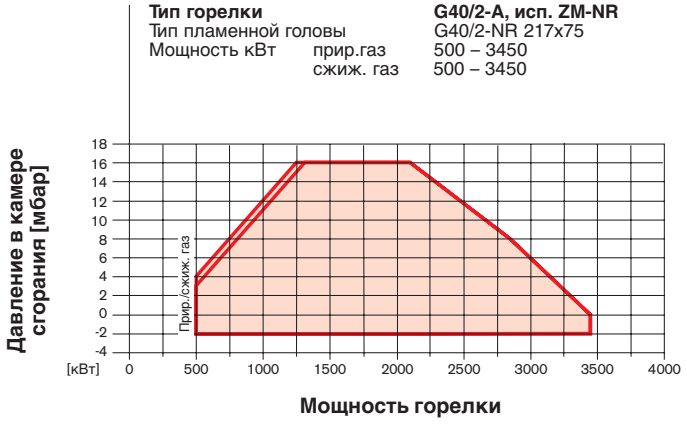


Типоразмер 40/1-B

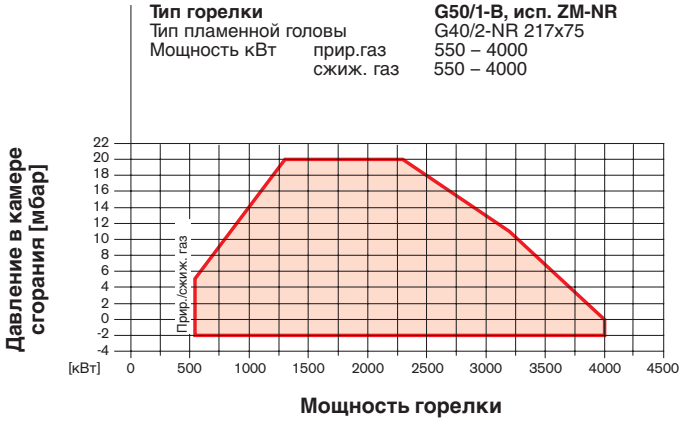


Мощность горелки при положении регулировочной гильзы
—— “закр.”
—— “откр.”

Типоразмер 40/2-A



Типоразмер 50/1-B

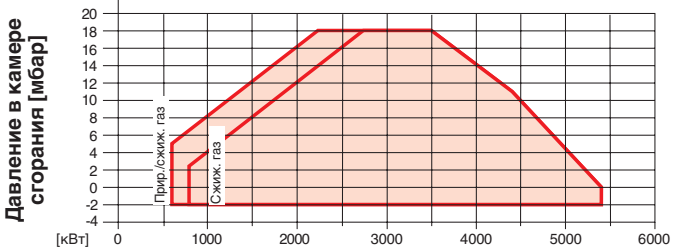


Рабочее поле в соответствии с нормой EN 676, относится к высоте монтажа 500 м над уровнем моря.

Рабочие поля

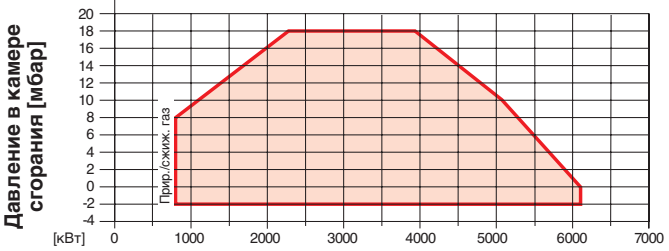
Типоразмер 50/2-A

Тип горелки		**G50/2-A, исп. ZM-NR**
Тип пламенной головы		G50/2-NR 290x85
Мощность кВт	прир.газ	600 – 5400
	сжиж. газ	800 – 5400



Типоразмер 60/2-A

Тип горелки		**G60/2-A, исп. ZM-NR**
Тип пламенной головы		G60/2-NR 345x230
Мощность кВт	прир.газ	800 – 6100
	сжиж. газ	800 – 6100



Типоразмер 70/1-B

Тип горелки		**G70/1-B, исп. ZM-NR**
Тип пламенной головы		G60/2-NR 345x230
Мощность кВт	прир.газ	800 – 7400
	сжиж. газ	800 – 7400

