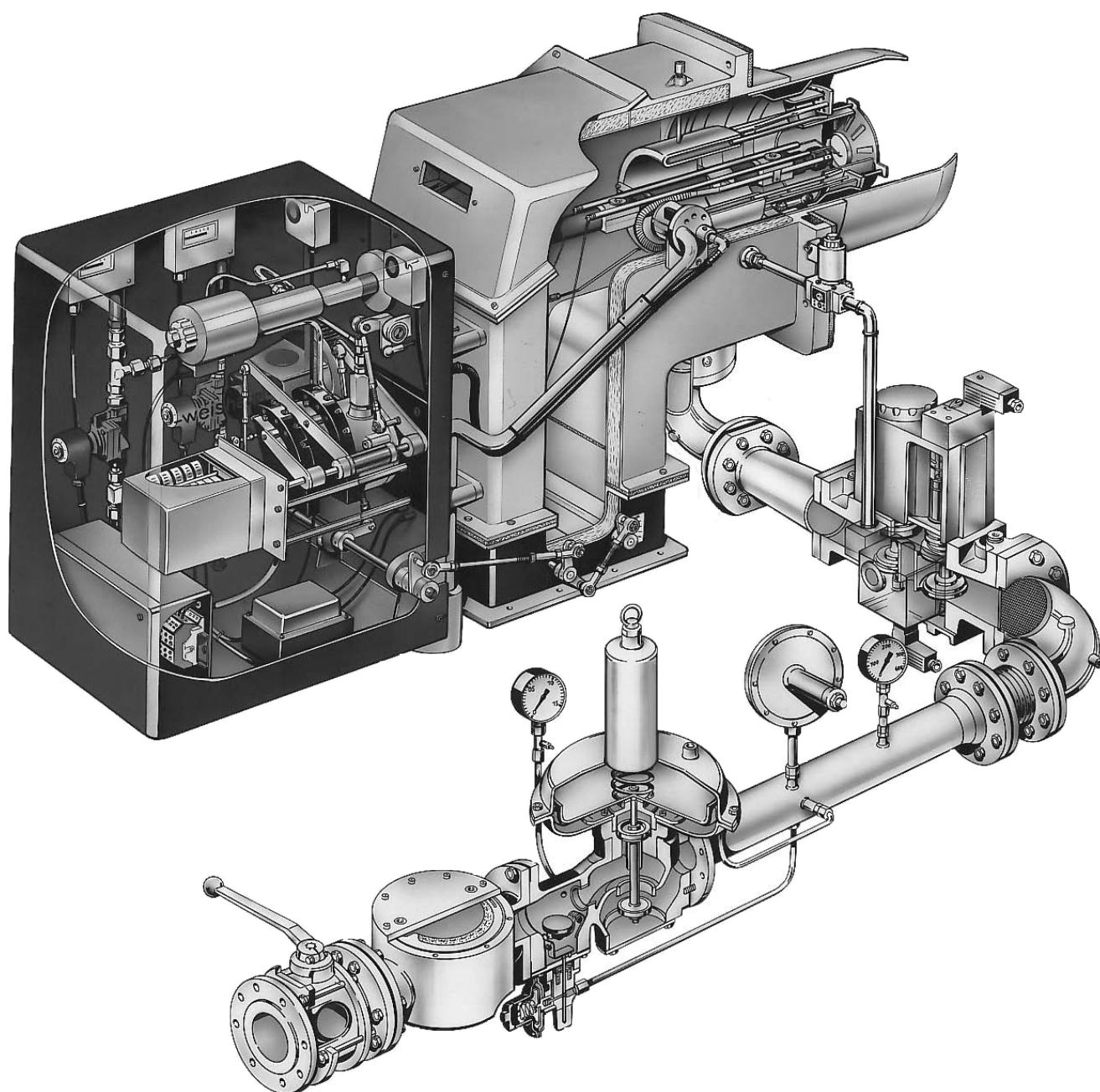
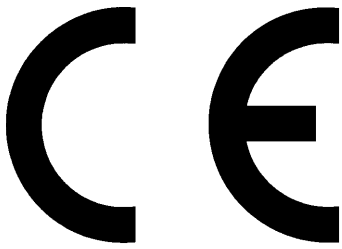


Инструкция по монтажу и эксплуатации промышленных горелок WK40, WK50 и WK70 для температуры воздуха сжигания до 250°C

– weishaupt –





Сертификат соответствия

Настоящим свидетельствуем, что комбинированная горелка Weishaupt соответствует основным требованиям следующих европейских директив:

- 89/336/EWG по электромагнитной совместимости
- 73/23/EWG по низкому напряжению

Горелка имеет соответствующую маркировку

Европейского сообщества.

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

Max Weishaupt GmbH
Горелки и отопительные системы
D-88475 Швенди

Содержание

Наименование	Страница
1. Общие указания	3
2. Монтаж горелки	5
3. Вентилятор, воздухопроводы и система охлаждения	6
4. Функциональная схема подачи газа	8
5. Описание арматуры	9
5.1. Магнитные клапаны	9
5.2. Регуляторы давления	11
5.3. Контроль герметичности VPS504	12
5.4. Контроль герметичности W-DK 3/01	15
6. Монтаж арматуры	16
6.1. Указания по безопасности	16
6.2. Примеры монтажа	17
7. Проверка герметичности арматуры	19
8. Проверка последовательности функций	19
9. Подготовка к первичному вводу в эксплуатацию	20
9.1. Контроль давления подключения газа	20
9.2. Удаление воздуха из газопровода	20
10. Ввод в эксплуатацию газовой части	20
10.1. Контроль перед первичным вводом в эксплуатацию	20

Наименование	Страница
10.2. Контроль пламени	20
10.3. Настройка газовой части	21
10.4. Настройка реле давления газа	22
10.5. Реле давления воздуха	22
10.6. Контроль процесса горения	23
10.7. Давление настройки и минимальное давления подключения	24
11. Настройка смесительного устройства для газа и жидкого топлива	26
12. Рабочие поля	28
13. Подача жидкого топлива	31
14. Насосная станция для жидкого топлива EL, M и S	33
15. Система предварительного подогрева топлива	35
16. Насосы	37
17. Схема подачи жидкого топлива	38
18. Система регулирования WKL	39
19. Система регулирования WKMS	41
20. Подбор форсунок	42
21. Настройка электродов зажигания и пилота зажигания	44
22. Ввод в эксплуатацию жидкотопливной части	44
22.1. Контроль перед первичным вводом в эксплуатацию	44
22.2. Настройка жидкотопливной части	44
23. Связанное регулирование жидкого топлива/воздуха, регулируемые горелки	46
23.1. Положение кулачков концевых и вспомогательных выключателей в сервоприводе	47
24. Последовательность функций автомата горения LAL 2... и LOK 16...	48
24.1. Условия, необходимые для запуска горелки	48
24.2. Диаграмма последовательности операций и их временная зависимость	48
24.3. Символы на индикаторе неисправностей	48
24.4. Принципиальная схема	49
24.5. Время включения/отключения	50
24.6. Технические характеристики	50
25. Последовательность функций автомата горения LFL 1... и LGK 16...	51
25.1. Условия, необходимые для запуска горелки	51
25.2. Диаграмма последовательности операций и их временная зависимость	51
25.3. Символы на индикаторе неисправностей	51
25.4. Принципиальная электросхема	53
25.5. Время включения/отключения	54
25.6. Технические характеристики	54
25.7. Кабель датчика пламени	55
26. Определение расхода, пересчет нормального расхода в рабочий	56
27. Причины и устранение неисправностей	57

1. Общие указания

Краткое руководство

Нижеследующая таблица содержит перечень указаний по монтажу и вводу в эксплуатацию.



Для осуществления безопасного монтажа и ввода в эксплуатацию необходимо обращать внимание на **все** указания, приведенные в этой инструкции.

Этап	Вид работ	Раздел
1	Монтаж горелки	
2	Монтаж системы подачи ж/т	13-15
3	Монтаж газовой арматуры	6
4	Проверка герметичности арматуры	7
5	Контроль давления подключения газа	9.1
6	Удаление воздуха из газопровода	9.2
7	Контроль последовательности функций	8
8	Подбор форсунок	20
9	Контроль смесительного устройства	11 и 21
10	Контроль установки	10.1. и 22.1

Для газовых горелок:

11	Ввод в эксплуатацию газовой части	10
----	-----------------------------------	----

Для комбинированных горелок:

11	Ввод в эксплуатацию жидкотопливной части	22
12	Ввод в эксплуатацию газовой части	10

Безопасность

Безопасная эксплуатация горелки предполагает качественное проведение монтажа и ввода в эксплуатацию квалифицированным персоналом с соблюдением указаний инструкции по монтажу и эксплуатации.

Необходимо обращать особое внимание на действующие предписания по монтажу и безопасности (напр., DIN-VDE, DIN-DVGW).

Ремонтные работы на таких устройствах, как датчики контроля пламени, ограничительные устройства, исполнительные органы, а также другие предохранительные устройства имеют право проводить только представители завода-производителя или его уполномоченные.

Несоблюдение данных условий может привести к смертельным случаям, тяжелым телесным повреждениям или существенному имущественному урону.

Квалификация персонала

Квалифицированным персоналом в соответствии с данной инструкцией являются специалисты, обладающие знаниями по установке, монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию горелки и имеющие соответствующую квалификацию, например,

- образование, знания, документы и право на проведение таких видов работ, как включение/выключение силовых контуров и электроприборов, их заземление и маркировка согласно правилам техники безопасности.
- образование, знания, документы и право на проведение таких видов работ, как монтаж, изменение конструкции и техническое обслуживание газовых установок в закрытых помещениях и на земельных участках.

Инструкция по обслуживанию

Инструкция по обслуживанию, прилагаемая к горелке, должна находиться на видном месте в котельной, рядом с горелкой. В этой связи мы рекомендуем обратить внимание на требования норм DIN 4755, пункт 5 и DIN 4756, пункт 6. На инструкции по обслуживанию должен быть указан адрес и телефон ближайшей сервисной службы.

Инструктаж

Возникающие неисправности часто обусловлены ошибками обслуживания. Обслуживающий персонал должен получить подробный инструктаж о принципах работы горелки. Если неисправности возникают чаще, чем обычно, необходимо поставить в известность сервисную службу.

Монтаж

Монтаж жидкотопливной горелки должен проводиться в соответствии с большим количеством предписаний и директив. Поэтому обязанностью монтажника является знание всех действующих предписаний. Необходимо тщательно проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание горелки. Использовать только топливо в соответствии с нормой DIN 51 603.

Электрическая схема

В объем поставки горелки включена электрическая схема подключений и соединений горелки.

Техническое обслуживание

Если при проведении технического обслуживания и проверки были вскрыты или отвинчены герметичные резьбовые соединения, то при повторном монтаже следует основательно очистить уплотнительные поверхности и проверить герметичность соединений.

Техническое обслуживание и сервисная служба

В соответствии с нормой DIN 4755 и DIN 4756 один раз в год должна проводиться комплексная проверка функциональности и герметичности всей установки специалистом фирмы-поставщика либо специалистом сервисной службы. После каждой проверки и после каждого аварийного отключения необходимо проверять параметры сжигания.

Условия окружающей среды

Материал, тип конструкции и класс защиты горелки серийного исполнения предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях. Допустимые значения температуры окружающей среды составляют -15°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Внимание!

Допустимая температура окружающей среды для всего электрооборудования: макс. 60°C .

В некоторых случаях под защитным кожухом горелки могут возникать более высокие температуры. В этом случае горелку следует эксплуатировать без кожуха.

Электромонтаж

При подключении соединительных проводов необходимо обратить внимание на то, чтобы они были защищены от возможных механических повреждений.

Кроме того, необходимо обратить внимание на то, чтобы кабель датчика пламени прокладывался отдельно, а не в многожильных кабелях. Максимальная длина кабеля с ультрафиолетовым датчиком составляет 30 м.

Силовые управляющие контуры, запитка которых происходит напрямую от сети постоянного или переменного тока, можно подключать только между наружным проводом и заземленным центральным проводом.

В незаземленной сети контур управляющего тока должен запитываться от управляющего трансформатора.

Используемый в качестве центрального провод от управляющего трансформатора должен быть заземлен.

Соблюдать полярность фаз и центрального провода!

Следует обращать внимание на максимально допустимое значение предохранителя. Заземление или зануление проводить в соответствии с местными нормами.

Общие положения при работе на газе

При монтаже газо-тепловой установки необходимо соблюдать предписания и нормы (например, DVGW-TRGI 1986, TRF 1988, DIN 4756).

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.

Характеристика газа

От организации-поставщика газа Вам необходимо получить следующие данные: тип газа - теплотворность в кВтч/м^3 — максимальное содержание CO_2 в дымовых газах — давление подключения газа.

Газопровод

В соответствии с предусмотренной степенью давления газовые установки должны пройти предварительную и основную проверку или комбинированное испытание нагрузкой и проверку герметичности (см. например, TRGI '86/96, раздел 7).

Кроме того, необходимо удалить из газовой линии инертные газы и воздух.

Как правило, номинальный диаметр трубопровода минимум на один размер больше, чем диаметр арматуры горелки.

Газовая арматура

Необходимо соблюдать порядок расположения элементов и направление потока газа.

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

Резьбовые соединения газопровода

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

Проверка герметичности

С помощью кисточки смазать места соединений пенообразующими или подобными материалами, не вызывающими коррозии (см. DVGW-TRGI 1986/96, раздел 7).

Переход на другой вид газа

При переходе на другой вид газа необходим комплект переоборудования и требуется новая настройка.

Монтаж

Арматура должна быть надежно закреплена и защищена от вибрации. Подсоединение производится обычно справа.

Газовый счетчик

Место установки, размер и тип газового счетчика определяется организацией-поставщиком газа. Применять можно только допущенные DVGW газовые счетчики. При отсутствии газовых счетчиков (например, на установках со сжиженным газом) необходимо указать заказчику на то, что горелка может быть настроена не оптимально из-за отсутствия основополагающей возможности измерения.

Требования к котельным

Оснащение котельной производится в соответствии с инструкцией «Требования к котельным». Согласно этой инструкции следует установить аварийный выключатель, главное запорное устройство для газа, провести продувку газопровода и удаление воздуха. Недостатки отметить в отчете.

В случае использования паровых котлов в отчете отмечается также результат проверки герметичности арматуры.

Отчет должен быть заполнен и подписан эксплуатационником или его представителем. Эксплуатационник должен быть ознакомлен с принципами работы горелки и обслуживанием шкафа управления.

Инструкция «Общие указания по эксплуатации» должна находиться в котельной на видном месте.

Термозатвор ТАЕ

При необходимости перед шаровым краном устанавливается термозатвор.

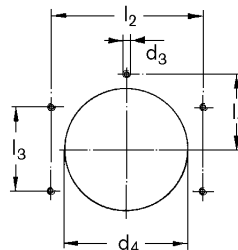
2. Монтаж горелки

На чертеже показан пример обмуровки теплогенератора без охлаждаемой передней стенки. Обмуровка не должна выходить за переднюю кромку пламенной головы (размер l1), однако может иметь коническую форму ($\geq 60^\circ$).

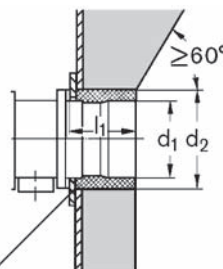
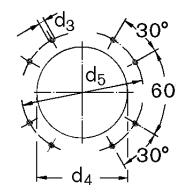
На теплогенераторах с передней стенкой, охлаждаемой водой, обмуровка не требуется, если нет дополнительных требований производителя котла.

Монтаж на теплогенераторе

WK40/WK50



WK70



Зазор между пламенной головой и обмуровкой заполнить «подвижным» изоляционным материалом (например, Cerafelt), не обмуровывать!

Пламенная голова Размеры в мм

Тип	l1	l2	l3	l4	d1	d2	d3	d4	d5
WK40/1	260	360	200	180	250	290	M12	290	–
WK40/2	260	360	200	180	265	290	M12	290	–
WK50/1	338	490	270	245	290	390	M12	390	–
WK50/2	393	490	270	245	350	390	M12	390	–
WK70/1	415	–	–	–	400	530	M16	530	735
WK70/2	420	–	–	–	480	530	M16	530	735

Крепежная пластина на теплогенераторе должна быть изготовлена по вышеуказанным размерам.

Транспортная масса

Тип горелки	Масса кг	Тип горелки	Масса кг
WKG40	117	WKL50	185
WKGL40	150	WKMS50	240
WKGMS40	170		
WKL40	140	WKGL50	165
WKMS40	165	WKGMS50	168
		WKL50	160
WKGL40	135	WKMS50	163
WKGMS40	138		
WKL40	123	WKG70	290
WKMS40	125	WKGL70	310
		WKGMS70	310
WKG50	165	WKL70	288
WKGL50	200	WKMS70	290
WKGMS50	255		

3. Вентилятор, воздуховоды и система охлаждения в исполнении для горячего воздуха

Вентилятор

Разгрузка оборудования на месте монтажа должна производиться надлежащим образом и осторожно. При применении подъемного устройства следует использовать предусмотренные для этой цели рым-болты.

Если вентилятор не может быть установлен сразу после доставки, то необходимо создать такие условия для хранения, чтобы исключить повреждения из-за дождя, высокой влажности и пыли.

Перед первым запуском необходимо проверить, не попали ли посторонние предметы, пыль или вода внутрь корпуса. Кроме того, колесо вентилятора необходимо вначале прокрутить вручную, чтобы убедиться в свободе хода. Направление вращения должно совпадать с установленной на вентиляторе стрелкой направления. В случае необходимости следует поменять полярность у приводного двигателя.

Следует проверить объем потребляемого тока.

После установки на фундамент вентилятор должен быть точно выровнен по уровню. Во избежание растяжки при затягивании болтов фундамента опорная рама должна быть равномерно выставлена на фундаменте.

У вентиляторов, приводимых в действие клиновидным ремнем, после 10 часов работы нужно проверить натяжение этих ремней и в случае необходимости повторно натянуть их.

При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы диски клиновидного ремня располагались точно на одной прямой линии. Ремень считается натянутым, если при длине в 1 м он опускается при нажатии на него большим пальцем на расстояние, равное высоте своего профиля.

При недостаточном натяжении ремни проскальзывают. Вследствие этого происходит недопустимый перегрев ремня, и ремень приходит в негодность.

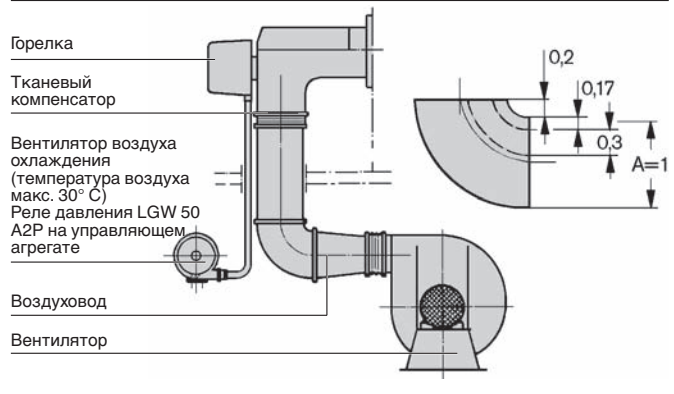
Воздуховоды разрешается устанавливать только после надежного закрепления вентилятора на фундаменте. Подсоединение воздуховодов должно осуществляться через компенсатор без напряжения, так чтобы не могли возникнуть перекосы на корпусе.

Воздуховоды и компенсаторы

Воздухозаборник входит в объем поставки заказчика. При проектировании необходимо обратить внимание на то, чтобы подача воздуха осуществлялась благоприятно в аэродинамическом отношении. Перед горелкой необходимо предусмотреть успокоительный участок длиной около 1 м. Если это невозможно по условиям установки, необходимо приварить направляющие металлические пластины в присоединительном канале или в присоединительном колене (см. рисунок).

У переходных элементов угол раствора конуса не должен превышать 15°. Воздуховоды должны изготавливаться из толстого (мин. 3 мм) стального листа.

Пример расположения воздуховода с металлическими направляющими в колене



Скорость воздуха из-за шума или потери давления не должна превышать 15 м/сек. Поэтому воздуховоды должны точно соответствовать размерам присоединения горелки или быть больше.

Также следует обратить внимание на то, чтобы каналы не вибрировали и были закреплены достаточно жестко. Соединения между воздуховодом и горелкой/вентилятором должны осуществляться с помощью эластичных промежуточных деталей (компенсаторов). Компенсаторы не должны подвергаться какой-либо нагрузке. Воздуховоды должны быть, таким образом, достаточно жестко закреплены. После выполненного монтажа следует удалить промежуточные штифты на компенсаторах.

Шумоглушитель

Если предъявляются особые требования к уровню шумов во время работы, то в этом случае вентилятор можно поместить полностью под кожух шумоглушителя. Условием является то, что вентилятор и воздуховод должны монтироваться с эластичными уплотнительными элементами.

Для снижения уровня шума во время работы в воздуховоде можно установить шумоглушители в воздуховод.

При расчете параметров установки необходимо учесть сопротивление воздуха на шумоглушителях.

Для получения большей эффективности шумоглушители следует время от времени чистить.

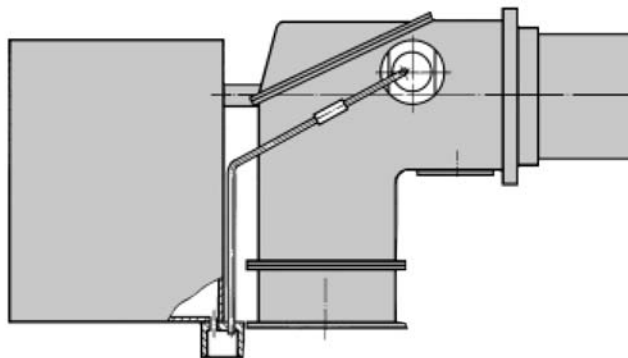
Система охлаждения

Подключение охлаждающего воздуха для охлаждения датчика пламени и агрегата управления. Минимальное давление воздуха охлаждения 10 мбар.

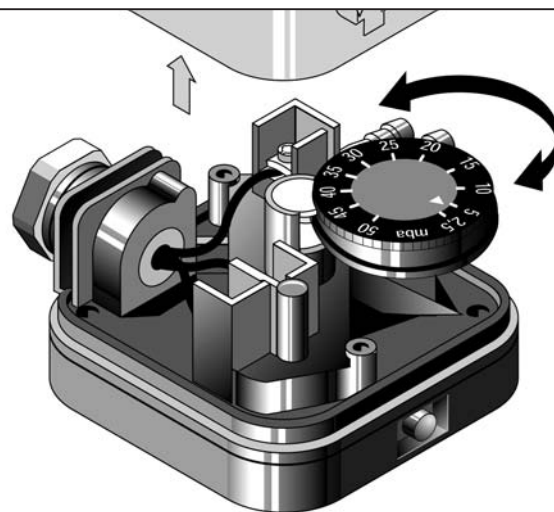
При отключении подачи топлива воздух охлаждения должен продолжать поступать, чтобы предотвратить перегрев датчика пламени из-за обратного излучения остаточного тепла. Контроль осуществляется с помощью реле давления воздуха типа LGW 50, установочное давление 7—8 мбар (измерительный ниппель на реле давления воздуха).

Температура всасываемого воздуха не должна превышать 30°C. Это необходимо учесть при монтаже.

Устройство подачи охлаждающего воздуха для датчика пламени и агрегата управления



Реле давления воздуха тип LGW50A2



1 Смотровая трубка из кварцевого стекла

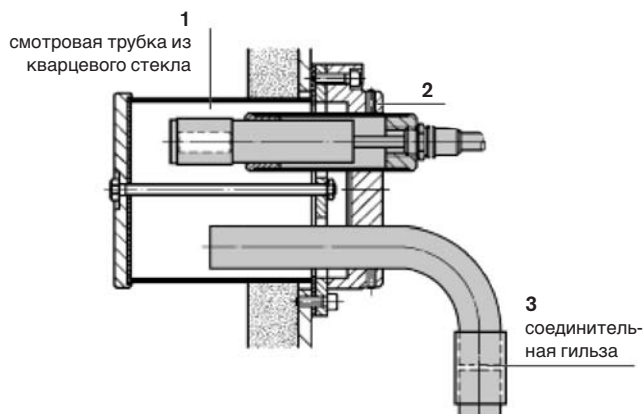
При проведении чистки смотровой трубки из кварцевого стекла следует обратить внимание на то, чтобы при сборке не возникало нагрузки на смотровую трубку. Металлическую самостопорящуюся шестигранную гайку следует лишь слегка затянуть.

2 Открутив резьбовую шпильку, можно снять ультрафиолетовый элемент или селеновый фотоэлемент-RAR.

3 Соединительная гильза

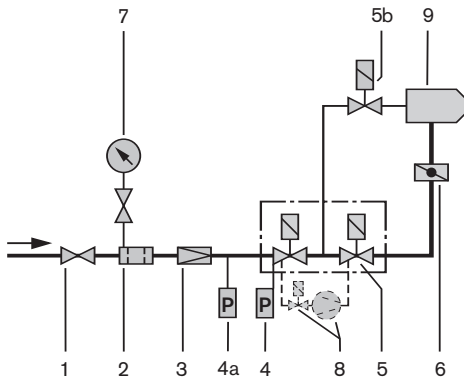
Чтобы произвести демонтаж устройства контроля пламени, необходимо сдвинуть соединительную гильзу на трубке охлаждения. Открутив оба винта, можно снять полностью весь блок.

Охлаждение устройства контроля пламени

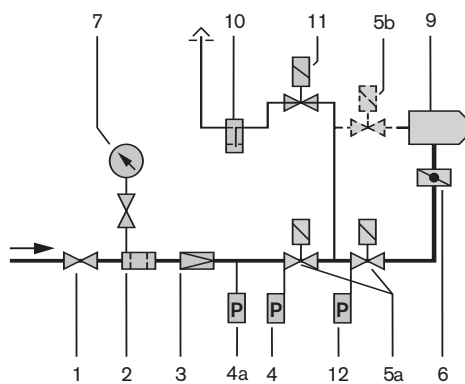


4. Функциональная схема подачи газа

С двойным магнитным клапаном DMV
и контролем герметичности VPS



С двумя магнитными клапанами и контролем
герметичности W-DK 3/01



Арматура

В соответствии с нормой EN 676 горелки должны быть оснащены двумя магнитными клапанами класса А. Газовые и комбинированные горелки Weishaupt серийно оборудованы двойным магнитным клапаном DMV (для DN 150 — двумя отдельными магнитными клапанами).

Кроме того, Weishaupt рекомендует применение прибора контроля герметичности. В соответствии с нормой EN 676 предписывается применение контроля герметичности для мощности от 1200 кВт. Эту, а также другую газовую арматуру, например, газовый фильтр и газовый регулятор давления, можно заказать по каталогу принадлежностей Weishaupt.

Обозначения:

- 1 Шаровой кран
- 2 Газовый фильтр
- 3 Регулятор давления
- 4 Реле давления газа
- 4а Реле максимального давления газа (согласно TRD)
- 5 Двойной магнитный клапан DMV
- 5а Отдельные магнитные клапаны
- 5b Магнитный клапан газа зажигания
- 6 Газовый дроссель
- 7 Манометр с кнопочным краном
- 8 Контроль герметичности VPS
- 9 Горелка
- 10 Индикатор контроля герметичности
- 11 Магнитный клапан утечки газа
- 12 Реле давления газа для контроля герметичности W-DK 3/01

5. Описание арматуры

5.1 Магнитные клапаны

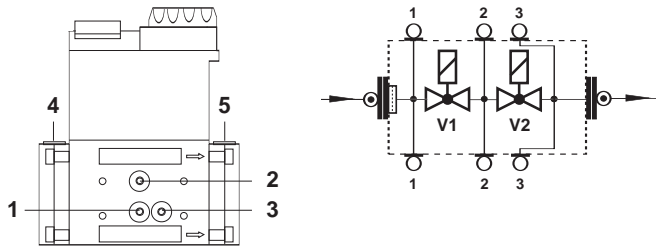
Принцип действия

DMV-D/11

Два одноступенчатых магнитных клапана нормально закрытые, быстро открывающиеся, быстро закрывающиеся, возможно ограничение расхода газа вручную при помощи установки максимального значения расхода газа на клапане 1 (V1).

Места измерения давления

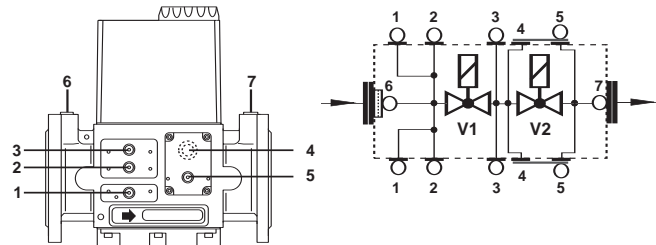
DMV-D 507/11 – 520/11



Обозначения

- 1 Давление перед V1
- 2 Давление между V1 и V2
- 3 Давление после V2
- 4 Присоединение входного фланца
- 5 Присоединение выходного фланца

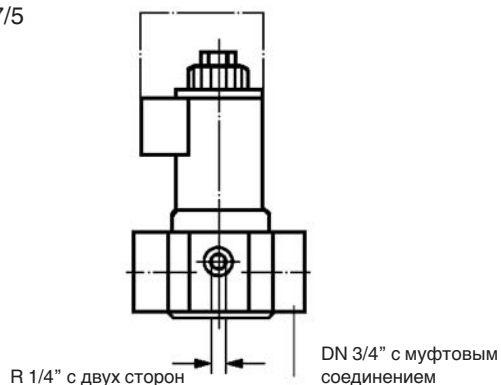
DMV-D 5040/11 - 5125/11



Обозначения

- 1,2 Давление перед V1
- 3 Давление между V1 и V2
- 4 Отвод газа зажигания
- 5 Давление после V2
- 6 Присоединение входного фланца
- 7 Присоединение выходного фланца

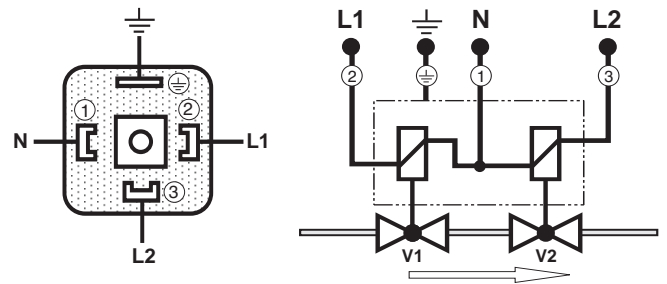
MVD 507/5



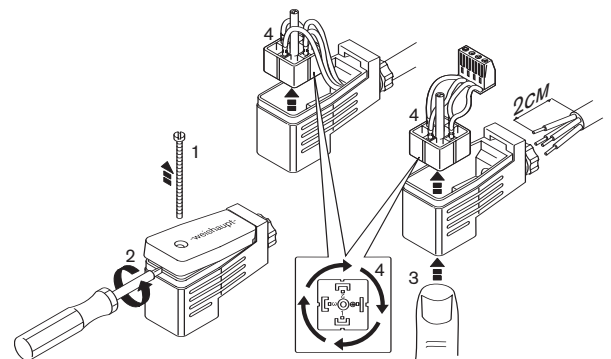
Технические характеристики

Максимальное рабочее давление 500 мбар
 Напряжение/частота ~ (AC) 230 В – 15%
 до 240 В + 10% 50/60 Гц
 или ~ (AC) 110 В 50/60 Гц
 Температура окружающей среды от –15°C до + 60°C
 Монтажное положение Магнит располагается вертикально или горизонтально

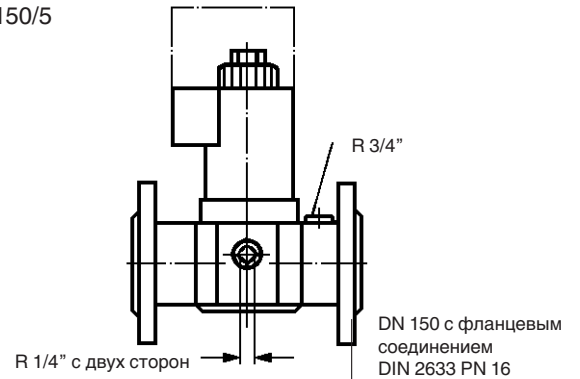
Электрическое подключение



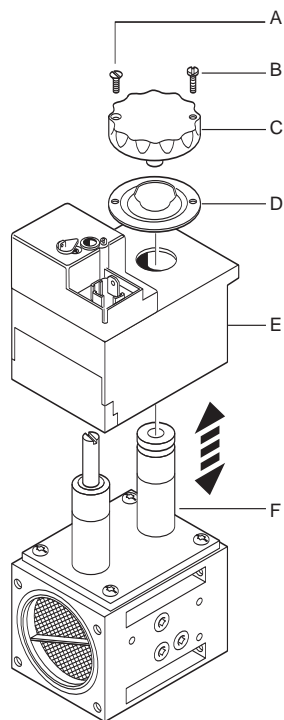
Штекеры DMV и реле давления



MVD 5150/5



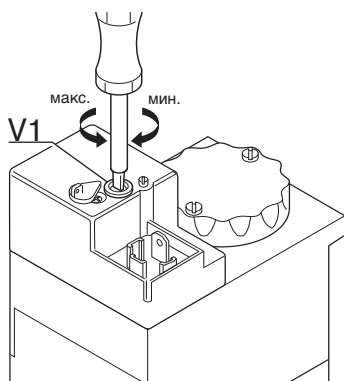
Замена магнитной катушки на DMV



1. Выключить установку.
2. Отсоединить штекер.
3. Удалить защитный лак с винта с потайной головкой (A).
4. Отвинтить винт с потайной головкой (A).
5. Отвинтить винт с цилиндрической головкой (B).
6. Снять крышку (C) и металлическую пластину (D).
7. Заменить магнитную катушку. Обязательно обратить внимание на номер магнита и напряжение!
8. Установить металлическую пластину (D) и крышку (C).
9. Завинтить снова винт с потайной головкой и винт с цилиндрической головкой.
10. Проверка герметичности на месте замера 2 или 3: $p_{\text{мин.}} = 100 \dots 150$ мбар.
11. Провести функциональную проверку.
12. Включить установку.

Настройка расхода на DMV

DMV 507-5125



DMV 507 - 520/11

Настройка расхода на V1
1 оборот составляет около 0,5 мм хода

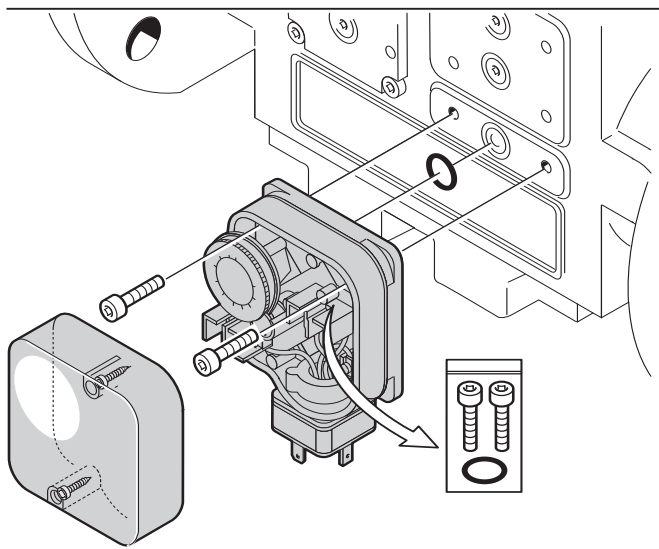
DMV 5040 - 5125

Установка расхода на V1
1 оборот составляет около 1 мм хода

Заводская установка: Максимальный ход

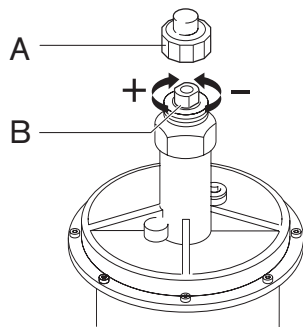
Монтаж реле давления газа на DMV

Монтаж реле давления газа



5.2 Регулятор давления типа FRS

Настройка выходного давления (установка заданных значений)

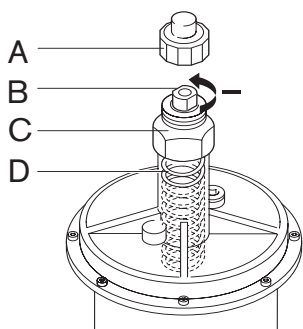


1. Отвинтить защитный колпачок (А).
2. Для увеличения выходного давления (заданного значения): поворачивать установочный винт (В) вправо.

или

3. Для уменьшения выходного давления (заданного значения): поворачивать установочный винт (В) влево.
4. Проверить установку заданных значений.
5. Завинтить защитный колпачок (А).

Замена пружины



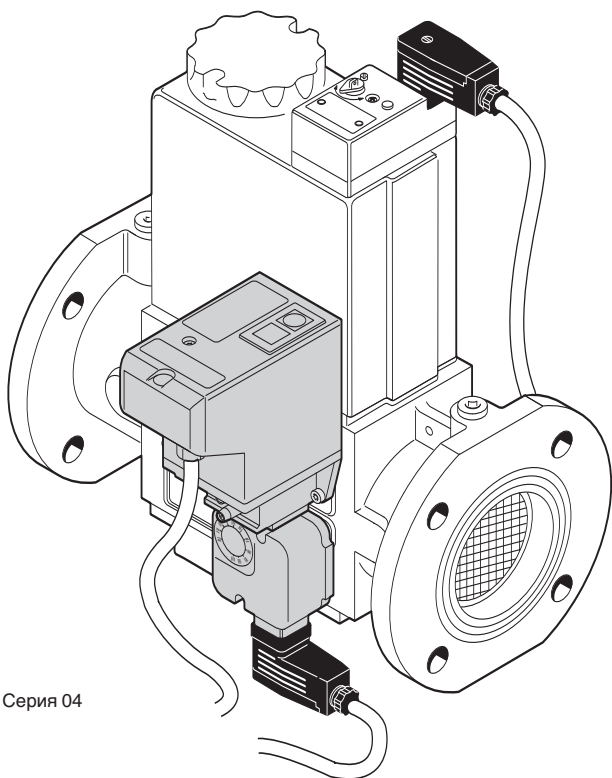
1. Снять защитный колпачок (А). Вращая установочный винт (В) влево, разгрузить пружину. Вращать до упора.
2. Полностью отвинтить регулирующее устройство (С) и вынуть пружину (D).
3. Установить новую пружину (D).
4. Полностью смонтировать регулирующее устройство и установить нужное давление.
5. Завинтить защитный колпачок (А). Поместить наклейку новой пружины на типовую табличку.

Тип пружины/цвет

Диапазон выходного
давления, мбар

оранжевый	5... 20
синий	10... 30
красный	25... 55
желтый	30... 70
черный	60... 110
розовый	100... 150

5.3 Контроль герметичности VPS 504



Серия 04

Принцип действия

VPS 504 функционирует по принципу увеличения давления. Программатор начинает функционировать при наличии запроса на выработку тепла. Контроль герметичности происходит перед каждым пуском горелки.

VPS 504 проводит самопроверку в течение времени коммутации. При возникновении неисправности прекращается подача и появляется сообщение «неисправность».

Технические данные

Макс. рабочее давление 500 мбар
 Испытательный объем $\leq 4,0$ л
 Повышение давления двигателем насоса ≈ 20 мбар
 Напряжение/частота \sim (AC) 230 В – 15%... до 240 В + 10% / 50 Гц или \sim (AC) 110 В / 50 Гц

Вид защиты/продолжительность включения (ПВ)

Серия 03 IP 40 / 100 % ПВ
 Серия 04 IP 54 / 100 % ПВ

Входной предохранитель (предоставляет заказчик) 10 А или 6,3 А

Встроенный в корпус предохранитель
 Ток включения

Время исполнения

Макс. кол-во циклов проверки 20 /ч

Температура окружающей среды -15 °С... +60 °С

Монтажное положение

T6,3 L 250 В
 рабочий выход макс. 1А
 аварийный выход макс. 1А

$\approx 10... 26$ сек

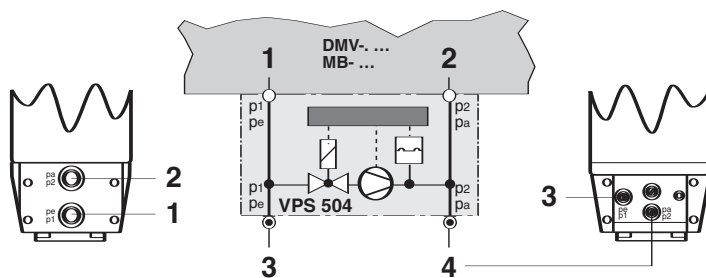
20 /ч

-15 °С... +60 °С

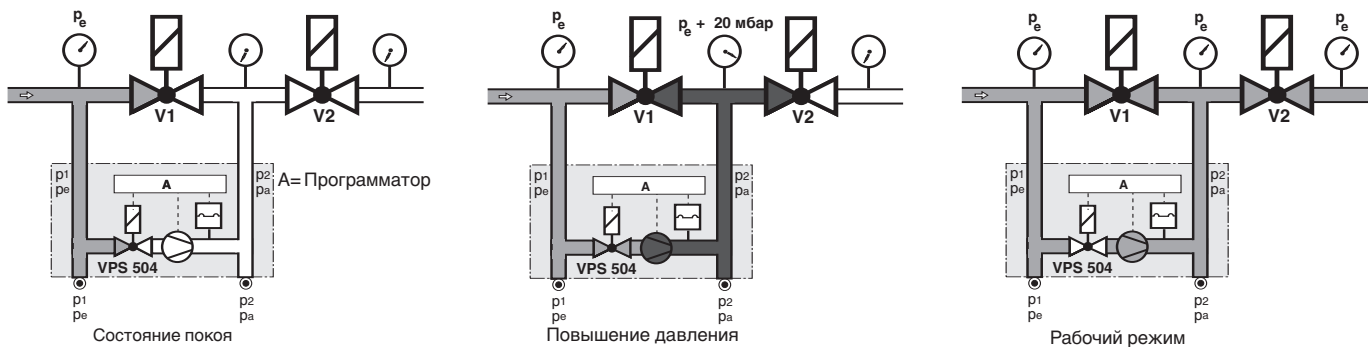
от вертикального до горизонтального положения

Измерение давления

- 1 Подключение p_e , p_1
- 2 Подключение p_a , p_2
- 3, 4 Измерительные штуцеры



Последовательность выполнения программы



Состояние покоя: клапаны V1 и V2 закрыты.

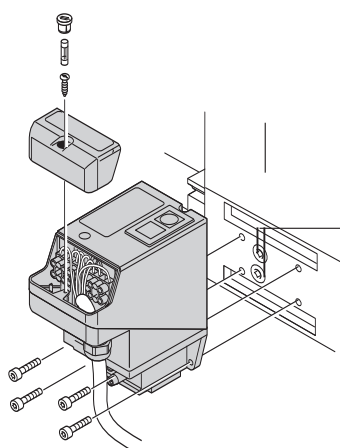
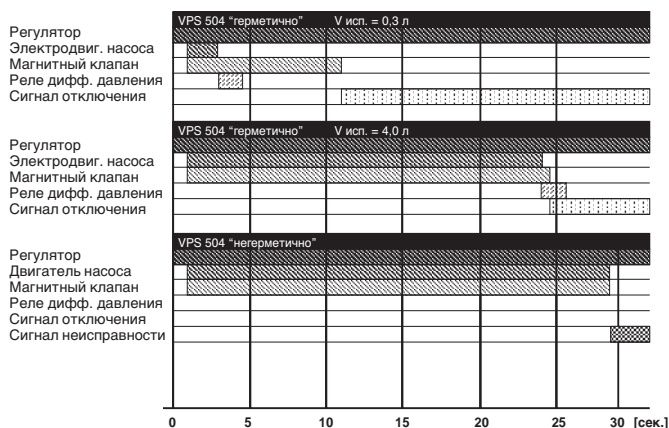
Повышение давления: Внутренний двигатель насоса увеличивает давление газа на участке испытания примерно на 20 мбар по отношению к установившемуся входному давлению p_e на клапане V1. Уже во время проверки встроенное реле дифференциального давления контролирует участок испытания на герметичность. При достижении величины контрольного давления двигатель насоса отключается (окончание времени испытания). Время проверки (10... 26 сек) зависит от испытательного объема (макс. 4,0 л).

При наличии герметичности испытательного участка макс. через 26 сек. происходит замыкание контактов автомата горения — загорается желтая сигнальная лампа. При негерметичности участка испытания или если во время проверки (макс. 26 сек) не происходит увеличение давления на 20 мбар, VPS 504 переходит в режим неисправности. Красная сигнальная лампа горит до тех пор, пока есть сигнал от регулятора (при наличии запроса на выработку тепла).

В случае кратковременного отключения напряжения во время проверки или во время эксплуатации горелки осуществляется повторный автоматический запуск.

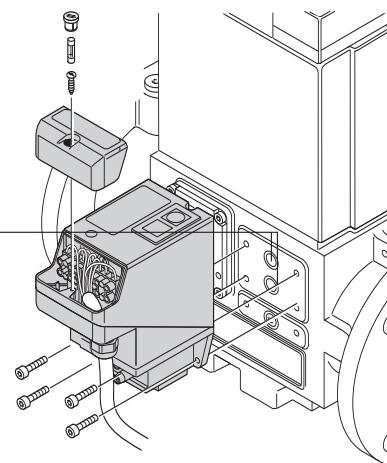
Монтаж

Последовательность выполнения программы



VPS на DMV резьбового исполнения

Снять заглушки



VPS на DMV фланцевого исполнения

Указания

- Перед монтажом снять заглушки с DMV.
- Затянуть запорный и соединительный винты.
- Обратит внимание на сочетание материалов: литейный чугун – сталь!
- Защитить поверхности фланцев. Затянуть винты крест-накрест.

- Не использовать устройство в качестве рычага.
- После окончания работ провести на VPS 504 проверку герметичности и функциональную проверку.
- При замене отдельных частей обратить внимание на сохранность герметичности уплотнений.

Электрическое подключение VPS 504 серии 04

При помощи кабельного ввода PG 13,5 и подключение к винтовым клеммам.

Беспотенциальный сигнал на диспетчеризацию может использоваться только как сигнализация, а не как сигнал запуска горелки!

Время исполнения программы t_F

Время, необходимое VPS 504 для проведения комплексного рабочего цикла. Время исполнения VPS 504 зависит от **объема испытания и давления на входе**:

$$V_{исп} < 1,5 \text{ л}$$

$$p_e > 20 - 500 \text{ мбар}$$

$$t_F \approx 10 \text{ сек}$$

$$t_{F_{\max}} / VPS 504 \approx 26 \text{ сек}$$

$$V_{исп} > 1,5 \text{ л}$$

$$p_e > 20 \text{ мбар}$$

$$t_F > 10 \text{ сек}$$

Время испытания P_t

Время работы двигателя насоса.

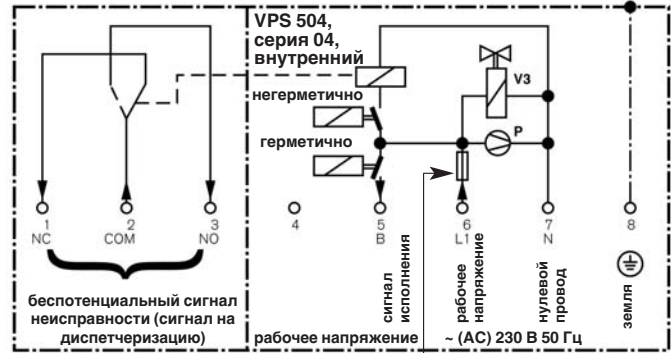
Испытательный объем $V_{исп}$

Объем между V1 со стороны выхода и V2 со стороны входа.