Типоразмер 70/2-A

Тип горелки		**G70/2-A, исп. ZM-NR**
Тип пламенной головы		G70/2-NR 425x290
Мощность кВт	прир.газ	1000 – 10500
	сжиж. газ	1400 – 10500

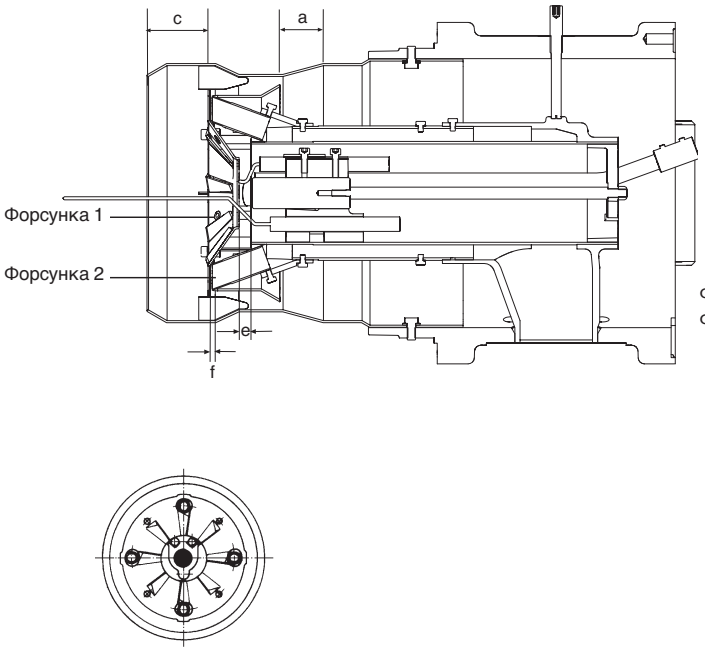
Рабочее поле в соответствии с нормой EN 676, относится к высоте монтажа 500 м над уровнем моря.

8.3 Допустимые виды топлива

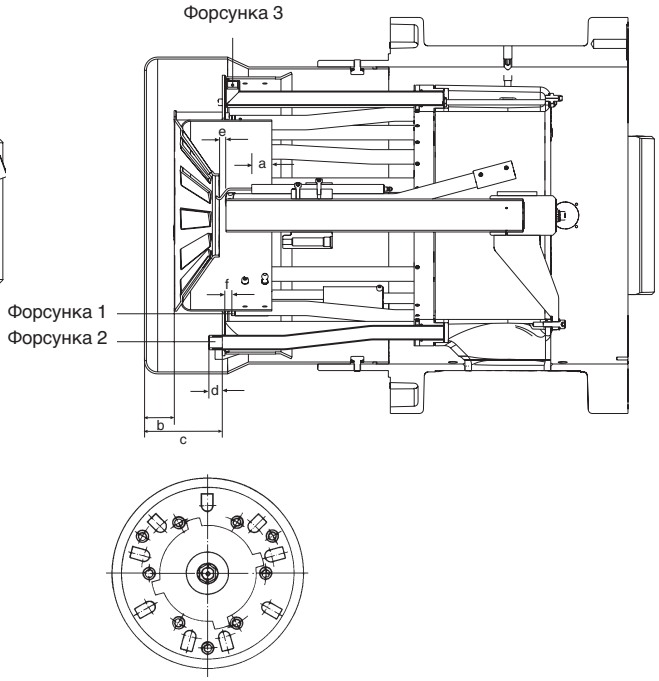
Природный газ E, LL
Сжиженный газ F (B, P)

8.4 Размеры смесительного устройства

Типоразмеры 30/40/50-1B



Типоразмеры 50-2A/60/70



Распределение газа осуществляется при помощи 4 трубок, расположенных по наружному краю подпорной шайбы, а также 4 средних газовых форсунок, проходящих через подпорную шайбу. На горелках типа G30 регулировочная гильза настраивается фиксированно в зависимости от мощности. Перемещение во время эксплуатации не возможно.

Газовые трубки с форсунками находятся на расстоянии 2 мм за перфорированной подпорной шайбой.

Распределение газа происходит при помощи 18 газовых трубок. 3 прямые трубки с форсунками проходят через перфорированную подпорную шайбу.

9 гнутых под разным углом газовых трубок расположены за перфорированной подпорной шайбой. Газ выходит наружу.

6 трубок с форсунками, расположенные симметрично по окружности, находятся на расстоянии 10 мм за перфорированной подпорной шайбой.

Настройка смесительного устройства

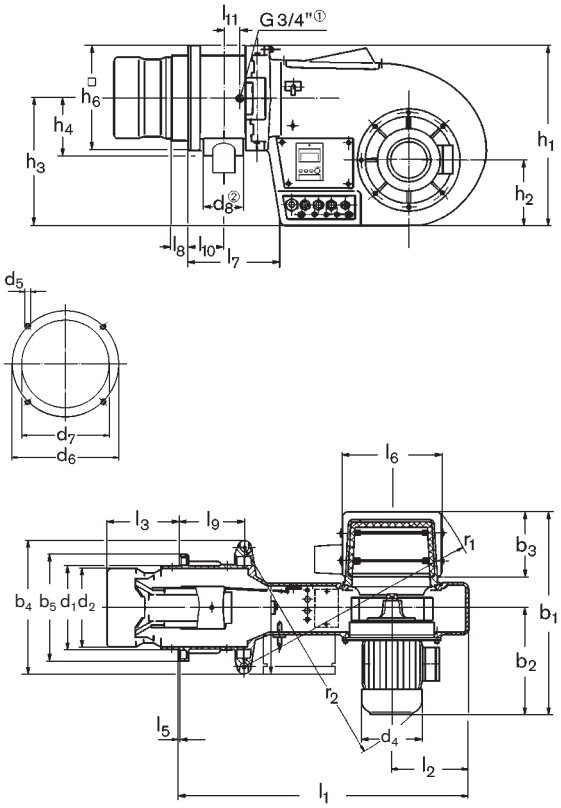
Тип горелки	Пламенная труба		Перфорированная подпорная шайба		Регулировочная гильза ∅	Коническая подпорная шайба		Газовая форсунка ∅			Расстояния для гильз					
	Тип	∅	∅ внешн.	∅ внутр.		∅ внешн.	∅ внутр.	Форсунка 1 Прир./сжиж.	Форсунка 2 Прир./сжиж.	Форсунка 3 Прир./сжиж.	a	b	c	d	e	f
G30/2-A	G30/2-NR	250	–	–	185	190	65	∅4	∅22	–	—	–	60	–	–	2
G40/1-B	G30/2-NR	250	–	–	185	190	58	∅4	∅22	–	~ 40	–	60	–	–	2
G40/2-A	G40/2-NR	290	–	–	215	217	75	∅4	∅24	–	~ 55	–	70	–	–	2
G50/1-B	G40/2-NR	290	–	–	215	217	75	∅4	∅24	–	~ 55	–	70	–	–	2
G50/2-A	G50/2-NR	350	290	190	185	185	75	∅8/8	∅13/13	∅10/10;6	~ 50	60	100	20	–	10
G60/2-A	G60/2-NR	400	345	235	230	230	70	∅10/6	∅15/15	∅10/6;12	~ 60	70	115	20	–	10
G70/1-B	G60/2-NR	400	345	235	230	230	70	∅6/6	—	—	~ 60	70	115	20	–	10
G70/2-A	G70/2-NR	480	425	295	290	290	120	∅10/6	∅16/16	∅15/15;8	~ 60	70	120	20	–	10

8.5 Допустимые условия окружающей среды

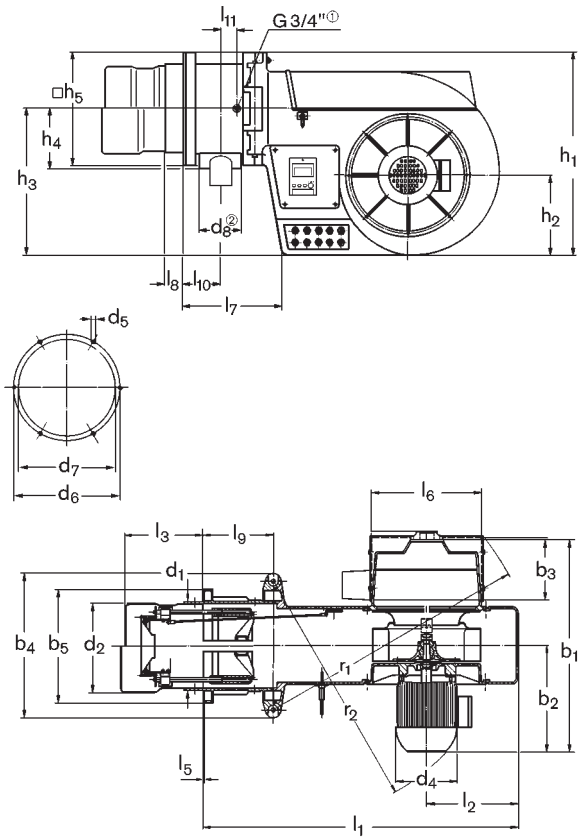
Температура	Влажность воздуха	Требования по ЭМС	Низкое напряжение
Эксплуатация: -15°C …+40°C	Макс. отн. влажность 80% отсутствие росы	Норматив 2004/108/EC EN 61 000-6-1 EN 61 000-6-4	Норматив 2006/95/EC EN 60335
Транспортировка/ хранение: -20…+70°C	Макс. отн. влажность 95% отсутствие росы		