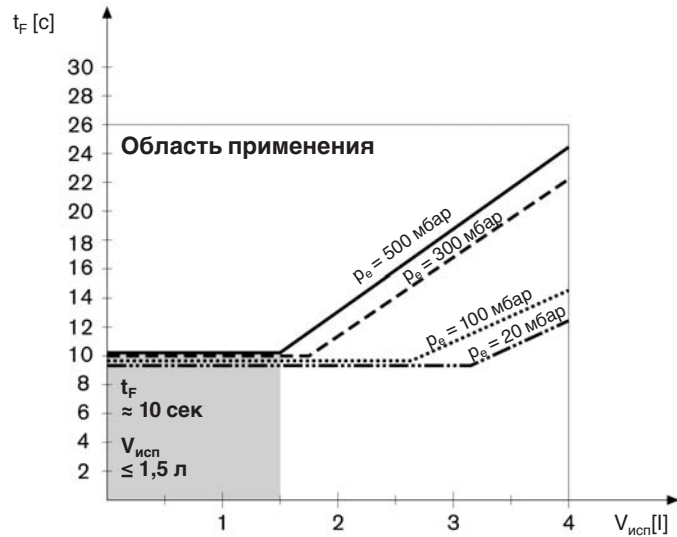
$$V_{исп. \max.} / VPS 504 = 4 \text{ л}$$

Объемы проверки мультиблоков

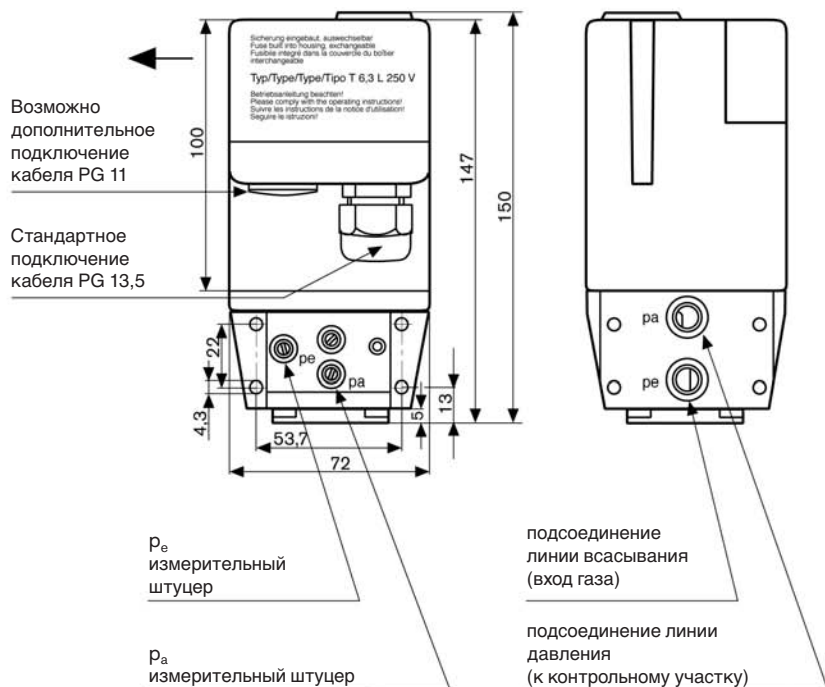
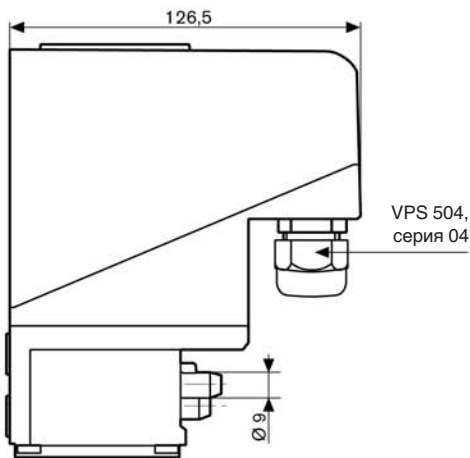
Тип	Rp/DN	Объем проверки
DMV-D(LE) 503/11	Rp 3/8	0,09 л
DMV-D(LE) 507/11	Rp 3/4	0,09 л
DMV-D(LE) 512/11	Rp 1 1/4	0,25 л
DMV-D(LE) 520/11	Rp 2	0,25 л
DMV-D(LE) 5040/11	DN 40	0,36 л
DMV-D(LE) 5050/11	DN 50	0,36 л
DMV-D(LE) 5065/11	DN 65	0,60 л
DMV-D(LE) 5080/11	DN 80	1,70 л
DMV-D(LE) 5100/11	DN 100	2,30 л
DMV-D(LE) 5125/11	DN 125	3,75 л



сменный предохранитель:
T 6,3 L 250 V
по
ICE 127 2/III
(DIN 41662)
D5 x 20



Монтажные размеры, S04/S04



Возможно дополнительное подключение кабеля PG 11

Стандартное подключение кабеля PG 13,5

p_e
измерительный штуцер

p_a
измерительный штуцер

подсоединение линии всасывания (вход газа)

подсоединение линии давления (к контрольному участку)

Запасной предохранитель

5.4 Контроль герметичности типа W-DK 3/01

Монтаж

Контроль герметичности типа W-DK 3/01 состоит из четырех основных частей:

- программатор для монтажа в шкафу управления горелки
- реле давления газа для установки на участке проверки между магнитными клапанами
- продувочный клапан (нормально открытый) для монтажа в свечу безопасности
- индикатор герметичности для монтажа в свечу безопасности

Задание

Герметичность магнитных клапанов в группе газовой арматуры проверяется перед каждым запуском горелки.

Принцип действия

1-я фаза контроля: Во время предварительной продувки все три магнитных клапана закрыты. Если из-за возможной негерметичности первого магнитного клапана давление возрастает, то реле давления газа регистрирует это увеличение.

2-я фаза контроля: Если первый магнитный клапан герметичен, он открывается на короткое время, а продувочный клапан остается закрытым. Давление газа — на участке между тремя магнитными клапанами. Теперь проводится проверка, уменьшается ли давление на испытательном участке. Программой проверки автоматически управляет программатор.

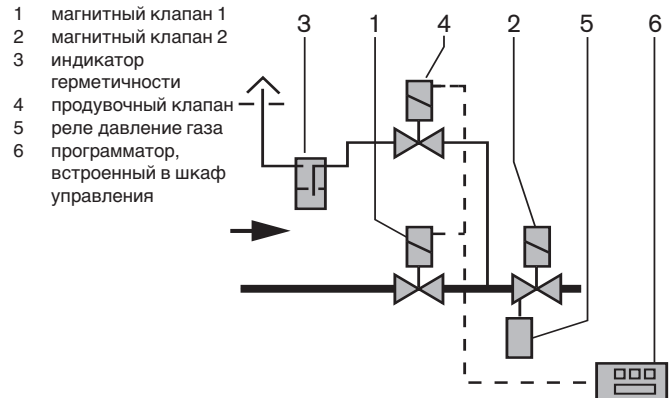
Технические данные

Контроль герметичности Weishaupt _____ W-DK 3/01
 Напряжение сети _____ 220В ± 15%
 Частота _____ 50 или 60 Гц
 Предохранитель _____ соответственно входному предохранителю автомата горения
 Доп. температура окружающей среды _____ -10...+ 60°C

Программатор

Время проверки
 – тест реле давления и проверка без давления _____ 8 сек.
 – заполнение участка проверки _____ 2 сек.
 – время проверки давлением _____ 9 сек.
 Вид защиты _____ IP 40
 Расход энергии _____ около 4 ВА
 Монтажное положение _____ любое
 Вес _____ 0,734 кг

Группа газовой арматуры с контролем герметичности Weishaupt W-DK 3/01



Результат контроля

Если установлено, что давление возрастает (1-я фаза контроля) или уменьшается (2-я фаза контроля), то горелка не запускается. Отсутствие возрастания или уменьшения давления означает, что магнитные клапаны герметичны и горелка запускается.

Настройка реле давления

1/2 рабочего давления

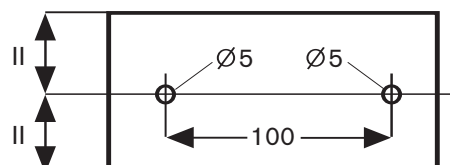
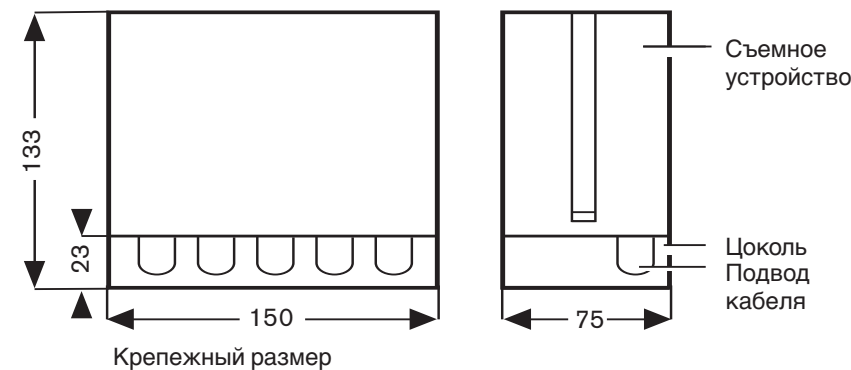
Реле давления GW50 A4
 диапазон настройки _____ 2,5...50 мбар

Реле давления GW150 A4
 диапазон настройки _____ 30...150 мбар

Продувочный клапан LGV 507/5
 номинальный диаметр _____ R 3/4"

Индикатор герметичности (без заполнения глицерином)
 номинальный диаметр _____ R 3/4"

Программатор



6. Монтаж арматуры

6.1 Меры безопасности



Взрывоопасно!

При неправильной установке арматуры нельзя гарантировать её герметичность и прочность.

Во избежание смертельных случаев необходимо соблюдать следующие меры безопасности при монтаже:

- Обратите внимание на максимально допустимое давление газа в арматуре. Узнайте у организации-поставщика газа об установленном давлении в газопроводе.
Давление подключения не должно превышать значение максимально допустимого давления газа, указанного на типовой табличке.
- Установите арматуру так, чтобы исключить вибрацию. Не должно происходить колебаний арматуры во время эксплуатации.
Используйте подходящие опоры (могут быть заказаны по каталогу «Принадлежности Weishaupt»). Опоры должны быть установлены уже во время монтажа с учетом местных требований.
- Установите арматуру без напряжения. Ошибки при монтаже никогда нельзя устранять за счет чрезмерного затягивания винтов фланца.
- Затягивайте винты фланца равномерно крест-накрест.
- Обратите внимание на чистоту и правильное положение фланцевого уплотнения.
- Разрешается применять только герметичные материалы для уплотнения, допущенные DVGW. Если какое-либо соединение необходимо быстро и часто разъединять, то применяйте резьбовые соединения с вложенным уплотнением.

Дальнейшие указания по монтажу:

Для установок, которые попадают под действие «Технических правил для паровых котлов», для продувки арматуры может применяться проверочная горелка. На первом магнитном клапане есть место для ее подключения.

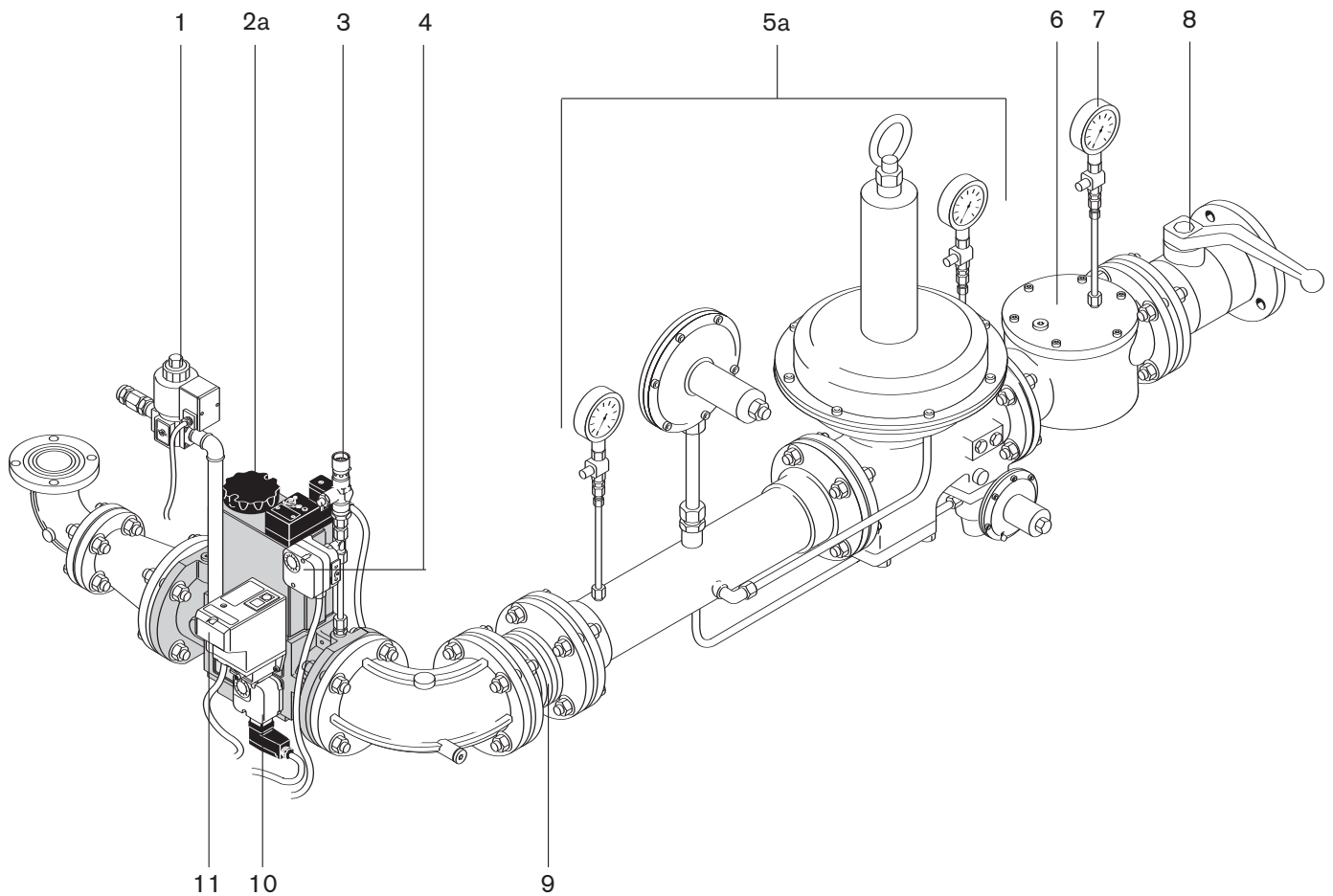
Для откидывания крышки котла необходимо предусматривать между частями арматуры место разъединения по фланцу - по возможности в плоскости двери (компенсатор см. в схеме в разделе 6.2).

Для улучшения условий пуска расстояние между горелкой и магнитными клапанами (газ зажигания и основной газ) должно быть минимальным. Необходимо обратить внимание на последовательность подключения и направление газового потока в арматуре.

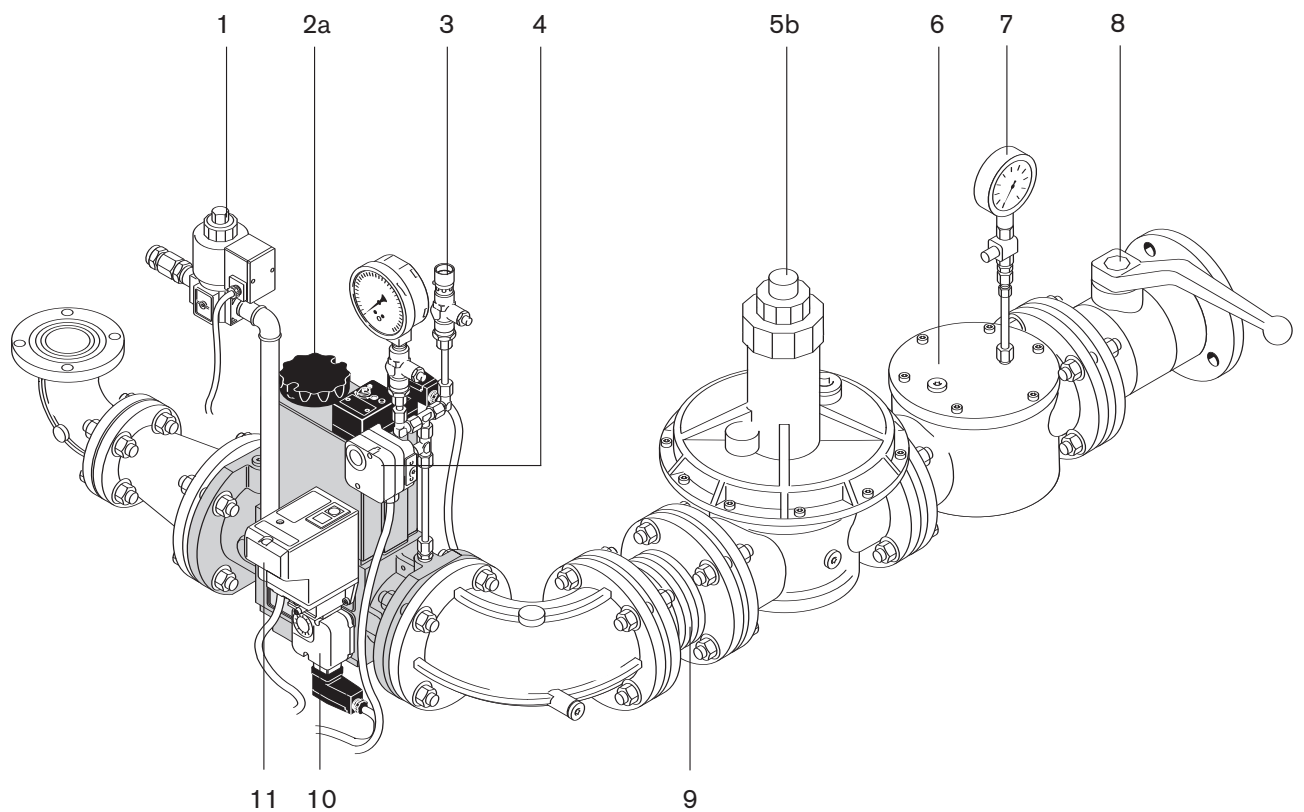
Если необходим термозатвор TAE, то его устанавливают перед шаровым краном.

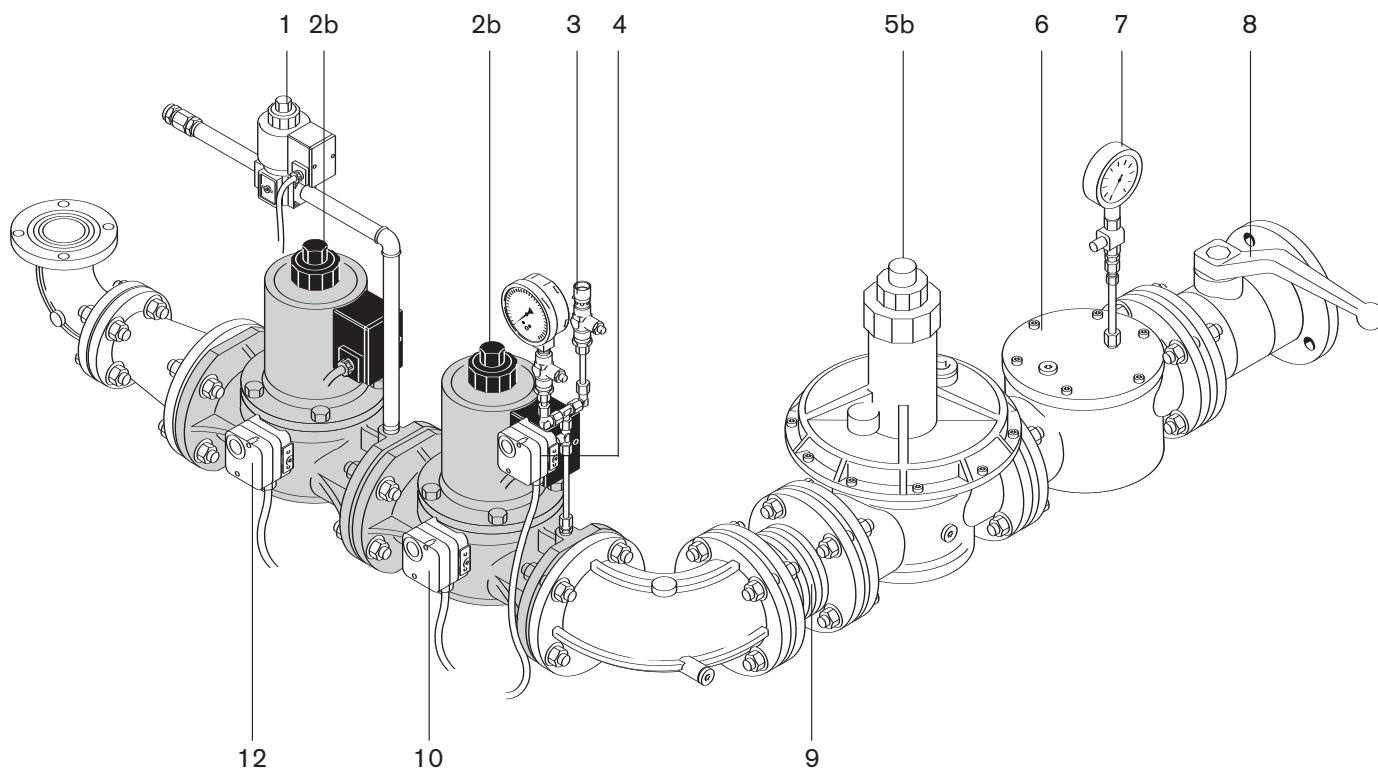
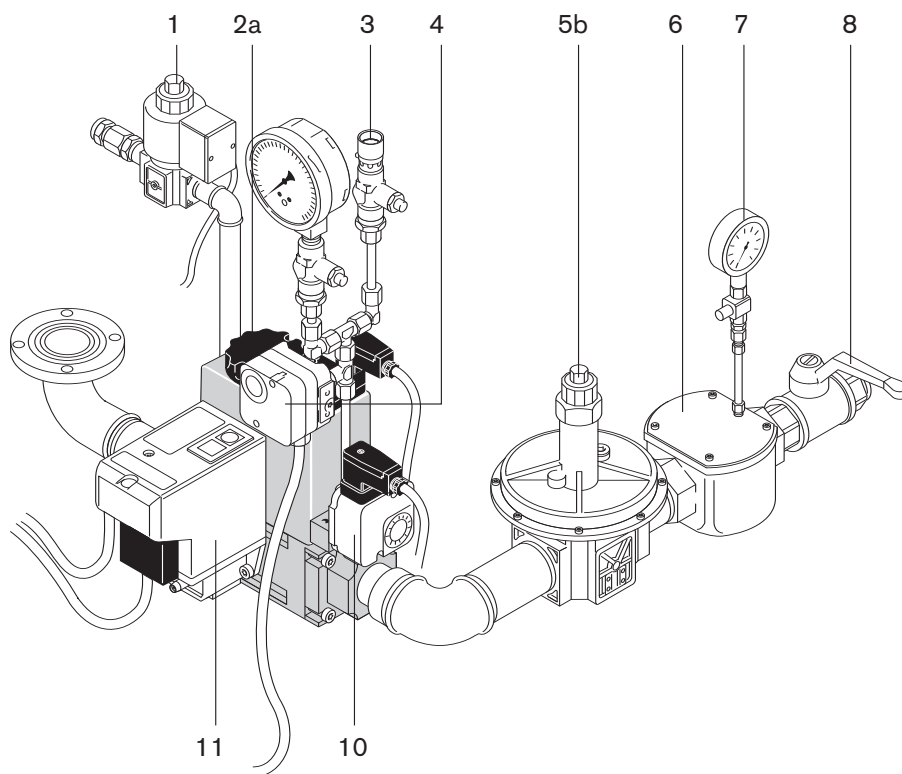
6.2 Примеры монтажа

Подключение линии высокого давления с DMV, фланцевое исполнение



Подключение линии низкого давления с DMV, фланцевое исполнение





- 1 Магнитный клапан газа зажигания
- 2a Двойной магнитный клапан DMV
- 2b Одинарный магнитный клапан
- 3 Проверочная горелка
- 4 Реле максимального давления газа (согласно TRD)
- 5a Регулятор высокого давления
- 5b Регулятор низкого давления

- 6 Фильтр
- 7 Манометр с кнопочным краном
- 8 Шаровой кран
- 9 Компенсатор
- 10 Реле минимального давления газа
- 11 Контроль герметичности VPS
- 12 Реле давления для контроля герметичности WDK3

7. Проверка герметичности арматуры

При проведении проверки герметичности арматуры запорный кран и магнитные клапаны должны быть закрыты.

Первый этап проверки:

От шарового крана до 1-го седла клапана.

Контрольное устройство подключается к месту замера на газовом фильтре и на входе двойного магнитного клапана DMV. При проверке давлением место замера между клапанами V1 и V2 должно быть открытым.

Второй этап проверки:

Пространство между клапанами и 2-ое седло клапана.

Контрольное устройство подключается к промежуточной камере DMV.

Контрольное давление в арматуре должно составлять 100... 150 мбар.