8.6 Габаритные размеры горелки

Типоразмеры 30–50



Типоразмеры 60 и 70



Типо-размер	Размеры в мм l_1	l_2	l_3	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}	l_{11}	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
30/2-A	1083	245	272	8	354	300	58	238	123	32	700	371	208	418	□ 330
40/1-B	1128	270	272	8	414	320	58	238	123	32	755	401	242	462	□ 330
40/2-A	1148	270	332	8	414	340	67	258	133	42	755	401	242	462	□ 370
50/1-B	1195	315	332	8	422	363	67	258	133	42	820	440	277	550	□ 370
50/2-A	1245	315	332	8	422	413	72	308	158	65	860	465	277	550	□ 430
60/2-A	1478	405	357	8	508	440	89	348	178	85	980	487	280	670	□ 520
70/1-B	1648	483	357	8	614	510	89	348	178	87	1125	602	340	760	□ 520
70/2-A	1668	483	362	8	614	530	102	368	188	87	1170	602	340	760	□ 600
	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	d_1	d_2	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	r_1	r_2	
30/2-A	572	207	407	207	□ 330	280	250	218	M12	360	285	DN50	840	890	
40/1-B	607	211	422	207	□ 330	280	250	218	M12	360	285	DN50	895	970	
40/2-A	607	211	422	227	□ 370	320	290	218	M12	400	325	DN65	895	970	
50/1-B	730	263	513	227	□ 370	320	290	258	M12	400	325	DN65	1060	1000	
50/2-A	730	263	513	257	□ 430	380	350	258	M16	480	390	DN80	1060	1025	
60/2-A	930	360	670	302	□ 520	432	400	258	M16	470	435	DN100	1250	1140	
70/1-B	1075	420	775	302	□ 520	432	400	310	M16	470	435	DN100	1440	1310	
70/2-A	1075	420	775	315	□ 600	470	480	310	M16	550	500	DN100	1440	1310	

① Подключение газа зажигания с обеих сторон.
② Фланцевое подключение по DIN 2633.

Все размеры являются приблизительными. Изменения в рамках дальнейшей модернизации не исключены.

Контроль параметров сжигания

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

Пример настройки значения CO_2

Дано: $CO_{2\ макс.}$ = 12%

На границе образования CO (≈ 100 ppm) измерено: $CO_{2\ измер.}$ = 11,5%

получаем число воздуха: $\lambda = \frac{CO_{2\ макс.}}{CO_{2\ измер.}} = \frac{12}{11,5} \approx 1,04$

Чтобы гарантировать достаточный избыток воздуха, необходимо повысить коэффициент избытка воздуха на 15%...20% (учитывать при этом загрязнение всасываемого воздуха, колебания температуры всасываемого воздуха и тяги в дымовой трубе и. т. д.):
1,04 + 0,15 = 1,19

1,04 + 0,15 = 1,19

Значение CO2, на которое необходимо настроить при коэффициенте избытка воздуха λ = 1,19 и 12% CO_2 макс.:

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

Содержание CO при этом не должно превышать 50 ppm.

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

На малой нагрузке температура дымовых газов складывается из значений 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 диоксида углерода в дымовых газах.
Температура воздуха сжигания измеряется вблизи воздухозаборника горелки.

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

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

Если вместо содержания кислорода измеряется содержание двуокиси углерода, то вычисление производится по формуле:

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

Обозначения:
q_A = тепловые потери с дымовыми газами в %
t_A = температура дымовых газов в °C
t_L = температура воздуха сжигания в °C
CO_2 = объемное содержание углекислого газа в сухих дымовых газах в %
O_2 = объемное содержание кислорода в сухих дымовых газах в %

		Природный газ	Сжиженный газ и смеси сжиженного газа с воздухом
A_1	=	0,37	0,42
A_2	=	0,66	0,63
B	=	0,009	0,008

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

Вид газа	Теплота сгорания H_i, МДж/м³	кВтч/м³	$CO_{2\ макс.}$ %
2-й класс газов			
Группа LL (природный газ)	28,48…36,40	7,91…10,11	11,5…11,7
Группа E (природный газ)	33,91…42,70	9,42…11,86	11,8…12,5
3-й класс газов			
Пропан P	93,21	25,99	13,8
Бутан B	123,81	34,30	14,1

Максимальное значение CO_2 запрашивать у поставщика газа.

Расчет расхода газа

Для правильной настройки нагрузки теплогенератора необходимо предварительно определить расход газа.

Перерасчёт нормального расхода в рабочий
Теплота сгорания (H_i) газов, как правило, указывается, исходя из нормальных условий (0°C, 1013 мбар).

Пример:

Высота над уровнем моря	=	500 м
Барометрическое давление воздуха $P_{баро}$ по табл.	=	953 мбар
Давление газа $P_{газ}$ на счётчике	=	250 мбар
Общее давление $P_{общ}$ ($P_{баро}$+$P_{газ}$)	=	1203 мбар
Температура газа $t_{газ}$	=	10 °C
Коэффициент пересчета f согл. табл.	=	1,144
Мощность котла Q_N	=	3000 кВт
КПД η (принятый)	=	90 %
Теплота сгорания H_i	=	10,35 кВтч/м³

Нормальный объём V_N:

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

$$V_N = \frac{3000}{0{,}90 \bullet 10{,}35} \rightarrow V_N \approx 322\ м^3/ч$$

Рабочий объём V_B:

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

$$V_B = \frac{322}{1{,}144} \rightarrow V_B \approx 281{,}5\ м^3/ч$$

Время измерения в секундах при расходе газа 10 м³

$$Время\ измерения\ [с] = \frac{3600 \bullet 10\ [м^3]}{V_B\ [м^3/ч]}$$

Время измерения при показании газового счётчика 10 м³:

$$Время\ измерения\ [с] = \frac{3600 \bullet 10}{281{,}5} \rightarrow Время\ измерения \approx 128\ сек.$$

Рабочий объем при расходе газа по счетчику после остановки секундомера:

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

Рабочий объем, если 5 м³ газа было израсходовано за 64 секунды:

$$V_B\ [м^3/ч] = \frac{3600 \bullet 5{,}0}{64} \rightarrow V_B \approx 281{,}3\ м^3/ч$$

Определение коэффициента пересчета f

Общее давление $P_{баро}$+ $P_{газ}$ в мбар[1)]	**Коэффициент пересчета f** Температура газа tгаз 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 $P_{баро} + P_{газ}$ в мбар[1)]	Коэффициент пересчета f Температура газа tгаз 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:

$$f = \frac{P_{баро} + P_G}{1013} \bullet \frac{273}{273 + t_G}$$

Содержание влаги в газах исключительно мало, поэтому оно не учитывается в данных таблицы и в формулах пересчета.

Среднегодовые показатели давления воздуха

Средняя геодезическая высота региона																	
	от		1	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701
	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/м^3]
$H_{i,B}$ = рабочая теплота сгорания [кВтч/м^3]
f = коэффициент пересчета
$P_{баро}$ = барометрическое давление воздуха [мбар]
$P_{газ}$ = давление газа по счётчику [мбар]
$t_{газ}$ = температура газа по счётчику [°C]

–weishaupt–

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Москва	(495) 783 68 47
Нижний Новгород	(8312) 11 48 17
Воронеж	(4732) 77 02 35
Ярославль	(4852) 79 57 32
Тула	(4872) 40 44 10
Тверь	(4822) 35 83 77
Белгород	(4722) 32 04 89
Смоленск	(4812) 64 49 96
Липецк	(4742) 45 65 65