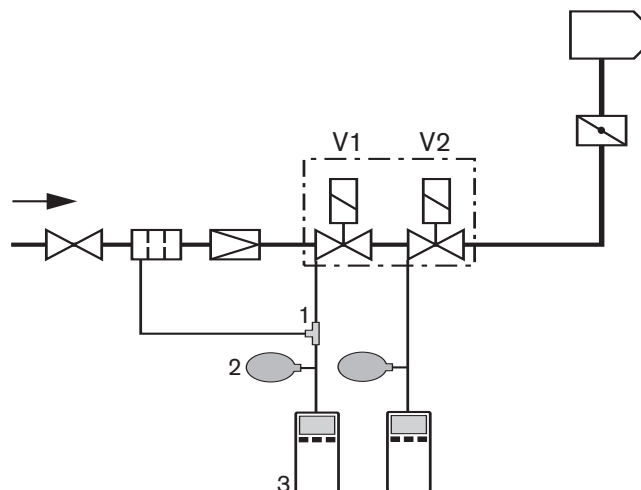
Время для выравнивания давления составляет 5 минут.

Арматура герметична, если снижение давления по истечению времени проверки (5 мин.) составляет не более 1 мбар.

Третий этап проверки:

Соединительные элементы арматуры до газового дросселя.

Третий этап проверки можно осуществить только в рабочем режиме с применением спрея-течеискателя. Результат контроля герметичности внести в протокол.



1-й этап проверки 2-й этап проверки

- 1 Резиновый шланг с тройником
- 2 Ручной насос
- 3 Измерительный прибор (U-образная трубка или манометр)

Внимание!

После выполнения сервисных работ на арматуре газопровода и соединительных частей необходимо провести контроль герметичности.

8. Проверка последовательности действий

Контроль электроподключений

Установку необходимо проверить согласно электрической схеме на правильность подключения всех узлов установки и арматуры.

Проверка горелки

Проверить направление вращения двигателя горелки.

Расцепить сервопривод. Сервопривод должен проворачиваться вручную. Сервопривод снова зафиксировать.

Последовательность действий сервопривода газового дросселя (без газа)

Шаровой кран должен быть закрыт, а переключатель выбора топлива на комбинированных горелках должен быть установлен на работу на газе. Воздух в арматуру закачивается ручным насосом, который был подключен при проверке герметичности. Давление должно соответствовать последующему рабочему давлению.

Установку включают и должна запуститься следующая программа:

В исполнении с DMV и контролем герметичности VPS

- Двигатель горелки начинает работать после успешно проведенного контроля герметичности.
- Сервопривод открывает за 40 (20) секунд воздушную заслонку.
- Время предварительной продувки на большой нагрузке составляет 30 секунд.
- Сервопривод закрывает за 35 (17) секунд воздушную заслонку до положения зажигания.

- Начинается время предварительного зажигания — 3 секунды.
- Открываются газовые магнитные клапаны.
- Падает давление в арматуре.
- Реле давления газа отключает горелку.
- Газовые магнитные клапаны закрываются.

Если реле давления газа не сработает по истечению времени безопасности (2 сек.), то управляющий прибор блокируется в положение неисправности.

В исполнении с двумя магнитными клапанами и контролем герметичности WDK 3/01

- Начинает работать электродвигатель горелки.
- Сервопривод открывает за 40 (20) секунд воздушную заслонку.
- Время предварительной продувки на большой нагрузке составляет 30 секунд.
- Контроль герметичности соответствует рабочему процессу (см. главу 24).
- Сервопривод закрывает за 35 (17) секунд воздушную заслонку до положения зажигания.
- Начинается время предварительного зажигания — 3 секунды.
- Открываются магнитные клапаны.
- Падает давление в арматуре.
- Реле давления отключает горелку.
- Магнитные клапаны закрываются.

При нарушении рабочего процесса см. описание автомата горения LFL 1... и дальнейшие пояснения.

9. Подготовка к первичному вводу в эксплуатацию

9.1 Контроль давления подключения газа



Взрывоопасно!

Давление подключения газа не должно превышать указанное на типовой табличке максимально допустимое давление в арматуре. Перед первичным вводом в эксплуатацию проверить давление подключения газа.

1. Подключить манометр к фильтру.
2. Медленно открывать шаровой кран и наблюдать при этом за показаниями манометра.
3. Если давление подключения газа превысит максимально допустимое давление в арматуре, сразу же закрыть шаровой кран. Горелку запускать нельзя.
4. Проинформировать ближайшее представительство Weishaupt.

9.2 Удаление воздуха из газопровода

Удаление воздуха

Перед первичным вводом в эксплуатацию необходимо удалить воздух из арматуры.

На месте проведения измерений газового магнитного клапана подключить выведенный наружу шланг для отвода воздуха.

Открыть шаровой кран. Газ из арматуры выходит через шланг на открытый воздух.

После продувки к измерительному штуцеру магнитного клапана снова подсоединить U-образную трубку или контрольный манометр.

Если на установке смонтирована проверочная горелка, то отсутствие воздуха должно контролироваться этой горелкой.

Воздух или инертный газ должны быть вытеснены из распределительных линий. Эти работы обычно выполняет поставщик газа.

При замене элементов арматуры перед повторным вводом в эксплуатацию горелки должна проводиться проверка герметичности и продувка.

10. Ввод в эксплуатацию газовой части

10.1 Контроль перед первичным вводом в эксплуатацию

Перед первичным вводом в эксплуатацию необходима проверка всей установки.

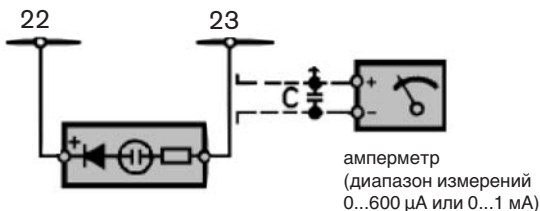
- Правильно ли смонтирован теплогенератор?
- Достаточно ли теплогенератор и отопительная система заполнены теплоносителем?
- Имеется ли подвижный взрывной клапан?
- Открыта ли заслонка в дымоходах?
- Свободны ли дымовые каналы?
- Правильно ли функционируют вентиляторы на воздухонагревателях?
- Достаточно ли подаётся свежего воздуха?
- Корректна ли электропроводка всей установки?
- Правильно ли настроены и функционируют регуляторы давления и температуры и предохранительно-ограничительные устройства?

- Обеспечивается ли теплосъём?
- Правильно ли отрегулирован предохранитель по уровню воды?
- Свободны ли топливопроводы (нет ли в них воздуха)?
- Правильно ли установлено направление вращения двигателя горелки?
- Произведен ли контроль герметичности арматуры?
- Правильно ли давление подключения газа?

В зависимости от установки могут понадобиться дополнительные проверки. Для этого следите за выполнением указаний по эксплуатации каждого отдельного компонента установки.

10.2 Контроль пламени

УФ-датчик QRA2 на LFL



Необходимый минимальный контрольный ток в µA

Необходимый минимальный контрольный ток	УФ-элемент QRA2 70
Обычные показатели	>120

Проверка датчика пламени

УФ - элемент: вытягиванием из крепления на фланце горелки.

УФ-датчик QRA53/55 на LGK 16

Измерение контрольного тока на автомате горения LGK16 с УФ-датчиком QRA 53/55 возможно только с помощью специального измерительного прибора KF 8832.

10.3 Настройка газовой части

У комбинированных горелок настраивается сначала жидкотопливная часть, а затем газовая часть.

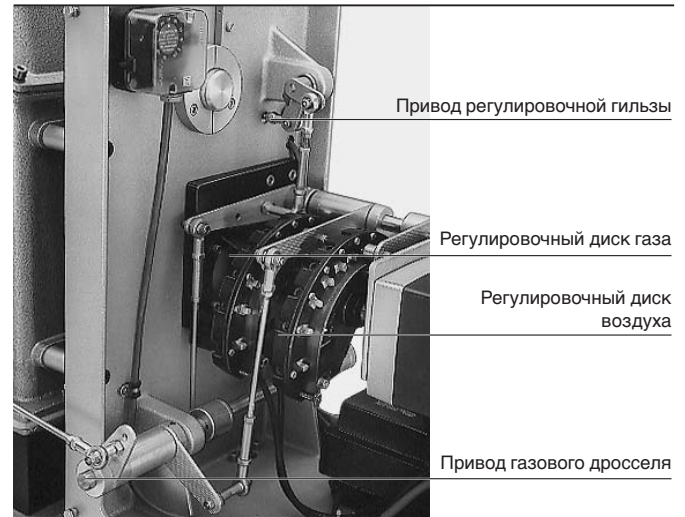
- Открыть шаровый кран.
- Разгрузить регулятор давления газа.
- Включить рабочий переключатель горелки.
- Переключатель в шкафу управления установить в положение «Стоп».
- Разблокировать установку.
По истечении времени предварительной продувки выждать процесс образования пламени.
- Проверить по микроамперметру контрольный ток. Из-за установки переключателя в положение «Стоп» сервопривод через 11 сек. из нагрузки зажигания переходит в положение частичной нагрузки.

- Установить давление газа по таблице подбора арматуры (рабочее давление в мбар перед магнитным клапаном).
- Пошаговое увеличение мощности с проведением контрольных измерений CO и CO₂ до последнего установочного кулачка (необходимая корректировка регулировочного диска для газа или давления газа).
- Проверить расход газа в режиме большой нагрузки на газовом счетчике и отрегулировать давлением необходимое количество газа.
В режиме большой нагрузки избыток воздуха должен составлять около 10–20%.
На комбинированных горелках нельзя изменять количество воздуха, настроенное на работу на жидком топливе. Необходимо провести измерения параметров сжигания на каждом установочном кулачке в промежуточном диапазоне между малой и большой нагрузкой.
Давление газа, настроенное на большой нагрузке, изменять больше нельзя.
Необходимо следить за равномерным натяжением регулировочной ленты.
- Отрегулировать режим малой нагрузки с помощью вспомогательного выключателя. Необходимо обращать внимание на температуру дымовых газов. Избыток воздуха должен составлять макс. 30%.
- Затем необходимо провести измерения в диапазоне от малой нагрузки до большой нагрузки и от большой нагрузки до малой нагрузки.
Необходимо следить за предельными значениями CO, макс. 0,01 %.

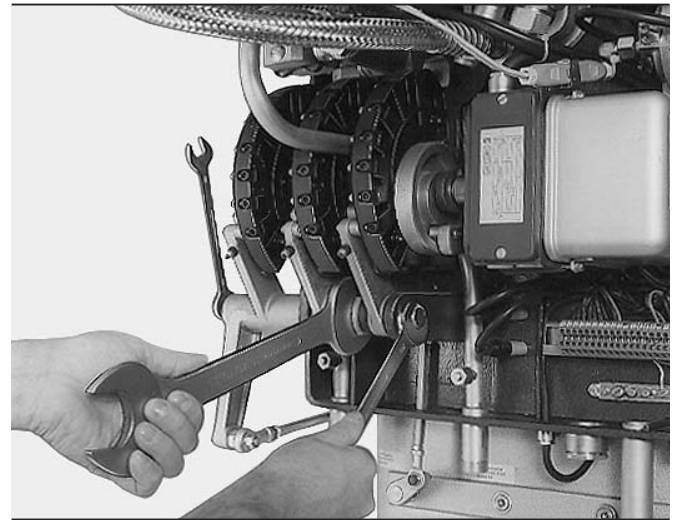
Следующие значения настройки заносятся в протокол:

- a) Для нагрузки зажигания:
 - расход газа
 - контрольный ток
 - CO
- b) Для большой и малой нагрузки:
 - расход газа
 - давление газа перед шаровым краном
 - давление газа после регулятора давления
 - CO₂
 - CO
 - температура дымовых газов
 - давление за вентиляторной станцией тяга и давление в камере сгорания
 - контрольный ток

Регулирующее устройство WK40, WK50



Предварительная настройка воздуха сжигания WK70



Точная настройка воздуха сжигания WK70



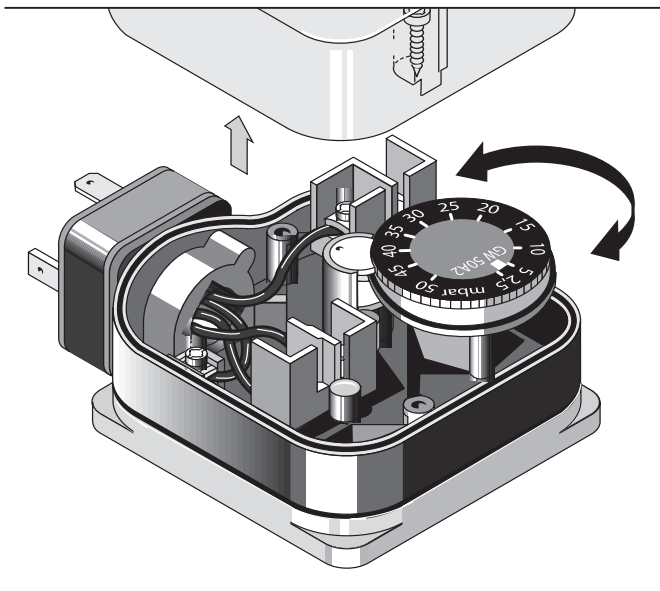
В заключение настраиваются реле давления газа и воздуха.

Регулировочные гильзы при исполнении с внутренними и внешними шиберами на частичной нагрузке в режиме работы на жидком топливе закрыты.

В положении нагрузки зажигания при работе на газе и жидком топливе тяга заходит в пружинную гильзу.

10.4 Настройка реле давления газа

Реле давления газа типа GW50A2



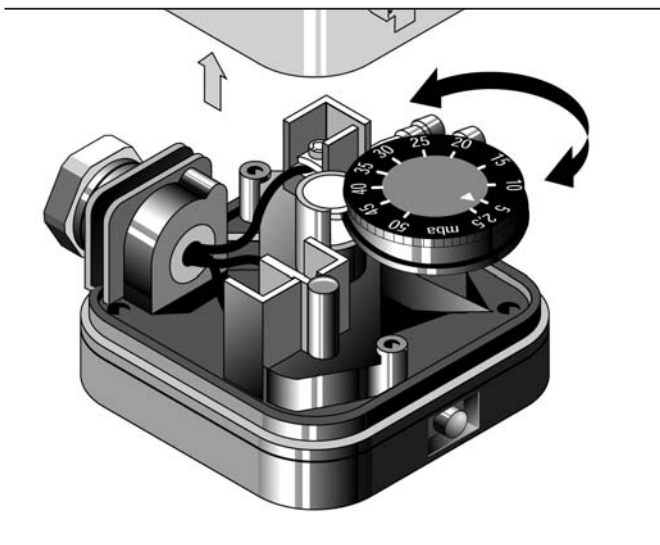
Для настройки реле давления газа необходимо подключить манометр на месте измерения 1 на DMV и микроамперметр для измерения контрольного тока. При определении точки срабатывания необходимо обратить внимание на то, чтобы она была не ниже половины регулировочного давления, а значение СО составляло не больше 1000 ppm. При этом необходимо учитывать контрольный ток.

Настройка происходит следующим образом:

1. Горелка в работе (большая нагрузка).
2. Закрывать шаровый кран таким образом, чтобы давление по показаниям манометра медленно снижалось.
3. Давление настройки считается достигнутым, когда
 - значение СО начинает расти
 - контрольный ток не ниже минимально допустимого значения
 - или при достижении половинного значения регулировочного давления
4. Диск настройки реле давления газа медленно поворачивать вправо, пока не произойдет штатное отключение горелки.
5. Контроль - горелка снова запускается с открытым шаровым краном. Если теперь шаровый кран снова закрыть, можно проверить давление отключения. Автомат горения не должен производить аварийного отключения.

10.5 Настройка реле давления воздуха

Реле давления воздуха типа LGW50A2



Реле давления предварительно настроено. Необходимо проверить или отрегулировать точку срабатывания при настройке.

Для этого необходимо произвести измерение давления. За изменением давления наблюдают по измерительному прибору (например, U-образной трубке) при прохождении используемого диапазона регулирования настроенной горелки. Минимальное значение давления используется для определения точки срабатывания. Точка срабатывания устанавливается на значение более 80% от минимального значения давления. Для этого с реле давления воздуха необходимо снять крышку и настроечным диском выставить рассчитанное значение.

Пример:

Минимальное давление	30 мбар
Точка срабатывания реле давления воздуха	$30 \times 0,8 = 24$ мбар

В зависимости от установки система для отвода дымовых газов, теплогенератор, место монтажа или система подвода воздуха могут оказывать влияние на реле давления воздуха и его настройку и вызвать необходимость в дополнительной настройке.

10.6 Контроль процесса горения

Теплота сгорания для различных видов газа и CO₂ макс.

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

Для экономичной и исправной работы установки необходимо производить замеры выбросов вредных веществ в дымовых газах.

Информацию о различных значениях максимального содержания CO₂ можно получить у газового предприятия (ориентировочные значения см. в таблице).

Избыток воздуха не должен превышать на большой нагрузке 10... 20%, на малой нагрузке 30%.

Коэффициент избытка воздуха $\lambda \approx \frac{CO_2 \text{ макс.}}{CO_2 \text{ изм.}}$

Содержание СО должно быть не более 0,005% в объемных долях (50 ppm).

Температуру дымовых газов для большой нагрузки (номинальной нагрузки) можно определить при настройке горелки на номинальную нагрузку.

При малой нагрузке температура отходящих газов определяется по настраиваемому диапазону регулирования.

Для водогрейных котлов необходимо учитывать данные производителя. Как правило, малую нагрузку необходимо настраивать в диапазоне 50...65% от номинальной нагрузки (эти данные частично указаны на типовой табличке котла).

Для генераторов горячего воздуха малая нагрузка, как правило, еще выше. Здесь также необходимо обратить особое внимание на данные производителя.

Система отвода дымовых газов должна быть исполнена так, чтобы избежать повреждения дымоходов в результате образования конденсата (исключение составляют кислотостойкие дымовые трубы).

10.7 Давление настройки и минимальное давление подключения

Результаты данных таблиц получены на испытательном стенде в идеализированных условиях. Поэтому значения являются ориентировочными для общей

предварительной настройки. Отклонения могут возникнуть при настройке горелки до рабочих параметров соответствующей установки.

Типоразмер WK40/1

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 Номинальный диаметр газового дросселя 40 50 65 65 65 65	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 Номинальный диаметр газового дросселя 40 50 65 65 65 65
------------------------	--	---

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м³ (10,35 кВтч/м³), $d = 0,606$						
1200	65	38	24	18	16	15
1400	87	51	30	23	20	19
1600	112	64	38	28	24	23
1800	140	79	46	34	29	27
1900	155	87	50	37	31	29
2000	170	96	54	40	33	31
2100	187	104	59	42	36	33
2200	204	113	63	45	38	35

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м³ (8,83 кВтч/м³), $d = 0,641$						
1200	90	51	29	22	18	17
1400	121	68	38	28	23	22
1600	156	87	48	34	29	26
1800	195	107	59	41	34	31
1900	216	119	64	45	37	33
2000	239	130	70	49	40	36
2100	262	142	76	52	43	38
2200	286	155	82	56	45	41

Сжиженный газ В/Р, $H_i = 93,20$ МДж/м³ (25,89 кВтч/м³), $d = 1,555$						
1200	31	20	14	12	11	10
1400	41	26	18	15	13	13
1600	52	32	21	17	16	15
1800	64	39	25	20	18	18
1900	70	43	27	22	20	19
2000	77	47	30	24	21	20
2100	84	50	32	25	22	21
2200	92	55	34	27	24	22

Типоразмер WK50/1

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя 50 50 65 80 80 80 80	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя 50 50 65 80 80 80 80
------------------------	---	--

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м³ (10,35 кВтч/м³), $d = 0,606$						
2000	146	79	38	22	16	14
2400	210	113	53	31	22	19
2800	285	153	72	42	30	25
3200	-	198	93	53	38	31
3400	-	224	105	60	42	35
3600	-	-	117	67	47	39
3800	-	-	130	75	52	43
4000	-	-	143	82	57	47

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м³ (8,83 кВтч/м³), $d = 0,641$						
2000	210	113	53	30	21	18
2400	-	161	75	43	30	24
2800	-	219	101	57	40	33
3200	-	-	131	74	51	41
3400	-	-	147	83	57	46
3600	-	-	165	93	64	52
3800	-	-	183	103	71	57
4000	-	-	203	114	78	63

Сжиженный газ В/Р, $H_i = 93,20$ МДж/м³ (25,89 кВтч/м³), $d = 1,555$						
2000	63	36	19	13	10	9
2400	90	51	26	17	14	12
2800	122	68	35	23	18	14
3200	158	88	44	28	22	17
3400	179	99	50	32	25	21
3600	200	111	56	35	27	24
3800	222	123	62	39	30	26
4000	246	136	68	43	33	29

Типоразмер WK40/2

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 Номинальный диаметр газового дросселя 40 50 65 65 65 65	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 Номинальный диаметр газового дросселя 40 50 65 65 65 65
------------------------	--	---

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м³ (10,35 кВтч/м³), $d = 0,606$						
1800	138	77	44	32	27	25
2000	168	93	52	37	31	29
2200	201	111	61	43	36	32
2400	237	130	71	49	40	36
2600	276	150	80	55	45	40
2800	-	172	91	62	50	45
2900	-	183	96	65	52	47
3000	-	195	102	68	55	49

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м³ (8,83 кВтч/м³), $d = 0,641$						
1800	193	105	57	39	32	29
2000	236	128	68	46	37	34
2200	284	153	80	54	43	39
2400	-	180	93	62	49	44
2600	-	208	107	70	55	49
2800	-	239	122	79	62	54
2900	-	255	129	84	65	57
3000	-	272	137	88	68	60

Сжиженный газ В/Р, $H_i = 93,20$ МДж/м³ (25,89 кВтч/м³), $d = 1,555$						
1800	64	39	25	20	18	17
2000	77	47	30	24	21	20
2200	92	55	35	28	24	23
2400	108	64	40	31	28	26
2600	126	74	45	35	31	29
2800	144	84	51	39	34	32
2900	154	89	54	41	36	34
3000	164	95	57	43	37	35

Типоразмер WK50/2

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя 50 50 65 80 80 80 80	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном) Номинальный диаметр арматуры 40 50 65 80 100 125 150 Номинальный диаметр газового дросселя 50 50 65 80 80 80 80
------------------------	---	--

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м³ (10,35 кВтч/м³), $d = 0,606$						
3000	-	193	100	66	52	46
3400	-	-	122	78	60	53
3800	-	-	146	91	69	59
4200	-	-	172	105	78	66
4600	-	-	201	120	87	73
5000	-	-	-	135	97	81
5500	-	-	-	156	110	90
6000	-	-	-	179	123	100

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м³ (8,83 кВтч/м³), $d = 0,641$						
3000	-	-	142	92	72	64
3400	-	-	174	110	84	73
3800	-	-	128	96	83	76
4200	-	-	148	109	92	85
4600	-	-	170	122	102	94
5000	-	-	-	136	113	102
5500	-	-	-	155	126	114
6000	-	-	-	140	125	-

Сжиженный газ В/Р, $H_i = 93,20$ МДж/м³ (25,89 кВтч/м³), $d = 1,555$						
3000	152	90	51	37	32	29
3400	190	111	62	44	36	33
3800	234	134	73	50	41	37
4200	281	159	85	57	46	41
4600	-	187	98	64	51	45
5000	-	111	72	56	50	46
5500	-	130	82	63	55	51
6000	-	149	93	70	61	56

Указание:

- **Нормальная температура воздуха**
К определенному минимальному давлению газа необходимо прибавить давление в камере сгорания (мбар).

- **Горячий воздух**
К минимальному давлению газа и давлению в камере сгорания нужно дополнительно прибавить разницу между сопротивлениями горелки (мбар) при горячем и при холодном воздухе.

Результаты данных таблиц получены на испытательном стенде в идеализированных условиях. Поэтому значения являются ориентировочными для общей

предварительной настройки. Отклонения могут возникнуть при настройке горелки до рабочих параметров соответствующей установки.