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Санкт-Петербург	(812) 335 51 72
Архангельск	(8182) 20 14 44
Мурманск	(8152) 45 67 19
Вологда	(8172) 75 59 91
Петрозаводск	(8142) 77 49 06
Великий Новгород	(8162) 62 14 07
Сыктывкар	8 912 866 98 83

ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63
Волгоград	(8442) 95 83 88
Краснодар	(861) 210 16 05
Астрахань	(8512) 34 01 34
Ставрополь	(8652) 26 98 53
Махачкала	(8722) 78 02 16

ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

Казань	(843) 278 87 86
Саратов	(8452) 27 74 94
Самара	(846) 928 29 29
Ижевск	(3412) 51 45 08
Пенза	(8412) 32 00 42
Киров	(8332) 56 60 01
Чебоксары	(8352) 28 86 75
Саранск	(8342) 27 03 14

УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН

Екатеринбург	(343) 217 27 00
Челябинск	(351) 239 90 80
Уфа	(3472) 43 22 55
Омск	(3812) 45 14 30
Пермь	(3422) 19 59 52
Оренбург	(3532) 53 50 22
Тюмень	(3452) 41 67 74
Сургут	8 922 658 77 88

СИБИРСКИЙ РЕГИОН

Новосибирск	(383) 354 70 92
Барнаул	(3852) 24 38 72
Хабаровск	(4212) 32 75 54
Иркутск	(3952) 42 14 71
Томск	(3822) 52 93 75
Кемерово	(3842) 25 93 44
Якутск	(4112) 43 05 66

www.weishaupt.ru
www.razional.ru

Печатный номер
83**2516**46
июль 2007

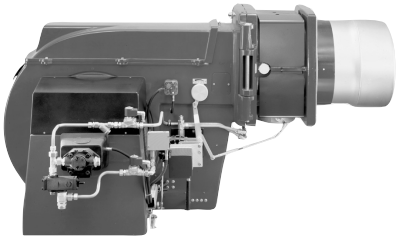
Фирма оставляет за собой право на внесение любых изменений.

Перепечатка запрещена.

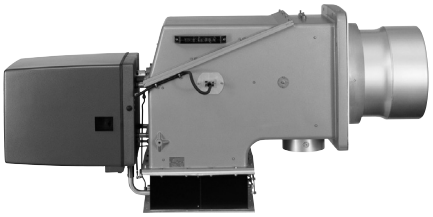
Виды продукции и услуг Weishaupt

Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда W и WG/WGL — до 570 кВт
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.
Преимущества: полностью автоматизированная надежная работа, легкий доступ к отдельным элементам, удобное обслуживание, низкий уровень шума, экономичность.

Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт
Данные горелки используются для теплоснабжения на установках всех видов и типоразмеров. Утвердившаяся на протяжении десятилетий модель стала основой для большого количества различных исполнений. Эти горелки характеризуют продукцию Weishaupt исключительно с лучшей стороны.



Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда WK — до 17 500 кВт
Горелки типа WK являются промышленными моделями. Преимущества: модульная конструкция, изменяемое в зависимости от нагрузки положение смесительного устройства, плавно-двухступенчатое или модулируемое регулирование, удобство обслуживания.



Шкафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt
Шкафы управления Weishaupt — традиционное дополнение к горелкам Weishaupt. Горелки Weishaupt и шкафы управления Weishaupt идеально сочетаются друг с другом. Такая комбинация доказала свою прекрасную жизнеспособность на сотнях тысяч установок.
Преимущества: экономия затрат при проектировании, монтаже, сервисном обслуживании и при наступлении гарантийного случая. Ответственность лежит только на фирме Weishaupt.

Weishaupt Thermo Unit/Weishaupt Thermo Gas
Weishaupt Thermo Condens
В данных устройствах объединяются инновационная и уже зарекомендовавшая себя техника, а в итоге — убедительные результаты:
идеальные отопительные системы для частных жилых домов и помещений.

Комплексные услуги Weishaupt — это сочетание продукции и сервисного обслуживания
Широко разветвленная сервисная сеть является гарантией для клиентов и дает им максимум уверенности. К этому необходимо добавить и обслуживание клиентов специалистами из фирм, занимающихся теплоснабжением, которые связаны с Weishaupt многолетним сотрудничеством.