Типоряд WK70/1

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар)	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном)
	Номинальный диаметр арматуры	Номинальный диаметр арматуры
	65 80 100 125 150	65 80 100 125 150
	Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
	65 80 100 100	65 80 100 100

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м ³ (10,35 кВтч/м ³), $d = 0,606$										
4000	143	82	56	46	41	96	60	46	39	37
4600	187	106	73	59	53	126	78	59	51	48
5000	-	124	84	68	61	148	91	69	59	56
5400	-	142	96	77	68	171	104	78	67	63
5800	-	161	108	86	76	195	118	88	75	70
6200	-	181	120	95	85	-	132	98	83	78
6600	-	-	133	105	93	-	146	109	91	85
7000	-	-	147	115	101	-	162	119	100	93

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м ³ (8,83 кВтч/м ³), $d = 0,641$										
4000	206	117	80	65	58	139	86	66	56	53
4600	-	150	101	81	72	180	110	83	70	66
5000	-	173	116	92	82	-	126	95	80	75
5400	-	-	131	103	91	-	143	107	90	84
5800	-	-	146	115	101	-	162	119	99	93
6200	-	-	163	126	111	-	180	132	109	102
6600	-	-	-	138	121	-	200	145	119	111
7000	-	-	-	150	131	-	-	158	129	120

Типоряд WK70/2

Мощность горелки [кВт]	Линия низкого давления (динамическое давление в мбар перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар)	Линия высокого давления (динамическое давление в мбар перед двойным магнитным клапаном)
	Номинальный диаметр арматуры	Номинальный диаметр арматуры
	40 50 65 80 100 125 150	40 50 65 80 100 125 150
	Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
	65 65 65 80 100 100 100	65 65 65 80 100 100 100

Природный газ E, $H_i = 37,26$ МДж/м ³ (10,35 кВтч/м ³), $d = 0,606$														
5000	-	-	-	119	79	63	56	-	-	143	86	64	54	51
6000	-	-	-	159	102	78	68	-	-	195	112	81	66	61
7000	-	-	-	-	126	94	81	-	-	-	141	99	79	73
8000	-	-	-	-	154	112	94	-	-	-	174	118	93	84
9000	-	-	-	-	183	130	108	-	-	-	-	139	107	96
10000	-	-	-	-	-	150	122	-	-	-	-	161	122	108
11000	-	-	-	-	-	171	137	-	-	-	-	185	137	120
12000	-	-	-	-	-	-	153	-	-	-	-	-	153	133

Природный газ LL, $H_i = 31,79$ МДж/м ³ (8,83 кВтч/м ³), $d = 0,641$														
5000	-	-	-	155	97	73	63	-	-	191	108	76	62	57
6000	-	-	-	-	126	92	78	-	-	-	143	97	76	69
7000	-	-	-	-	159	113	93	-	-	-	182	120	92	82
8000	-	-	-	-	135	109	-	-	-	-	145	108	95	-
9000	-	-	-	-	158	126	-	-	-	-	172	125	109	-
10000	-	-	-	-	-	143	-	-	-	-	-	143	123	-
11000	-	-	-	-	-	162	-	-	-	-	-	162	138	-
12000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181	153

Сжиженный газ В/Р, $H_i = 93,20$ МДж/м ³ (25,89 кВтч/м ³), $d = 1,555$														
5000	-	201	101	61	45	38	35	140	125	70	46	37	33	32
6000	-	-	136	80	57	47	42	194	172	93	59	47	41	39
7000	-	-	178	101	69	56	50	-	-	120	74	56	48	45
8000	-	-	-	124	82	65	58	-	-	149	89	66	56	52
9000	-	-	-	149	97	75	66	-	-	182	106	77	64	59
10000	-	-	-	177	112	85	74	-	-	-	124	89	72	67
11000	-	-	-	-	128	96	82	-	-	-	144	100	81	74
12000	-	-	-	-	146	107	91	-	-	-	164	113	89	81

Подбор диаметра арматуры для городского газа см. рабочий лист, печатный номер 900.

Для линии низкого давления с двойным магнитным клапаном (DMV) применяются регуляторы давления по EN 88 с предохранительной мембраной. Максимально допустимое значение давления подключения перед запорным краном на установках низкого давления составляет 300 мбар.

Для линии высокого давления могут применяться регуляторы высокого давления по DIN 3380 из технической брошюры «Регуляторы давления с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt».

В этой брошюре описаны регуляторы высокого давления для давления подключения до 4 бар.

Максимальное допустимое давление подключения см. на типовой табличке.

Данные для теплоты сгорания H_i приведены для 0°C и 1013,25 мбар.

Примечание:

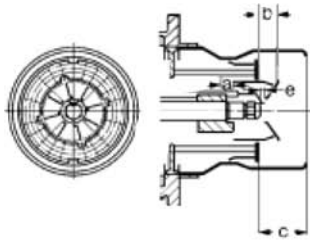
- **Нормальная температура воздуха**
К определенному минимальному давлению газа необходимо прибавить давление в камере сгорания (мбар).
- **Горячий воздух**
К минимальному давлению газа и давлению в камере сгорания нужно дополнительно прибавить разницу между сопротивлениями горелки (мбар) при горячем и при холодном воздухе.

11. Настройка смесительного устройства для газа и жидкого топлива

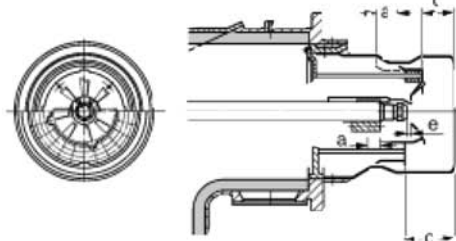
Тип горелки	Пламенная голова тип	Перфорированная подпорная шайба		Регулировочная гильза		Коническая подпорная шайба		Газовая форсунка		Ход гильзы а	Расстояния				
		ø	нарж. ø	внутр. ø	нарж. ø	внутр. ø	нарж. ø	внутр. ø	Прир. газ ø		Сжиж. газ ø	b	c	d	e
WK 40/1	WK40/1	250	213	130	208	125	130	50	–	–	25	40	102	15	0-5
WK 40/2	WK40/2	265	213	130	208	125	130	50	–	–	25	44	102	15	0-5
WK 50/1	G40/2	290	–	–	215	–	217	75	–	–	55	–	100	–	0-10
WK 50/2	G50/2	350	290	205	290	200	185	75	–	13	50	60	150	15	0-10
WK 70/1	G60/2a	400	345	235	339	230	230	70	15	15	70	70	185	20	10-20
WK 70/2	G70/1a	480	425	295	420	290	290	120	16	16	70	70	180	20	10-20

Жидкотопливные горелки

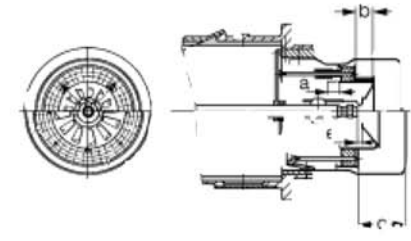
WK40/1



WK50/1



WK70/1



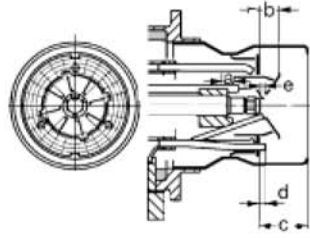
WK40/2

WK50/2

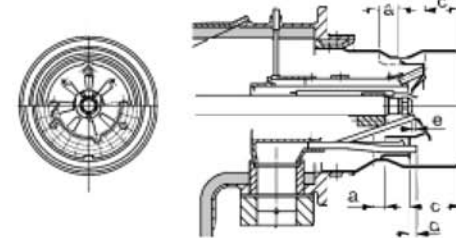
WK70/2

Газовые и комбинированные горелки

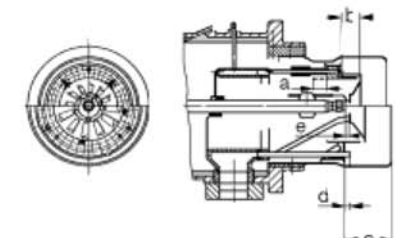
WK40/1



WK50/1



WK70/1



WK40/2

WK50/2

WK70/2

Указания по монтажу

Перед монтажом горелки на теплогенераторе следует убедиться в том, что пламенная труба закреплена в корпусе горелки до упора назад. Это значит, что между пламенной головкой и перфорированной подпорной шайбой должен оставаться свободным самый большой настраиваемый воздушный зазор. Следует проверить, чтобы кольцеобразный воздушный зазор был распределен равномерно по всему объему, и корпус устройства смешивания вместе с перфорированной подпорной шайбой был концентрично размещен по отношению к пламенной трубе.

Смесительное устройство горелок WK40/1 и 40/2

Устройство смешивания имеет 12 газоподающих трубок, расположенных по кругу; 3 прямые газовые трубки выступают на 15 мм за перфорированную подпорную шайбу.

6 изогнутых газовых трубок расположены позади перфорированной подпорной шайбы. Выход газа направлен, как правило, на регулировочную гильзу по центру горелки.

3 газовые трубки, расположенные на разных уровнях, установлены позади конической подпорной шайбы. Выход трубки находится на том же уровне, что и край подпорной шайбы.

Смесительное устройство горелки WK50/1

Распределение газа осуществляется при помощи 4 трубок по наружному краю подпорной шайбы, а также через 8 отверстий внутри смесительной трубы.

Устройство смешивания на газовых и комбинированных горелках устроено одинаково, кроме форсуночного блока. Также для испытанных видов газа устройство смешивания идентично.

Смесительное устройство горелки WK50/2

Устройство смешивания имеет 12 газоподающих трубок, расположенных по кругу; 3 прямые газовые трубки выступают на 15 мм за перфорированную подпорную шайбу.

6 изогнутых газовых трубок расположены позади перфорированной подпорной шайбы. Выход газа направлен, как правило, на регулировочную гильзу по центру горелки.

3 газовые трубки, расположенные на разных уровнях, установлены позади конической подпорной шайбы. Выход трубки находится на том же уровне, что и край подпорной шайбы.

Смесительное устройство горелок WK70/1 и WK70/2

Устройство смешивания имеет 12 газоподающих трубок, расположенных по кругу; 3 прямые газовые трубки выступают на 20 мм за перфорированную подпорную шайбу.

6 изогнутых газовых трубок расположены позади перфорированной подпорной шайбы. Выход газа направлен, как правило, на регулировочную гильзу по центру горелки.

3 газовые трубки, расположенные на разных уровнях, установлены позади конической подпорной шайбы. Выход трубки находится на том же уровне, что и край подпорной шайбы.

Указания по регулировке

Газовые трубки можно поворачивать как вправо, так и влево и выдвигать по длине в зависимости от серийного исполнения. Благодаря этому можно снизить шум пламени.

В случае сильного накаливания подпорной шайбы можно добиться улучшения путем перестановки 6 изогнутых трубок, например, 3 наружу и 3 внутрь.

Регулировочные гильзы

Регулировочные гильзы открывают и закрывают кольцевой зазор в диапазоне большой до малой нагрузки между перфорированной подпорной шайбой и конической подпорной шайбой либо между пламенной трубой и перфорированной шайбой. Регулировочные гильзы в положении кулачков от 3,5 до 4 закрыты. Это примерно соответствует малой нагрузке при работе на жидком топливе.

В положении нагрузки зажигания при работе на газе и жидком топливе тяга заходит в пружинную гильзу. Изменение основных настроек можно производить только на зажимной гильзе в регулировочной тяге.

Следует обратить особое внимание на концентричное расположение регулировочной гильзы по отношению к внутреннему диаметру перфорированной подпорной шайбы.

Максимальный ход при полностью открытой воздушной заслонке:

WK40	_____	~ 25 мм
WK50	_____	~ 50 мм
WK70	_____	~ 70 мм

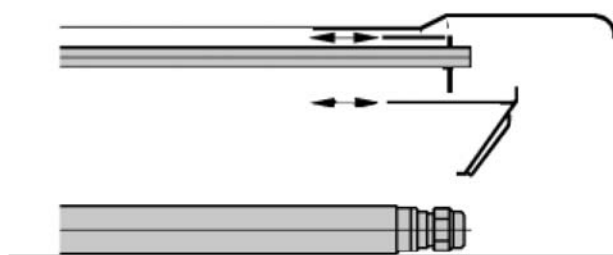
Различные отверстия, имеющиеся на приводных рычагах, позволяют изменять длину хода, например, более короткий ход приводит к увеличению давления вентилятора на смесительном устройстве.

Внимание!

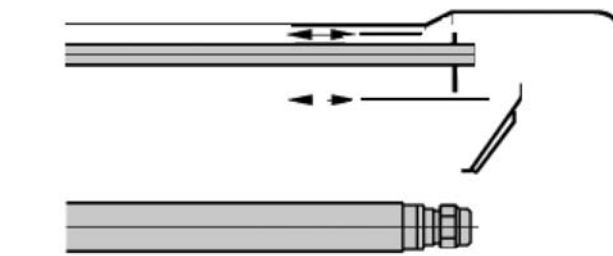
Для демонтажа устройства смешивания необходимо отсоединить регулировочный рычаг привода регулировочной гильзы в корпусе горелки на зажимном элементе.

После монтажа устройства смешивания регулировочный рычаг необходимо снова присоединить к зажимному элементу.

Регулировочная гильза в закрытом положении при запуске горелки

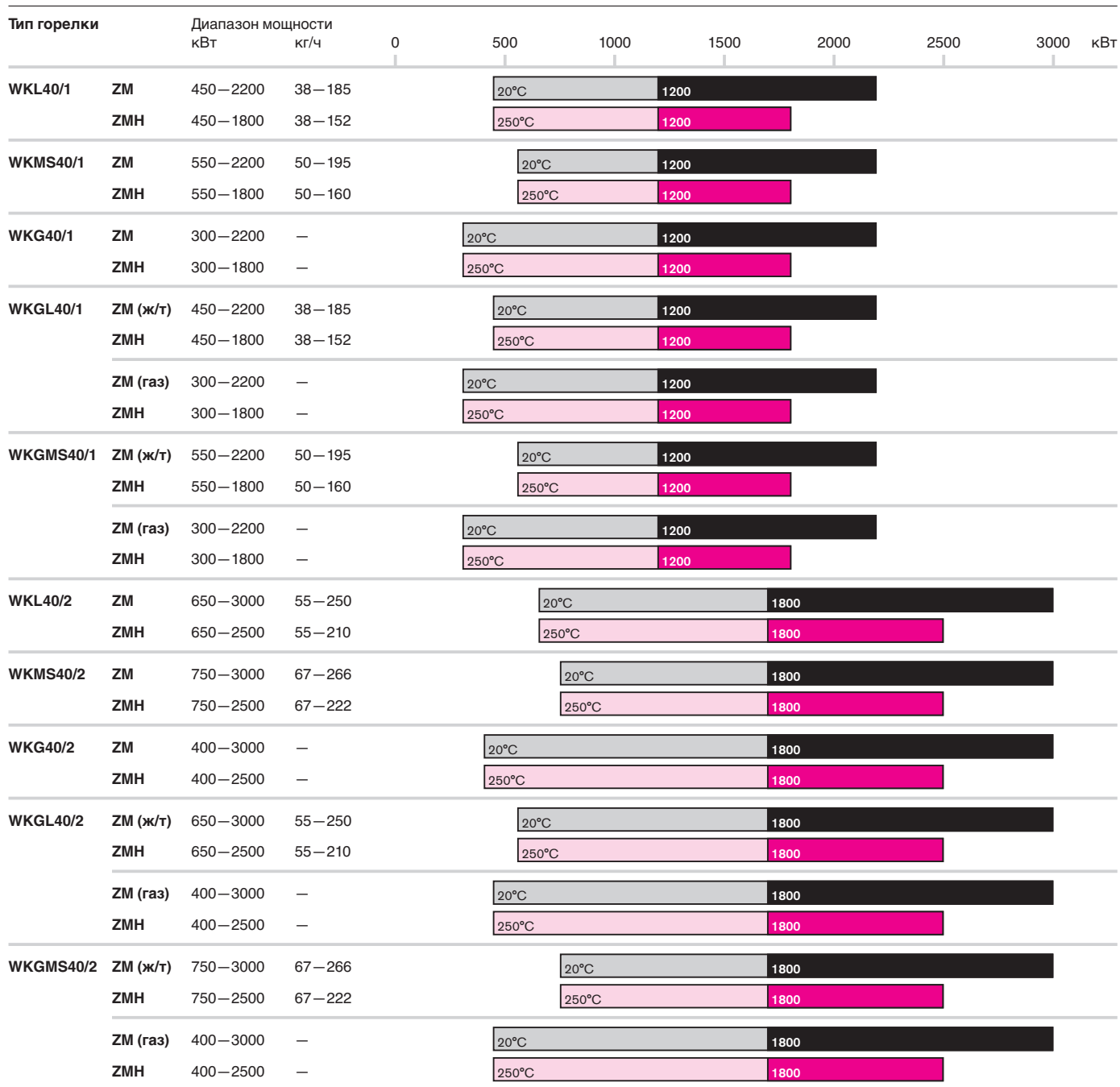


Регулировочная гильза в открытом положении в режиме большой нагрузки



12. Рабочие поля

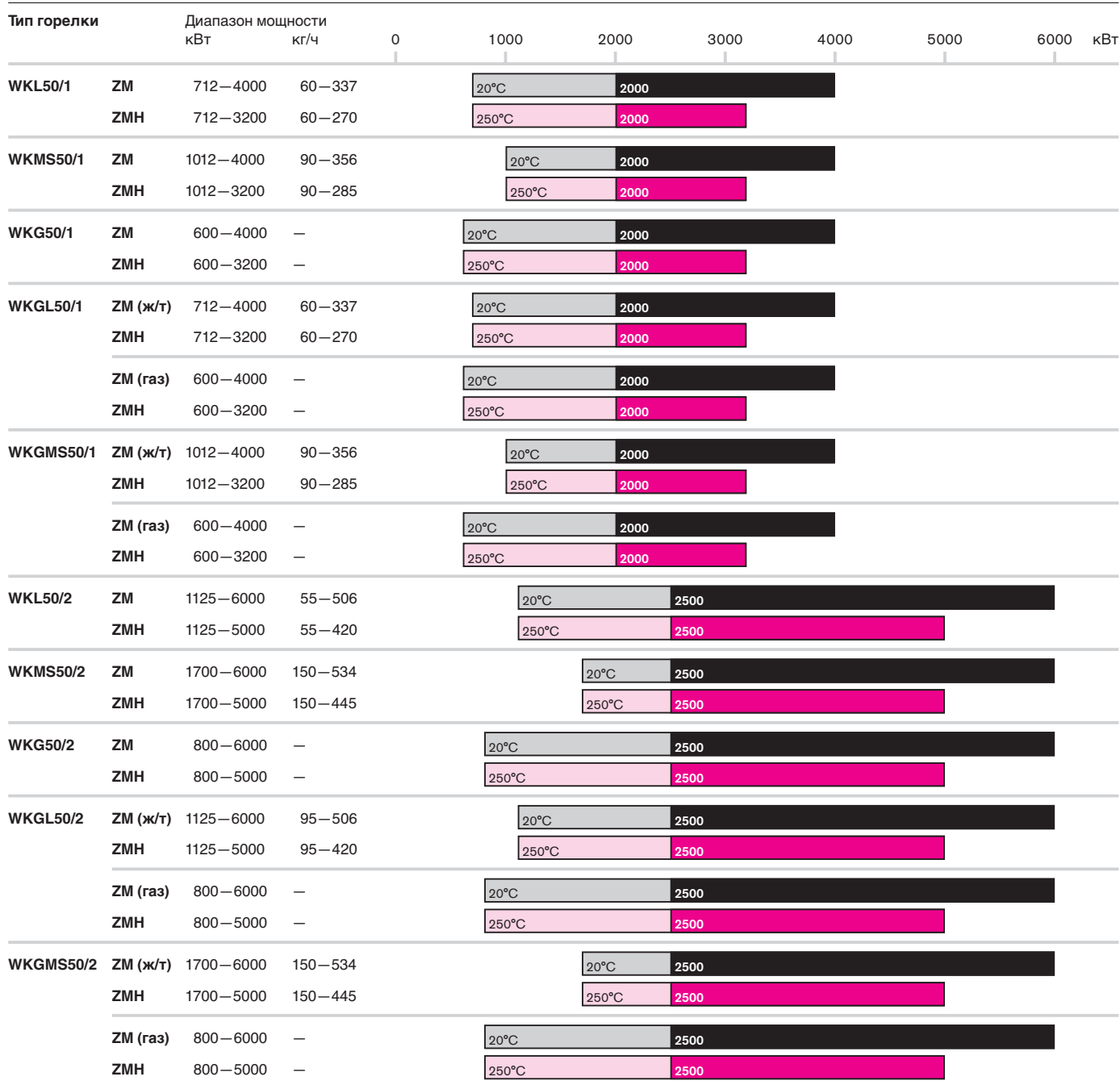
Типоразмер 40



Светлые и затемненные поля диаграммы в совокупности показывают весь диапазон регулирования.

При подборе горелки следует обратить внимание на то, чтобы необходимая номинальная мощность находилась в темном поле диаграммы.

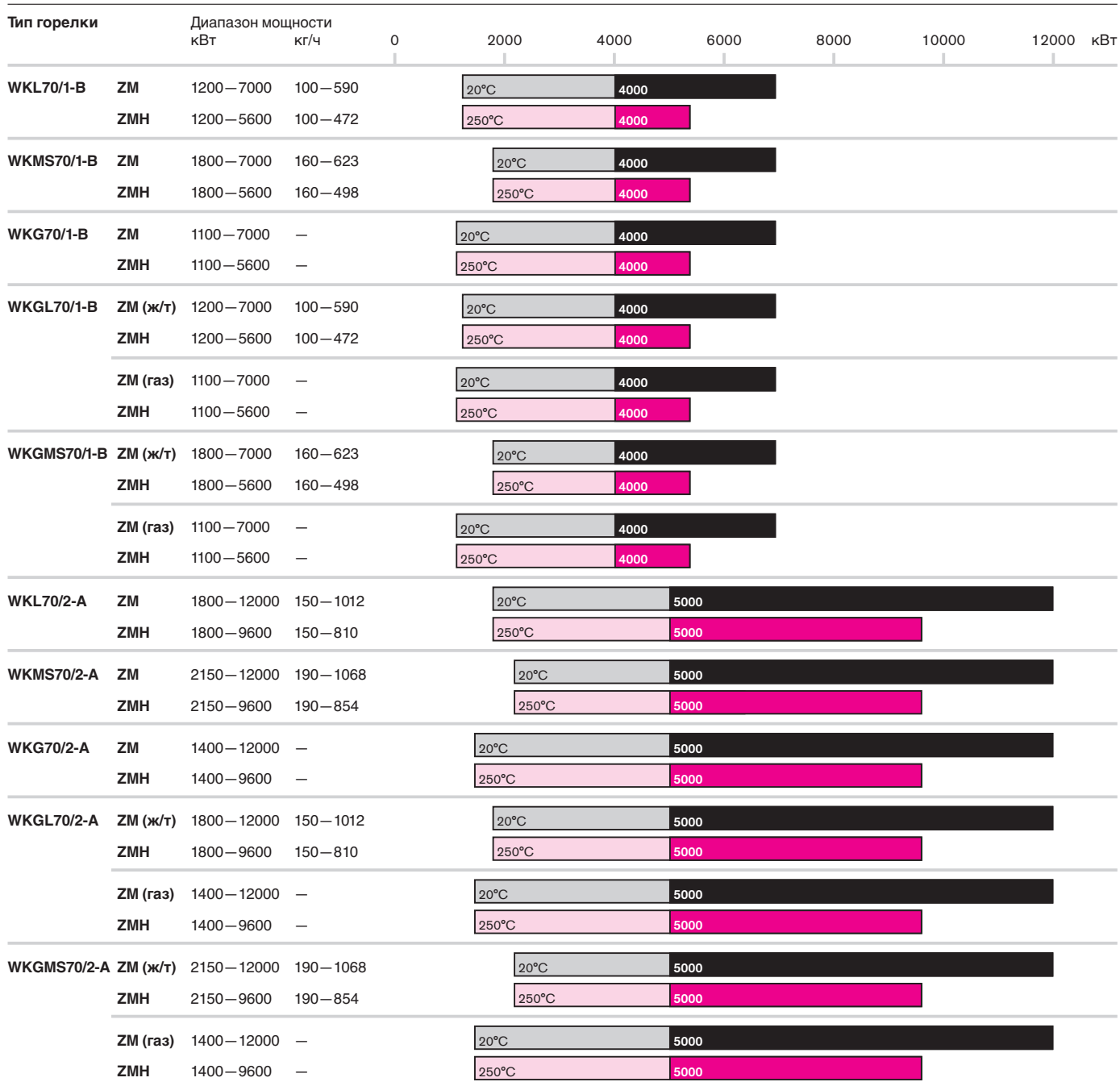
Типоразмер 50



Светлые и затемненные поля диаграммы в совокупности показывают весь диапазон регулирования.

При подборе горелки следует обратить внимание на то, чтобы необходимая номинальная мощность находилась в темном поле диаграммы.

Типоразмер 70



Светлые и затемненные поля диаграммы в совокупности показывают весь диапазон регулирования.

При подборе горелки следует обратить внимание на то, чтобы необходимая номинальная мощность находилась в темном поле диаграммы.

13. Подача жидкого топлива

Надежность и безопасность эксплуатации зависит в большой степени от подачи жидкого топлива. Система трубопроводов и размеры представлены в наших технических рабочих листах.

Кольцевой трубопровод

Мы рекомендуем проводить обеспечение жидким топливом горелки по схеме кольцевого трубопровода.

Указание

Необходимое давление в кольцевом трубопроводе увеличивает настроенное на заводе давление насоса горелки.

Однотрубная система - по запросу

Всасывающий режим

Всасывающий режим возможен для отдельных горелок, работающих на жидком топливе EL. Схема установки и принцип работы для режима циркуляции и подачи представлены в рабочих листах 5...

Насос кольцевого трубопровода со встроенным топливным фильтром

Большие установки (промышленного или централизованного теплоснабжения) должны эксплуатироваться по возможности бесперебойно. По этой причине мы рекомендуем устанавливать двойные насосные агрегаты, работающие по выбору либо с первым либо со вторым насосом. Оба насоса оборудованы топливным фильтром, так чтобы было возможно проведение работ по очистке на остановленном насосе или фильтре также и во время эксплуатации горелки. Производительность насоса должна соответствовать, по меньшей мере, двойной мощности форсунок всех присоединенных к кольцевому трубопроводу горелок. Условие — монтаж газо/воздухоотделителя и воздуха или устройства циркуляции жидкого топлива.

На установках, работающих на тяжелом жидком топливе, должен быть предусмотрен спутниковый обогрев фильтра, насосов и топливопроводов.

Грязеуловитель

В горелку (в прямую линию) встроен грязеуловитель. Он должен предотвращать попадание в магнитные клапаны, например, образующегося при сварке графа. Грязеуловитель нужно время от времени прочищать, особенно в первое время эксплуатации.

Газо/воздухоотделитель

В месте забора необходимо установить газо/воздухоотделитель Weishaupt, к которому горелка подключается по двухтрубной системе. Газо/воздухоотделитель должен быть расположен как можно ближе к горелке (см. технические рабочие листы). Это особенно важно для мазутных установок. При монтаже газо/воздухоотделителя следует обращать внимание на указания на табличке прибора.

Фильтр

В начале монтажа трубопровода необходима установка фильтра перед насосом кольцевого трубопровода. При эксплуатации без фильтрации могут возникнуть следующие неисправности:

- блокировка привода насоса
- засорение магнитного клапана и форсунки.

Топливопровод к горелке

Топливопроводы должны проводиться на таком расстоянии от горелки, чтобы топливные шланги могли подсоединяться без натяжения. При этом необходимо следить за тем, чтобы горелка могла легко откидываться.

Регулирующий клапан в кольцевой линии

Настройка в случае использования дизельного топлива EL

Давление в кольцевой линии 1...1,5 бар

Настройка в случае использования мазута S

Во избежание испарения имеющейся в жидком топливе воды минимальное давление в кольцевой линии, включая резерв, должно настраиваться по нижеследующей таблице. В качестве исходного берется давление, измеряемое на выходном штуцере насоса горелки.

Температура топлива на горелке °C, до	Давление в кольцевой линии бар
---------------------------------------	--------------------------------

125	2,5
130	2,7
135	3,2

140	3,8
145	4,4
150	5,0

Указание:

На запорных органах в обратном трубопроводе должны быть установлена предохранительная система от непреднамеренного закрытия (например, шаровые краны путем механического соединения или путем запорной комбинации с концевым выключателем).

Внимание!

Если активируется запорная комбинация при работе горелки для контроля работоспособности концевого выключателя, то ручной рычаг можно закрыть только до срабатывания концевого выключателя. Только после остановки насоса горелки допустимо полное закрытие запорной комбинации. В противном случае, перепады давления и кавитация могут привести к повреждению насоса горелки.

Установка обратных клапанов у горелок с форсунками с обратной линией не допускается.

При работе с мазутом S необходимо следить за тем, чтобы все трубопроводы и арматура достаточно хорошо обогрелись.

Газо/воздухоотделитель устанавливается, по возможности, ближе к горелке.

Однотрубная система — по запросу

У комбинированных горелок без электромагнитной муфты при работе на газе нельзя закрывать запорную комбинацию для жидкого топлива.

Спутниковый обогрев топливопроводящих трубок тепловым кабелем

Кабель подогрева не наматывают, по возможности, спирально вокруг трубы, а прокладывают параллельно оси трубы (см. рисунок). Нагрузка кабеля подогрева составляет около 30 Вт на метр. Рабочее напряжение составляет 230 или 400 В. Кабель подогрева прокладывается по трубе в одну и другую сторону (см. рисунок), так что оба конца кабеля приходят в одно и то же место. Важно, чтобы кабель хорошо прилегал к трубе для обеспечения полной теплоотдачи. Присоединение кабеля осуществляется при помощи так называемых холодных концов кабеля. Изоляция трубы должна быть устойчива к температуре выше 100°C.

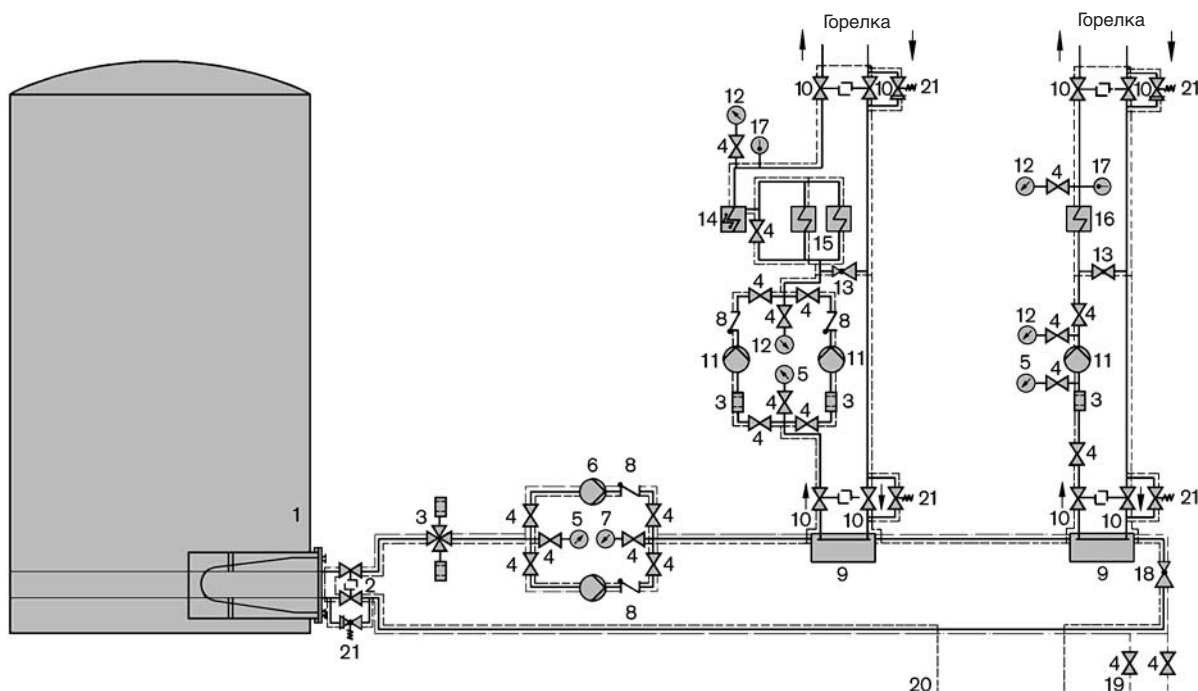
Внимание!

Холодные концы кабеля укорачивать нельзя.

Пример спутникового обогрева



Пример схемы подачи мазута S с отдельной насосной станцией и станцией предварительного подогрева топлива



Все топливопроводящие линии должны быть снабжены спутниковым обогревом. Запорные клапаны в прямой и обратной линиях должны быть соединены тягой.

Арматура входа и выхода для устройств предварительного подогрева представлена в отдельной брошюре по подогревателям жидкого топлива.

Обозначения

- | | |
|--|--|
| 1 Резервуар для хранения топлива с устройством предварительного подогрева | 12 Манометр от 0 до 40 бар |
| 2 Быстродействующий клапан (механическое соединение) с концевым выключателем | 13 Настраиваемый регулировочный клапан (насосная станция) |
| 3 Фильтр | 14 Подогреватель топлива (электрический) |
| 4 Шаровой кран | 15 Подогреватель топлива (теплоносителем) |
| 5 Вакуум-/манометр от -1 до +5 бар | 16 Подогреватель топлива (теплоносителем или электрический) |
| 6 Топливоподающий насос (резервный насос) | 17 Термометр от 0 до 160°C |
| 7 Манометр от 0 до 10 бар | 18 Настраиваемый регулировочный клапан (кольцевой трубопровод) |
| 8 Обратный клапан | 19 Спутниковый обогрев (теплоносителем) |
| 9 Газо/воздухоотделитель | 20 Спутниковый обогрев (электрический) |
| 10 Шаровой кран (механическое соединение) с концевым выключателем | 21 Перепускной клапан |
| 11 Насос | |

14. Насосная станция для топлива EL, M + S

Технические характеристики

Диапазон мощности горелок кг/ч	Исполнение с насосом типа	Исполнение с насосом типа	Мощность насоса, л/ч при 6 мм ² /с	Число оборотов об/мин	Двигатель, кВт при 10 мм ² /с
Для дизельного топлива EL, частота 50 Гц					
до 155	SPF 10-28	SPZ 10-28	390	2900	1,5
155—250	SPF 10-38	SPZ 10-38	620	2900	1,5
250—500	SPF 20-38	SPZ 20-38	1380	2900	2,2
500—750	SPF 20-46	SPZ 20-46	1870	2900	4
750—1250	SPF 40-38	SPZ 40-38	3100	2900	4
Для мазута S, частота 50 Гц					
до 230	SPF 10-28	SPZ 10-28	570	2900	1,5
230—350	SPF 10-38	SPZ 10-38	860	2900	1,5
350—650	SPF 20-38	SPZ 20-38	1680	2900	2,2
650—940	SPF 20-46	SPZ 20-46	2310	2900	4
940—1480	SPF 40-38	SPZ 40-38	3630	2900	5,5
Для дизельного топлива EL, частота 60 Гц					
до 175	SPF 10-28	SPZ 10-28	490	3400	1,5
175—310	SPF 10-38	SPZ 10-38	780	3400	2,2
310—620	SPF 20-38	SPZ 20-38	1680	3400	2,6
620—910	SPF 20-46	SPZ 20-46	2290	3400	4
910—1510	SPF 40-38	SPZ 40-38	3750	3400	5,5
Для мазута S, частота 60 Гц					
до 270	SPF 10-28	SPZ 10-28	670	3400	1,5
270—415	SPF 10-38	SPZ 10-38	1020	3400	2,2
415—780	SPF 20-38	SPZ 20-38	1980	3400	2,6
780—1110	SPF 20-46	SPZ 20-46	2720	3400	4

Фильтр установлен на насосе

Насосы

Применяются винтовые насосы. Они оснащены предохранительным клапаном. Этот клапан настроен на заводе на 37 бар и служит для защиты двигателя от перегрузок. Как правило, этот клапан не перенастраивается. Собственно регулировка давления производится при помощи встроенного в насосную станцию клапана регулировки давления. Рекомендуется устанавливать насосы на эластичные опоры.

Технические характеристики:

Макс. допустимое давление в прямой линии: _____ 5,0 бар
Макс. допустимое разрежение: _____ 0,5 бар
Макс. допустимое давление распыления: _____ 30 бар
Макс. температура на подаче жидкого топлива: _____ 90° С
Макс. вязкость на насосе: _____ 450 мм²/с

Обратить внимание при запусках

Насосы никогда не должны работать всухую. При вводе в эксплуатацию нужно заполнить фильтры, трубопроводы и насосы жидким топливом и удалить воздух.

Проверить направление вращения двигателей!

Фильтры

Используются ситчатые фильтры. Фильтр установлен на корпусе насоса. На сдвоенном агрегате перед каждым насосом установлено по одному фильтру, частота чистки зависит от степени загрязненности жидкого топлива.

Настройка регулировочного клапана

Снять колпачковую гайку (5) с установочного винта. Настроить требуемое давление насоса.

Вращение вправо = повышение давления.
Вращение влево = понижение давления.

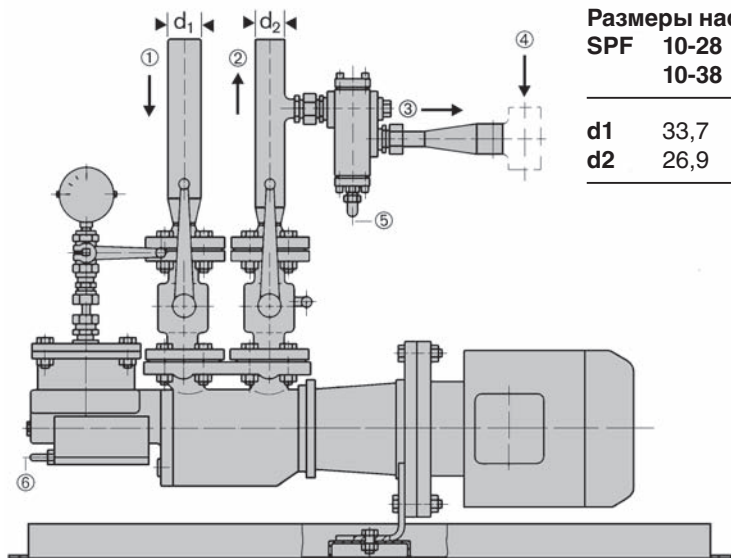
Настройку можно контролировать по манометру. Расположенные перед манометром шаровые краны нужно опять закрыть после завершения процесса настройки.

Шаровые краны насосной станции

Шаровые краны закрываются только на время проведения ремонтных работ насоса. На двойных станциях с двумя насосами шаровые краны резервного насоса должны оставаться во время работы открытыми. Обратный поток жидкого топлива перекрывается обратным клапаном. Тем самым для переключения с одного насоса на другой достаточно задействовать переключатель в шкафу управления.

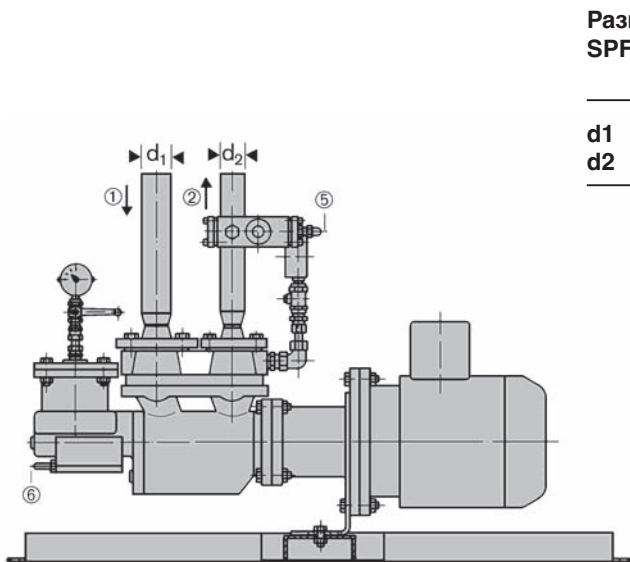
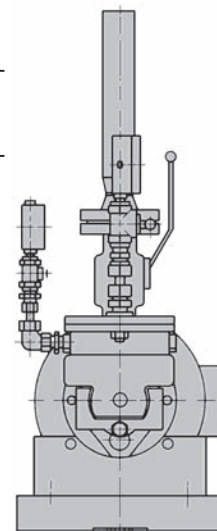
Запорная комбинация перед горелкой

Шаровые краны, как правило, закрываются только на время продолжительных сервисных работ или при отключении. Они механически соединены и снабжены одним концевым выключателем. Концевой выключатель препятствует запуску горелки при закрытых шаровых кранах.



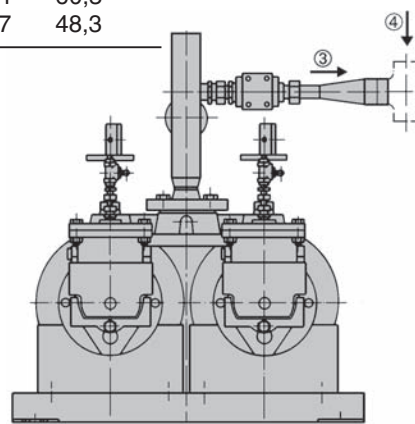
Размеры насосной станции SPF
 SPF 10-28 20-38 20-46 40-38
 10-38

d1	33,7	48,3	42,4	60,3
d2	26,9	33,7	33,7	48,3



Размеры насосной станции SPZ
 SPZ 10-28 20-38 20-46 40-38
 10-38

d1	33,7	48,3	42,4	60,3
d2	26,9	33,7	33,7	48,3



- ① Жидкое топливо - вход (со стороны всаса)
- ② Жидкое топливо - выход (напорная линия к горелке)
- ③ Жидкое топливо - обратная линия (обратная линия насоса)

- ④ Обратная линия горелки (выполняет заказчик)
- ⑤ Колпачковая гайка винта настройки давления
- ⑥ Обогрев фильтра

15. Система предварительного подогрева топлива

На горелках, работающих на среднем и тяжелом жидком топливе, следует подогревать топливо до температуры, необходимой для распыления.

Предварительный подогрев топлива может осуществляться как электричеством, так и теплоносителем, а также в виде комбинации электроподогревателя и подогревателя теплоносителем. В качестве теплоносителя используются горячая вода, пар низкого давления, пар высокого давления или термомасло.

На установках со станцией предварительного подогрева теплоносителем без электроподогревателя, для подогрева мазута S необходимы следующие значения минимального давления или минимальной температуры:

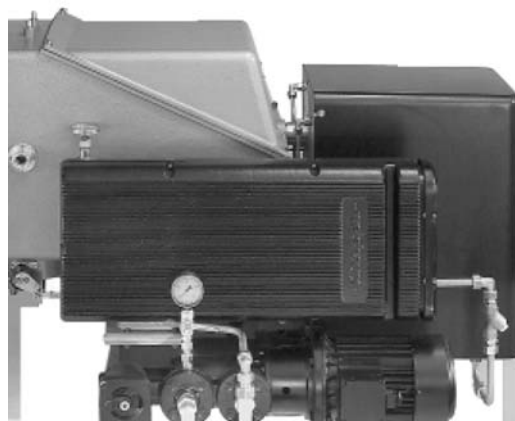
Пар высокого давления более 7,5 бар
Горячая вода 180-200°C
Термомасло 200-300°C

Эти значения температуры и давления должны быть постоянными, чтобы можно было нагреть жидкое топливо до необходимой для распыления вязкости и температуры.

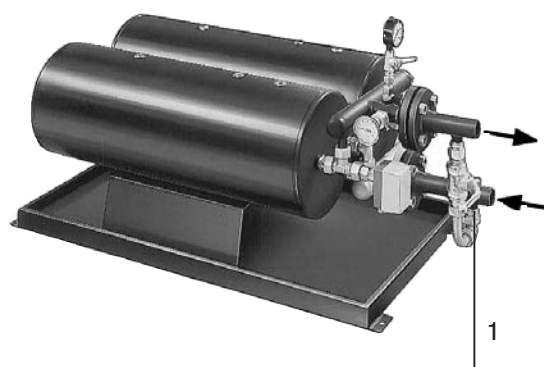
Комбинированный подогрев состоит из станции предварительного подогрева теплоносителем и станции предварительного электроподогрева, которые при монтаже должны быть соединены между собой. Нужно соединить выход топлива станции предварительного подогрева теплоносителем с входом топлива станции предварительного электроподогрева.

Расположенный между подогревателем теплоносителем и электроподогревателем шаровый кран (1) закрыт при наличии теплоносителя. Он должен быть открыт только во время запуска холодной котельной установки до тех пор, пока не будет достигнута конечная температура или, соответственно, конечное давление установки. В это время осуществляется только электроподогрев. Настройка нагрузки жидкотопливной горелки во время запуска холодной установки должна быть согласована с тепловой мощностью электрического подогревателя топлива.

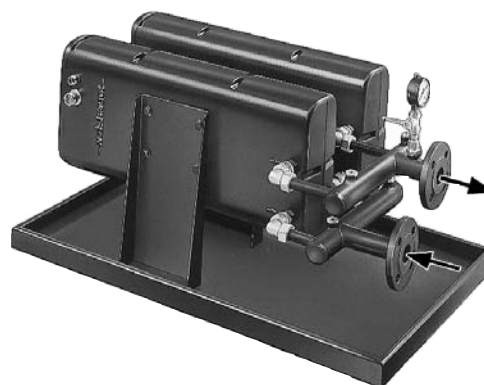
Встроенный электрический подогреватель



Станция предварительного подогрева теплоносителем



Станция предварительного электроподогрева

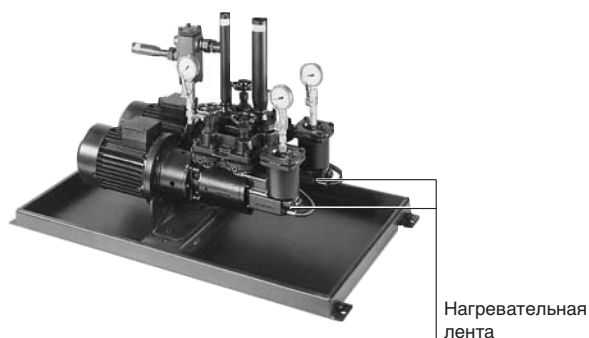


Обогреваемые блоки

Мощность обогрева

Тип насоса горелки	Обогрев насоса Ватт	Магнитный клапан Прямая/обратная линия Ватт	Реле давления Ватт	Регулятор топлива Ватт	Обогрев форсуночного блока Ватт
TA2/TA3	100	20	20	20	
SPF 10-28 / 10-38 SPZ 10-28 / 10-38	100	20	20	20	
SPF 20-38 SPZ 20-38	100	20	20	20	
SPF 20-46 SPZ 20-46	100	20	20	20	
Форсуночный блок MDK 70 Форсуночный блок MDK 80					2 x 80 192

Насосная станция с обогревом



Магнитный клапан с обогревом



Насос TA с обогревом



Реле давления с обогревом



Регулятор топлива с обогревом, WK40/WK50



Регулятор топлива с обогревом, WK70



16. Насосы, установленные на горелке (только для WK40)

Насосы предусмотрены для установки и работы в двухтрубной системе.

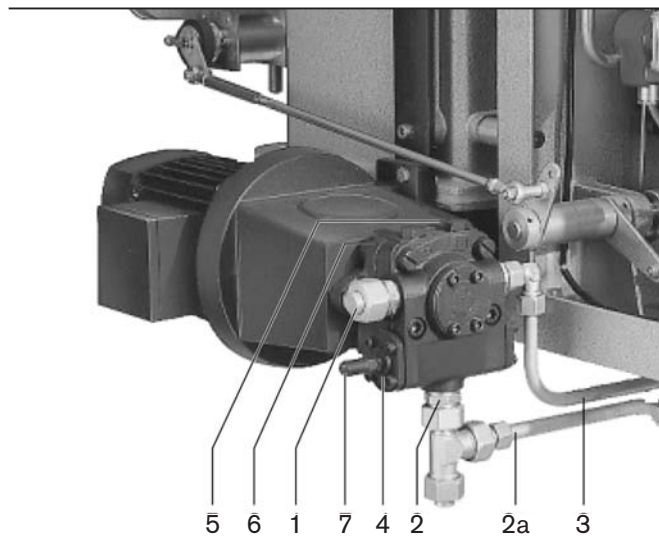
Насосы оборудованы регулятором давления и быстродействующим клапаном. Клапан регулировки давления поддерживает постоянное установленное давление.

Настройка

- Всасывающий топливный трубопровод должен быть заполнен жидким топливом перед вводом в эксплуатацию, из насоса должен быть удален воздух. Если этого не сделать, то эксплуатация всухую может привести к блокировке насоса.
- Для проверки разряжения или давления подпора или давления в кольцевой линии на стороне всасывания насоса используйте присоединительное резьбовое соединение.
- Для измерения давления за насосом прикручивают манометр в месте соединения (5).
- Для настройки давления снимите колпачковую гайку (7), настройте необходимое давление насоса.

Вращение вправо = повышение давления
Вращение влево = понижение давления
- Сопротивление всасывания не должно превышать 0,4 бар.
- Максимально допустимое давление в прямой линии для насосов типа TA и SPF _____ 5,0 бар (соответственно замеренное на насосе).
- Максимальная допустимая температура в прямой линии для насосов типа TA и SPF _____ 90°C

Жидкотопливный насос TA2 и TA3, установленный на горелке WK40



- 1 Подключение линии всасывания
- 2 Подключение обратной линии
- 2a Подключение обратной линии регулятора топлива
- 3 Линия к форсунке
- 4 Винт настройки давления
- 5 Подключение манометра
- 6 Подключение вакуумметра
- 7 Запорный винт

17. Схема подачи жидкого топлива

Установка счетчика топлива

При установке счетчиков топлива в прямой и обратной линиях счетчик в обратной линии должен устанавливаться с **предохранительным клапаном** (см. схемы трубопроводов в наших рабочих листах).

Блокировка счетчика топлива может привести к следующим повреждениям:

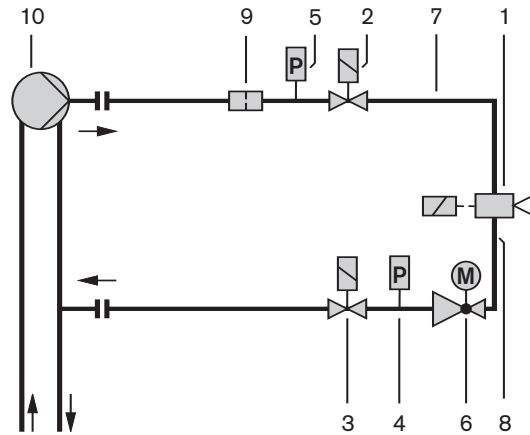
Повреждение топливных шлангов

Повреждения насоса (негерметичность сальников на насосе)

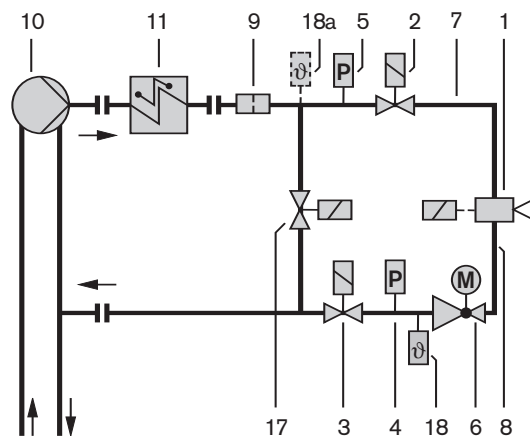
Изменения нагрузки без изменения количества воздуха сжигания. Изменения нагрузки возникают при блокировке счетчика во время эксплуатации горелки. Возникающее давление в обратной линии делает работу регулятора топлива бесполезной. Новый запуск может привести к возникновению резкого образования СО.

При использовании отдельного насоса требуется установка реле давления в прямой линии согласно новым DIN 4787 и TRD 411. В связи с необходимостью выдерживать ограниченное время предварительной промывки в 45 секунд для горелок WKGMS, работающих на тяжелом жидком топливе, необходимо наличие нормально открытого магнитного клапана в качестве байпасного во время предварительной промывки. Тем самым обеспечивается надежный запуск горелки.

Горелки типа WKL / WKGL



Горелки типа WKMS / WKGMS



- 1 Форсуночный блок с запорным устройством (электромагнит)
- 2 Запорное устройство (магнитный клапан, нормально закрытый)
- 3 Запорное устройство (магнитный клапан, нормально закрытый)
- 4 Реле давления топлива, обратная линия
- 5 Реле давления топлива, прямая линия
- 6 Регулятор топлива
- 7 Прямая линия форсунки
- 8 Обратная линия форсунки
- 9 Грязеуловитель
- 10 Жидкотопливный насос
- 11 Подогреватель топлива
- 17 Запорное устройство (клапан на байпасной линии, нормально открытый)
- 18 Датчик температуры для увеличенного времени промывки WK40/50
- 18a Датчик температуры для увеличенного времени промывки WK70

18. Система регулирования WKL

1. Состояние покоя

При отключенной горелке запорные устройства (1), (2) и (3) закрыты.

2. Время предварительной продувки камеры сгорания

Во время предварительной продувки запорные устройства (1), (2) и (3) закрыты. На запорном клапане (2) устанавливается отрегулированное давление насоса.

3. Фаза запуска

После окончания времени предварительной продувки (сервопривод находится в положении зажигания) у горелок типа WKL одновременно открываются запорные устройства (1), (2) и (3).

Топливо подается на сжигание.

Реле давления (4) (настроенное на 5 бар) контролирует давление в обратной линии. При недопустимо высоком увеличении давления горелка отключается. При отключении закрываются одновременно запорные устройства (1), (2) и (3).

Точка срабатывания данного реле давления настраивается перед поставкой горелки и при вводе горелки в эксплуатацию его не требуется настраивать дополнительно.

В прямой линии подачи топлива установлено реле давления (5). Оно контролирует минимальное давление распыления. Точка срабатывания установлена на 18 бар.

Внимание!

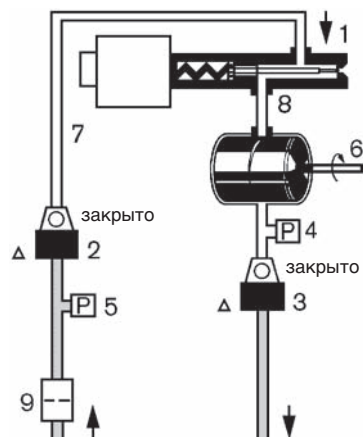
Запорные устройства (магнитные клапаны) (2) и (3) включены электрически последовательно. Поэтому напряжение магнитных катушек составляет **115 В при 230 В сетевого напряжения**.

При наличии запорного устройства (магнитного клапана) (3) стрелка ▷ на магнитном клапане должна показывать в направлении форсунки. Это означает, что магнитный клапан в обратной линии форсунки установлен против потока (при работе горелки).

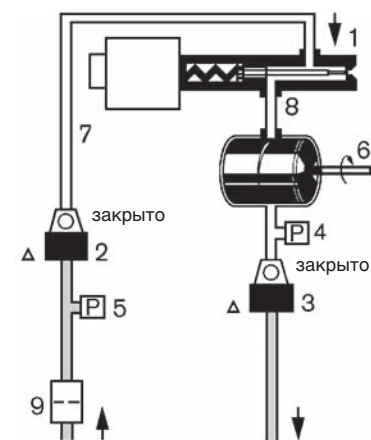
Запорное устройство в форсуночном блоке (запорный клапан форсунки) является защитным запорным устройством (4) в прямой и в обратной линии.

Вместе с защитными запорными устройствами (2) и (3) (магнитным клапаном) и защитным запорным устройством (1) в форсуночном блоке выполняется требование о наличии двух запорных устройств в прямой и обратной линии.

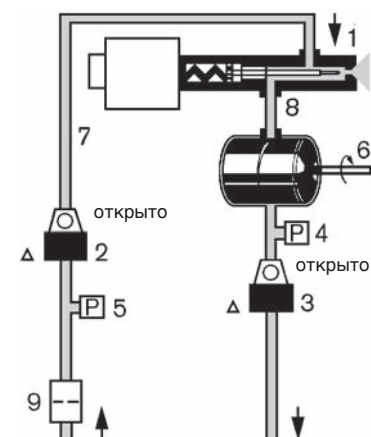
Принципиальная схема 1



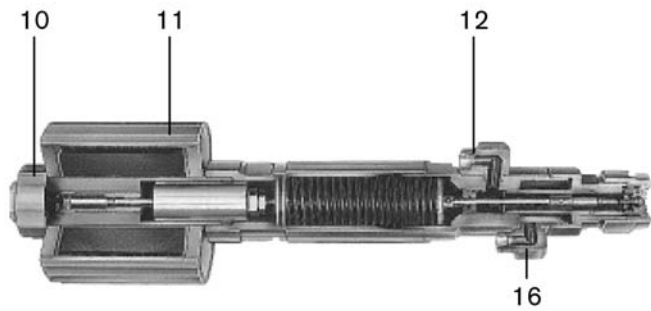
Принципиальная схема 2



Принципиальная схема 3



- 1 Форсуночный блок с запорным устройством MDK70/80
- 2 Запорное устройство (магнитный клапан) тип 321 H 2322, катушка 20 Ватт, 115 В, R 3/8"
- 3 Запорное устройство (магнитный клапан) тип 121 G 2320, катушка 20 Ватт, 115 В, R 3/8"
- 4 Реле давления 1—10 бар, обратная линия
- 5 Реле давления 2—40 бар, прямая линия
- 6 Регулятор топлива
- 7 Прямая линия форсунки
- 8 Обратная линия форсунки
- 9 Грязеуловитель 0,5 мм



При замене магнитной катушки нужно отвинтить колпачок 10.

Обозначения

- 10 Колпачок
- 11 Магнитная катушка
- 12 Обратная линия
- 13 Запорная игла
- 14 Завихритель
- 15 Пластина форсунки
- 16 Прямая линия

Регулятор жидкого топлива WK40, WK50

Регулятор расхода топлива используется в зависимости от расхода топлива для обеспечения оптимального соотношения между регулировочной канавкой и имеющимся расходом топлива. У каждого регулятора имеются две регулировочные канавки, которые меняются поворотом вала на 180°. На каждом регуляторе на валу выбиты два числовых значения, например 1 + 2 (см. рисунок).

Для этих двух числовых значений имеются соответствующие глубины канавок. В нижеследующей таблице представлено их соотношение к расходу топлива.

Канавка регулятора топлива Обозначение	Глубина канавки мм	Применение Расход топлива кг/ч
1	1,4	до 120
2	2,3	до 280
3	3,0	до 380
4	3,4	до 420
5	4,8	до 700

Регулятор жидкого топлива WK70

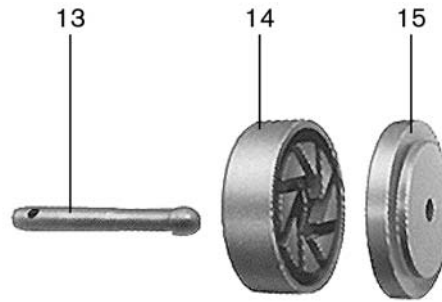
Соответствующая регулировочная канавка была определена при проведении окончательного контроля в соответствии с заказными данными. При этом учитывалось, чтобы в необходимом диапазоне регулирования регулятор использовался на полный угол открытия.

Если при настройке были проведены изменения, например, была изменена форсунка и уменьшен диапазон регулирования из-за очень низкой температуры дымовых газов, тогда для использования полного угла открытия необходимо провести настройку на другую регулировочную канавку.

Соотношение канавки регулятора топлива и мощности горелки кг/ч

Регулятор топлива, вал регулирования, 4 канавки

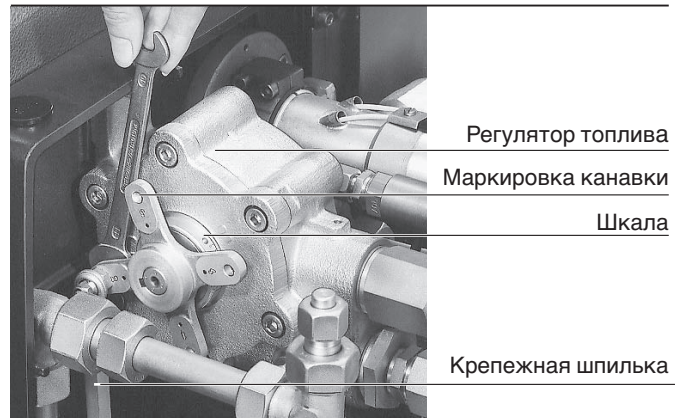
Канавка 1	до 600 кг/ч
Канавка 2	до 800 кг/ч
Канавка 3	до 1200 кг/ч



Пример настройки: призматическая шпонка при цифре 1



Настройка канавки регулятора топлива WK70



На фото представлен регулятор топлива для WK70, настроенный на канавку 3.

19. Система регулирования WKMS

1. Положение покоя

Во время останова горелки запорные устройства (1), (2) и (3) закрыты. Запорное устройство (3) благодаря своей конструкции и способу установки препятствует повышению давления за счет нагрева системы трубопроводов внутри горелки. Запорное устройство (17) в соединительной линии открыто.

2. Время предварительной продувки камеры сгорания

При запросе на тепло начинают работать вентилятор горелки для предварительной продувки камеры сгорания, а также насос. При этом запорные устройства (1), (2) и (3) остаются закрытыми.

С началом продувки после срабатывания деблокирующего выключателя в подогревателе топлива, разогретый подогревателем мазут подается через запорное устройство (17) на горелку. В течение всего этого времени запорные устройства (1), (2) и (3) остаются закрытыми.

3. Пусковая фаза

По истечении времени предварительной продувки в положении зажигания открываются оба запорных устройства (2) и (3), запорное устройство (17) закрывается. Температурный датчик РТ 100 с регулятором CRSW в шкафу управления измеряет температуру топлива в обратной линии. Если по истечении времени предварительной промывки топливом (макс. 45 секунд) необходимая температура топлива не достигается, происходит повторный запуск горелки. После достижения необходимой температуры топлива в обратной линии и окончания времени промывки открывается запорное устройство (1) в форсуночном блоке и топливо подается на сжигание.

Реле давления (5) (настроено на 18 бар) контролирует минимальное давление распыления. При занижении настроенного значения, например, в случае износа насоса, горелка отключается. Реле давления (4) (настроено на 7 бар) контролирует давление в обратной линии. При недопустимом повышении давления свыше 7 бар горелка отключается.

При отключении горелки запорные устройства (1), (2) и (3) закрываются, одновременно открывается запорное устройство (17).

Внимание

Запорные устройства (магнитные клапаны) (2) и (3) подключены электрически последовательно. Поэтому напряжение на магнитной катушке составляет 115 В при сетевом напряжении 230 В.

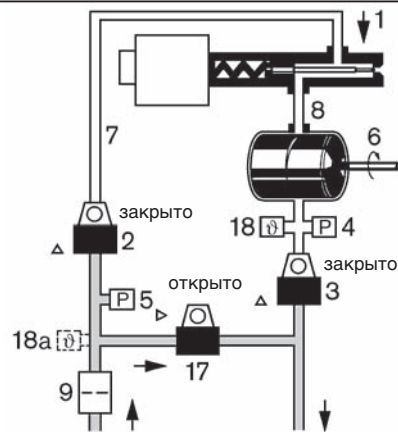
Магнитные катушки клапанов 321 Н 2322 и 121 G 2320, каждая по 20 Вт, нельзя путать с магнитной катушкой клапана 322 Н 7306, 19 Вт.

На запорном устройстве (магнитном клапане) (3) стрелка ► на магнитном клапане должна указывать на форсунку. Это означает, что магнитный клапан в обратной линии от форсунок встроен против направления потока (во время работы горелки).

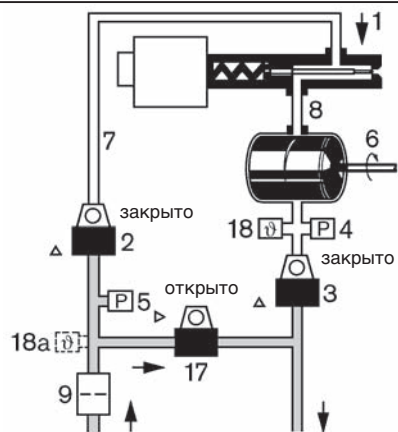
Запорное устройство в форсуночном блоке (запорный клапан форсунки) является предохранительным запорным устройством (1) в прямой и обратной линиях.

При наличии предохранительных запорных устройств (2) и (3) (магнитный клапан) и предохранительного запорного

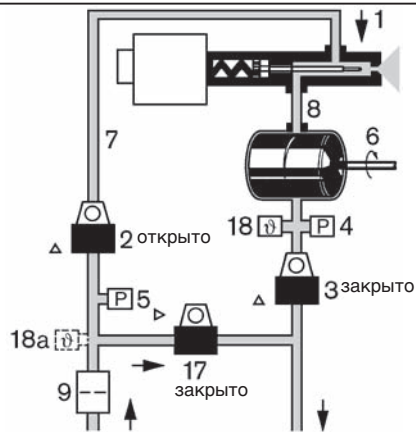
Принципиальная схема 1



Принципиальная схема 2



Принципиальная схема 3



устройства (1) в форсуночном блоке выполняется требование о необходимости установки двух запорных органов в прямой и обратной линиях.

- 1 Форсуночный блок с запорным устройством MDK70
- 2 Запорное устройство (магнитный клапан) тип 321 Н 2322, катушка 20 Ватт, 110 В, R 3/8"
- 3 Запорное устройство (магнитный клапан) тип 121 G 2320, катушка 20 Ватт, 110 В, R 3/8"
- 4 Реле давления 1 — 10 бар, обратная линия
- 5 Реле давления 2 — 40 бар, прямая линия
- 6 Регулятор жидкого топлива
- 7 Прямая линия форсунки
- 8 Обратная линия форсунки
- 9 Грязеуловитель 0,5 мм
- 17 Запорное устройство нормально открытое, тип 322 Н 7306, катушка 19 Ватт, 220 В, R 3/8"
- 18 Датчик температуры РТ 100, WK 40/ WK 50
- 18a Датчик температуры РТ 100, WK 70

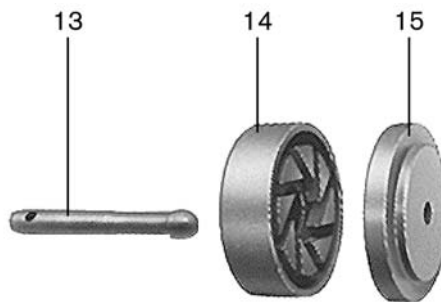
Используемые форсуночные блоки и запорные устройства, а также реле давления жидкого топлива проверены на испытательных стендах.

Форсуночные блоки являются проверенными предохранительными запорными устройствами, которые согласно DIN 4787 запрещено разбирать.

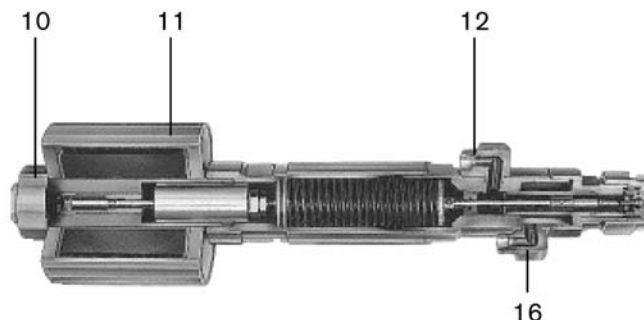
- 10 Колпачок
- 11 Магнитная катушка
- 12 Обратная линия
- 13 Запорная игла
- 14 Завихритель
- 15 Форсуночная пластина
- 16 Прямая линия

При замене магнитной катушки необходимо отвинтить колпачок (10).

Расположение отдельных деталей форсунки



Форсуночный блок



20. Подбор форсунок

Диаграмма подбора форсунок

На диаграммах показан расход топлива регулируемых форсунок в зависимости от давления подпора. При расчёте диаграмм использовалось дизельное топливо, соответствующее норме DIN 51 603. Из-за изменения вязкости и допусков при изготовлении форсунок возможны отклонения в показателях расхода. Вязкость при распылении составляет 10 мм²/с. В системе трубопроводов и подогрева возникают потери давления. Точный расход топлива определяется при помощи литража.

Подбор форсунок при работе на тяжёлом жидком топливе

Данные по расходу жидкого топлива в диаграммах подбора форсунок относятся к дизельному топливу EL. Из-за более высокой плотности тяжёлого жидкого топлива необходимо вычесть 5% от необходимого расхода топлива. Учитывая это измененное значение, можно выбрать соответствующий размер форсунки.

Обратить внимание на то, чтобы минимальное давление за насосом в минимальном положении регулятора жидкого топлива было не ниже 20 бар.

На горелках типа MS давление за насосом следует выбирать между 25 и 30 бар. На горелках, работающих на жидком топливе EL, давление за насосом следует настраивать в диапазоне между 20 и 30 бар.

Пример (дизельное топливо EL)

Необходимый расход топлива _____ 300 кг/ч
Обозначение форсунки _____
согласно диаграмме _____ 24 D 1,7 W9
Давление в прямой линии согласно диаграмме _____ 25 бар

Давление в обратной линии форсунок

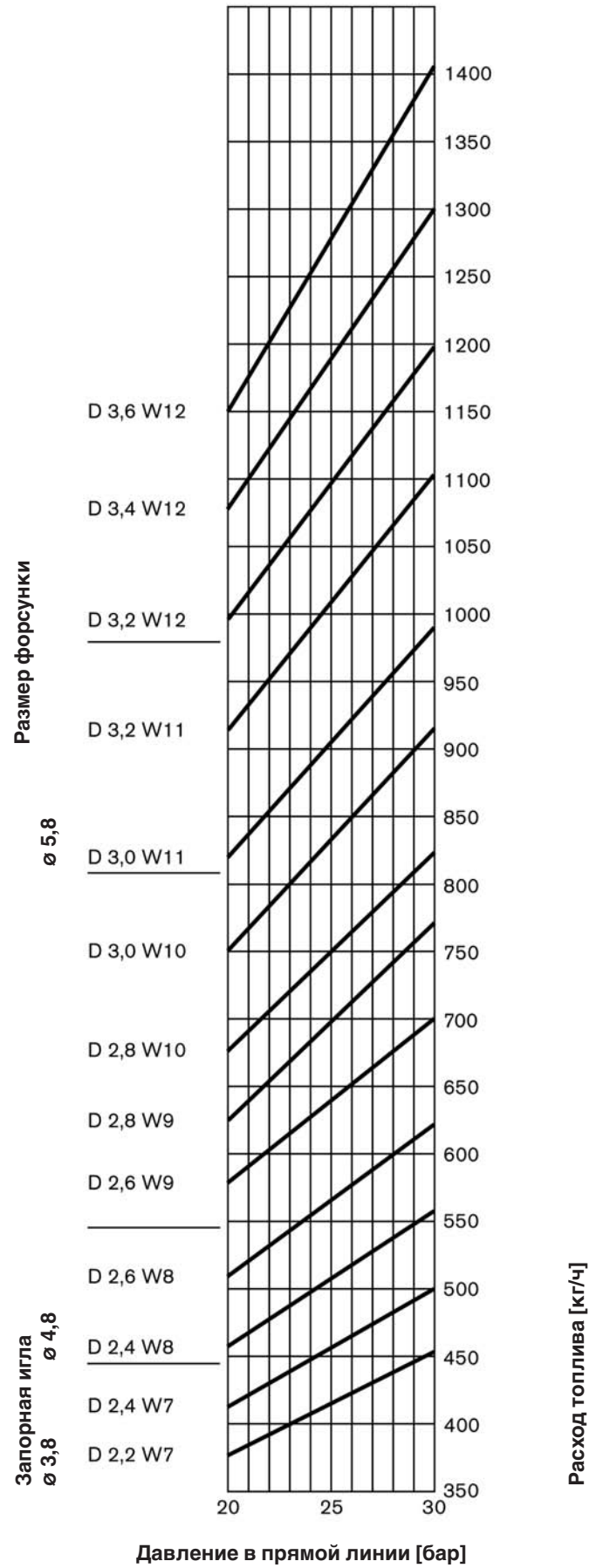
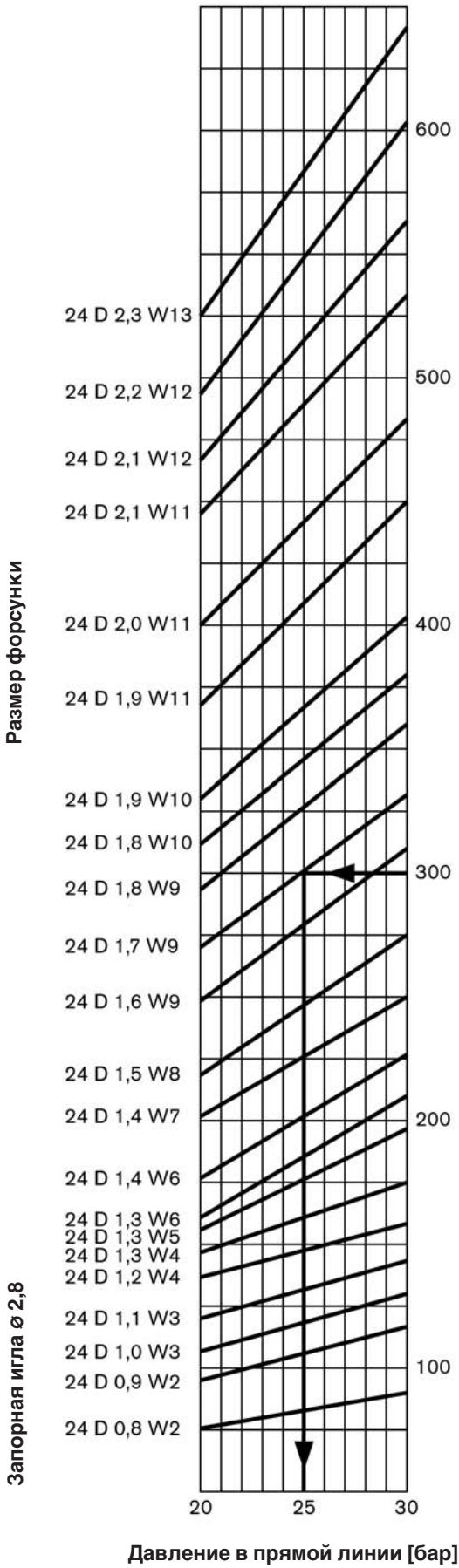
При настройке мощности необходимо измерить давление в обратной линии форсунок. Оно должно быть настроено для регулировочных форсунок типа 24 при малой нагрузке в обычных условиях эксплуатации минимум на 10 бар.

Установка и демонтаж форсунок

При демонтаже форсунки необходимо удерживать форсуночный блок ключом для противоупора.

Чистка форсунки

Форсунка раскладывается на составные части и промывается бензином или керосином. Сжатый воздух является самым подходящим средством очистки. Запрещено использовать инструменты для очистки, например, стальные иглы и т.д.



21. Настройка электродов зажигания и пилота зажигания

Настройка электродов зажигания

Необходимо следить за расстоянием от электродов зажигания до форсунки и подпорной шайбы. Электроды зажигания не должны контактировать с конусом распыления форсунки. На рисунке справа показаны правильные установочные размеры. При настройке электродов зажигания для работы на газе электроды устанавливаются в таком же положении, как и при работе на жидком топливе.

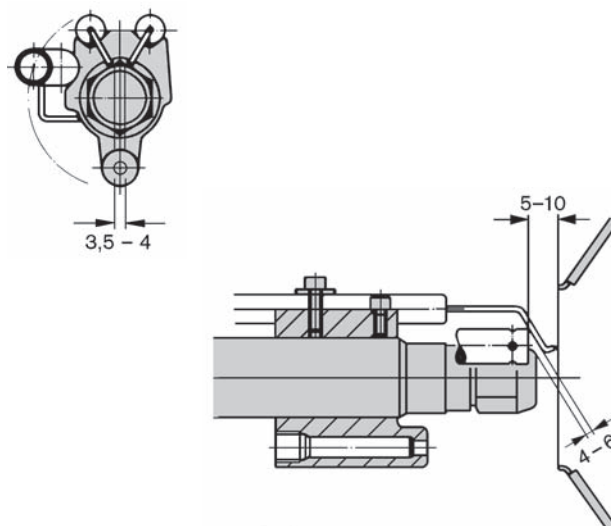
Распыляемое топливо не должно попадать на электроды зажигания комбинированных горелок.

Если это происходит при перемещении форсуночного блока или пламенной головы, то электроды следует согнуть соответствующим образом, при этом расстояние между концами электродов (друг относительно друга) не должно измениться.

Настройка пилота зажигания

Передний край пилотной трубки должен находиться на 10...15 мм позади подпорной шайбы и примерно наполовину во внутреннем диаметре подпорной шайбы.

Настройка электродов зажигания и пилота зажигания



22. Ввод в эксплуатацию жидкотопливной части

22.1 Контроль перед первичным вводом в эксплуатацию

Перед первичным вводом в эксплуатацию вся установка должна быть проверена.

- Готовность теплогенератора к эксплуатации
- Достаточность заполнения теплоносителем теплогенератора и отопительной системы
- Свобода дымоходов
- Наличие подвижных взрывных клапанов
- Открытие задвижки в газоходах
- Правильность работы вентиляторов воздухонагревателей
- Достаточность подачи свежего воздуха
- Соблюдение предписаний по эксплуатации теплогенератора
- Правильность электроподключения всей установки
- Правильность настройки и рабочее положение регуляторов температуры, давления и предохранительно-ограничительных устройств
- Обеспечение запроса на выработку тепла

- Правильность настройки устройства отключения по уровню воды
- Отсутствие воздуха в топливоподводящих трубопроводах
- Правильная установка направления вращения двигателя вентилятора
- Достаточность жидкого топлива в топливном баке
- Проведение контроля герметичности арматуры
- Включение насосов для подачи жидкого топлива (если есть в наличии)
- Открытие жидкотопливных запорных устройств
- Заполнение топливопроводов и насоса жидким топливом
- Правильный подбор форсунок

Может возникнуть необходимость в проведении дополнительных проверок, обусловленных особенностями установки.

Для этого следует учитывать предписания по работе отдельных элементов установки.

22.2 Настройка жидкотопливной части

На комбинированных горелках жидкотопливная часть всегда настраивается перед газовой частью.

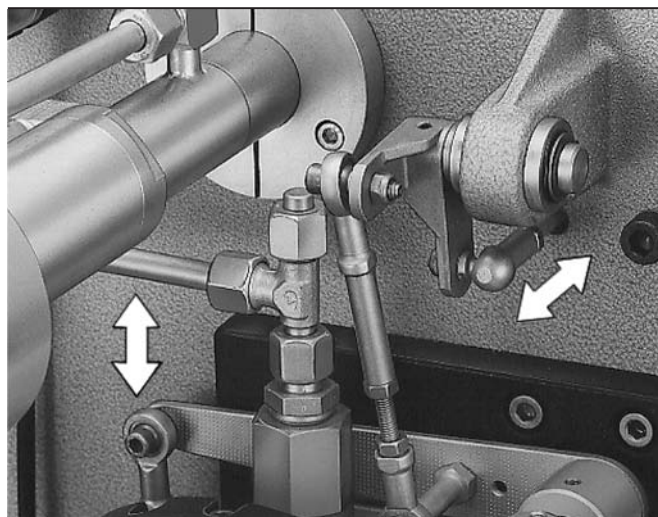
- Открыть запорные клапаны (запорные комбинации) в топливопроводах.
- Включить рабочий выключатель.
- Установить переключатель на «режим работы на жидком топливе».
- Установить переключатель выбора режима работы на «малую нагрузку».

По истечении времени предварительной продувки проконтролировать образование пламени и с помощью микроамперметра измерить контрольный ток — 8 μ A.

Примерно через 11 секунд сервопривод переходит от нагрузки зажигания в положение малой нагрузки.

Концевые выключатели на сервоприводе для малой и большой нагрузки настроены на заводе-изготовителе согласно указанной в заказе мощности.

Привод регулировочной гильзы WK40, WK50



В этом положении необходимо провести следующие измерения:

- а) сажа (< 1)
 - б) содержание CO₂
 - в) контрольный ток
 - г) давление в прямой и обратной линиях
- установить переключатель выбора режима работы на большую нагрузку
- после достижения положения большой нагрузки замерить значения параметров сжигания.

Настройка режима большой нагрузки

После настройки необходимо провести следующие измерения и занести в отчёт следующие параметры:

- а) Расход топлива (малая/ большая нагрузка)
- б) Тип форсунки
- в) Давление за насосом
- г) CO₂
- д) Сажа (< 1)
- е) Температура дымовых газов
- ж) Давление за вентилятором
- з) Тяга или давление в камере сгорания
- и) Контрольный ток

Недостаток и избыток воздуха

Корректировку расхода жидкого топлива следует осуществлять путем изменения давления за насосом.

Минимально допустимые значения в режиме большой нагрузки:

Число сажи для жидкого топлива EL _____ макс. 1
Число сажи для жидкого топлива S _____ макс. 3
CO₂ (%) _____ 13,0

На других настроечных кулачках регулировочного диска следует провести такие же измерения.

Внимание! Изменение заводской настройки можно проводить до механического ограничителя.

Настройка подачи воздуха

Грубая настройка расхода воздуха (WK70):

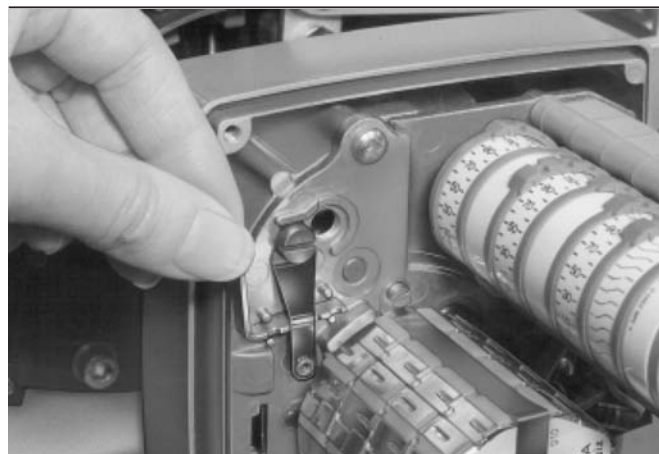
Данную настройку разрешено выполнять только в положении зажигания.

При открытии муфты связь между регулировочным диском «воздух» и воздушной заслонкой нарушается.

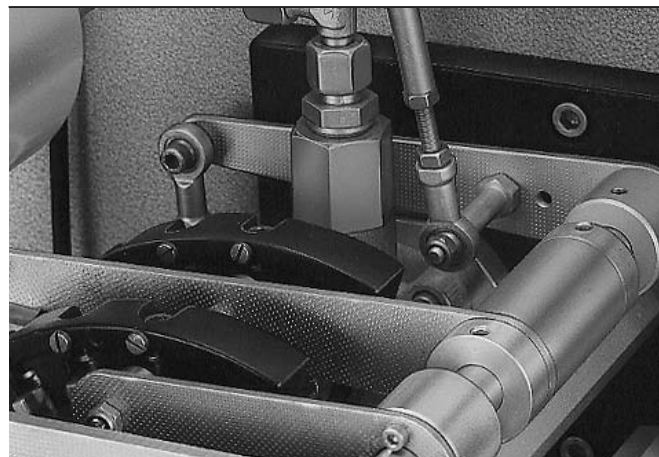
Точная настройка расхода воздуха (WK40, WK50, WK70):

Точная настройка расхода воздуха осуществляется пружинной лентой «воздух». Настройка проводится на каждом кулачке пружинной ленты. Контроль путем измерения значений дымовых газов необходимо проводить на каждом делении шкалы. Замеренные значения заносятся в протокол измерений.

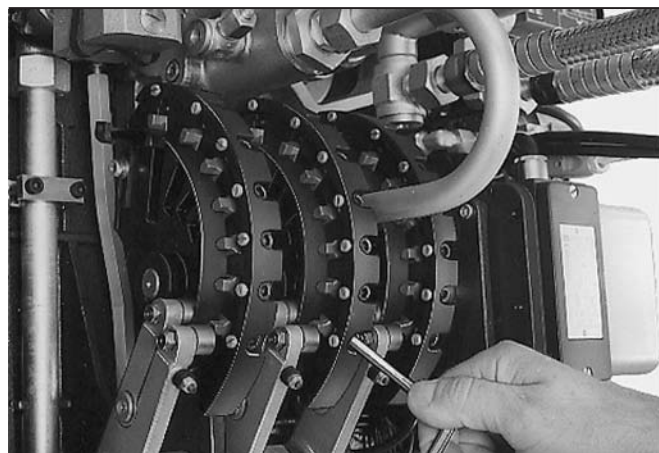
Расцепления сервопривода



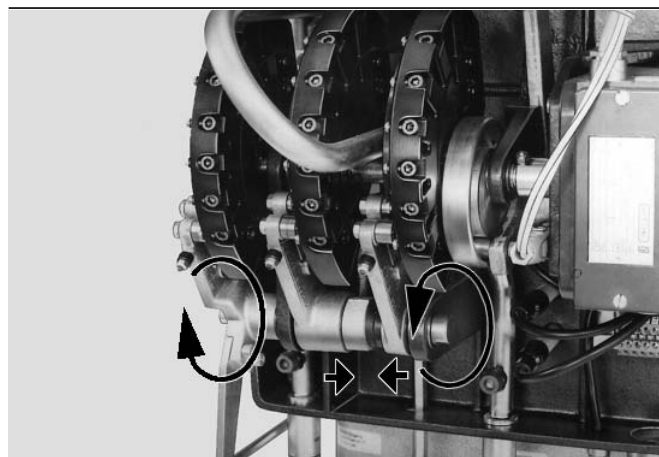
Настройка расхода воздуха WK40, WK50



Настройка регулировочной характеристики для жидкого топлива, WK70



Расцепление муфты для прерывания передачи усилия на воздушную заслонку, WK70



23. Связанное регулирование жидкого топлива/воздуха, регулируемые горелки

- Регулировочный диск приводится в действие сервоприводом. Он вращается по часовой стрелке до положения большой нагрузки. Установочная лента диска с помощью направляющих роликов приводит в движение тягу регулятора воздуха и открывает воздушную заслонку во время предварительной продувки на большой нагрузке.
- По истечении времени предварительной продувки сервопривод переводит находящийся на одной оси с регулировочным диском регулятор топлива и воздушную заслонку в положение для нагрузки зажигания. В этом положении регулятор топлива широко открыт, т.е. распыление топлива через форсунку очень мало, большая часть топлива идёт по обратной линии. Воздушная заслонка закрыта таким образом, что количество подаваемого воздуха соответствует объему распыляемого топлива.
- Сервопривод постоянно регулирует нагрузку в диапазоне от малой до большой связанно, т.е. воздушная заслонка открывается, а регулятор топлива закрывается и снижает расход топлива через обратную линию.

Настройка объёма воздуха

- На регулировочном диске сбоку имеется подвижная (за счёт кулачков) стальная лента, корректировка натяжения которой позволяет установить соотношение регулировочной характеристики воздушной заслонки.
- Настройка регулировочной ленты производится на различных положениях нагрузки с учетом параметров дымовых газов.

Настройка связанного регулирования

Большая нагрузка (100%)

Малая нагрузка (от 30 до 70 %)

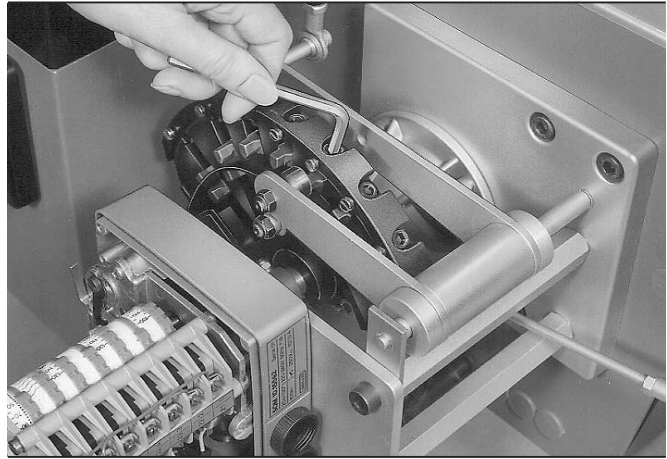
Нагрузка зажигания (от 20 до 30 %)

Исходное положение

Тяга регулятора воздуха с направляющими роликами

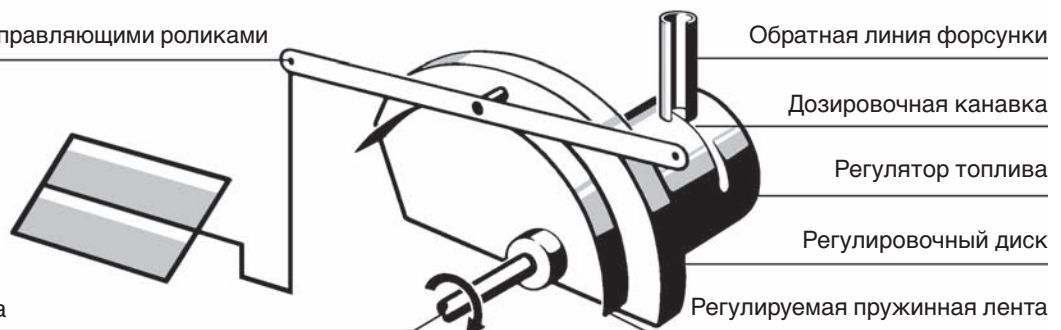
Приводной вал сервопривода

Настройка регулировочной ленты



Внешний лимб на кулачковом барабане показывает индикацию положения.

С помощью небольшого тумблера, установленного на приводе, можно отсоединить привод от выходного вала. Благодаря этому можно вручную установить любое положение на регулировочном диске. В вертикальном положении тумблера привод и выходной вал сцеплены.



23.1 Положение кулачков концевого и вспомогательного выключателей в сервоприводе

Газовые и комбинированные горелки, плавно-двухступенчатые и модулируемые горелки

Описание

Концевой и вспомогательный переключатели можно перевести в нужное положение вручную с помощью регулируемых, входящих в зацепление кулачковых колёсиков с маленькой стрелкой, указывающей на соответствующую точку включения на шкале между настроечными дисками.

Сервоприводы серийно поставляются со следующей настройкой:

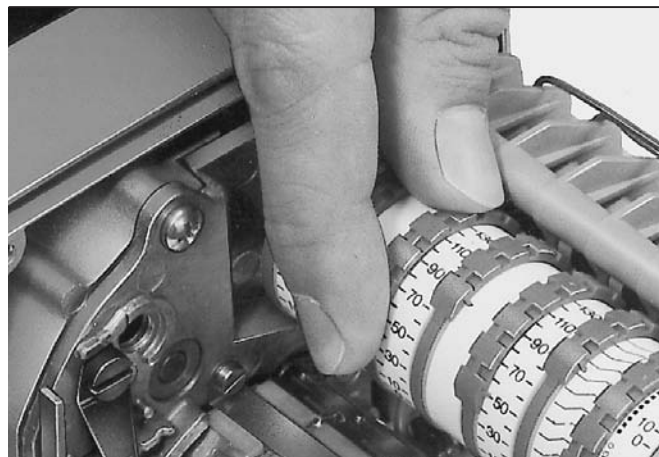
- I большая нагрузка 130°
 - II закрыто 0°
 - III* нагрузка зажигания для жидкого топлива
 - IV* нагрузка зажигания для газа
 - V резервный
 - VI* малая нагрузка для газа
 - VII* малая нагрузка для жидкого топлива
- * Настройка осуществляется перед поставкой горелки в зависимости от заказанной мощности горелки.

В зависимости от конкретной установки эти точки включения необходимо донастроить.

Внешний лимб на кулачковом барабане показывает индикацию положения.

С помощью небольшого тумблера, установленного на приводе, можно отсоединить привод от выходного вала. Благодаря этому можно вручную установить любое положение на регулировочном диске. Кулачковый барабан также настраивается вручную. В вертикальном положении тумблера привод и выходной вал сцеплены.

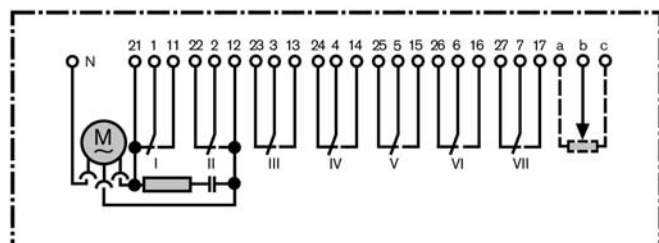
Настройка концевого и вспомогательного выключателей



Расцепление привода



Схема подключений



- | | | | |
|-----|--|-----|--------------------------------------|
| I | – большая нагрузка | IV | – нагрузка зажигания для газа |
| II | – закрыто | V | – резервный |
| III | – нагрузка зажигания для жидкого топлива | VI | – малая нагрузка для газа |
| | | VII | – малая нагрузка для жидкого топлива |

24. Последовательность выполнения функций автомата горения LAL 2... и LOK16...

Автомат горения LAL 2... используется для управления и контроля ступенчатых и модулируемых горелок. Он предназначен для горелок с прерывистым режимом эксплуатации. Для горелок с длительным режимом эксплуатации предусмотрен помехоустойчивый автомат горения LOK 16...

24.1 Условия для запуска горелки

- Автомат разблокирован
- Воздушная заслонка закрыта. Концевой выключатель для положения «Закр.» должен передать напряжение от клеммы 11 к клемме 8.
- Контрольные контакты для положения закрытия топливных клапанов или другие контакты с подобными контрольными функциями между клеммой 12 и «LP» должны быть замкнуты. Клемма 4 должна находиться под напряжением.

24.2 Функциональные диаграммы работы горелки

На нижеприведённых диаграммах показаны изменение положения воздушной заслонки по времени и подача жидкого топлива или изменение мощности.

24.3 Символы на индикационном диске автомата горения

Практически при всех возникающих неисправностях подача топлива сразу же прекращается. Одновременно останавливаются программа и индикационный диск. Стоящий на отметке отсчёта диска символ показывает текущую неисправность.

◀ **Нет запуска**, так как между клеммами 12 и 4 или 4 и 5 контакт не закрыт или на клемму 8 не поступает сигнал «закрыть» от концевого/ вспомогательного выключателя.

▲ **Прерывание работы**, так как на клемме 8 отсутствует сигнал «открыть» от концевого выключателя.

Р **Аварийное отключение**, на горелках специального исполнения с реле давления воздуха, так как нет индикации давления воздуха к моменту начала контроля давления воздуха.

Каждое последующее падение давления воздуха также приводит к аварийному отключению!

■ **Аварийное отключение** из-за неисправности в цепи контроля пламени.

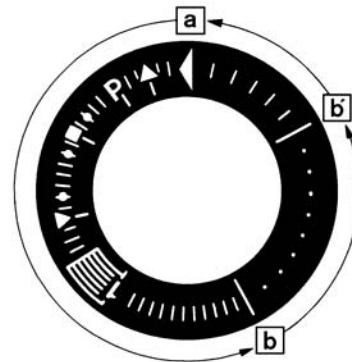
▼ **Прерывание работы**, так как на клемме 8 отсутствует сигнал установки вспомогательного переключателя малой нагрузки.

1 **Аварийное отключение**, так как по истечении (1-го) времени безопасности отсутствует сигнал о наличии пламени. **Каждое исчезновение сигнала о наличии пламени по истечении (1-го) времени безопасности также приводит к аварийному отключению!**

| **Аварийное отключение** из-за исчезновения сигнала о наличии пламени во время работы горелки или недостаточного давления воздуха.

◀ **Аварийное отключение** при выполнении программы управления из-за постороннего источника света или повреждения в цепи контроля пламени.

Если аварийное отключение произойдет в другой, не обозначенный символом, период времени между пуском и предварительным зажиганием, то причиной этого является, как правило, преждевременный, ошибочный сигнал о наличии пламени.

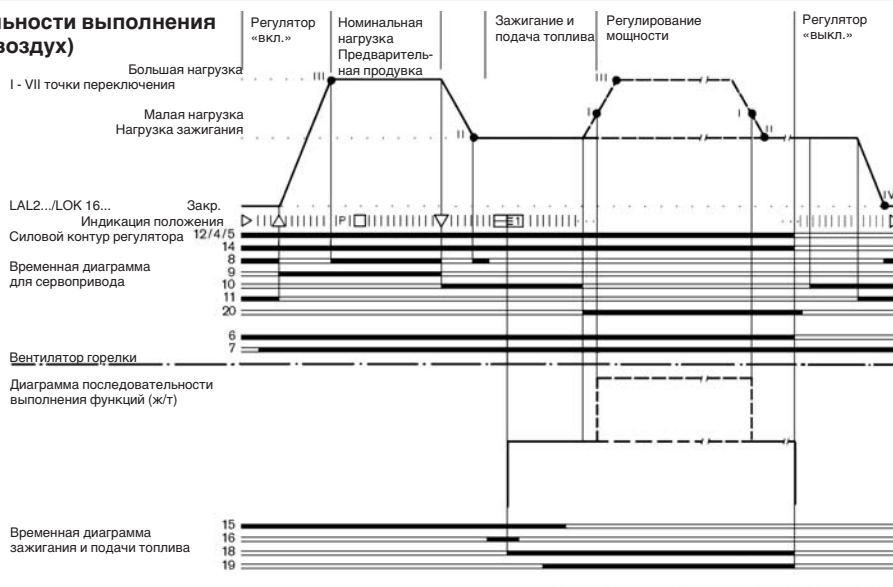


a – b программа запуска

b – a программа дополнительной промывки после штатного отключения. В положении запуска «a» происходит автоматическое отключение программы.

Жидкотопливные горелки, исполнение Z

Диаграмма последовательности выполнения функций сервопривода (воздух)

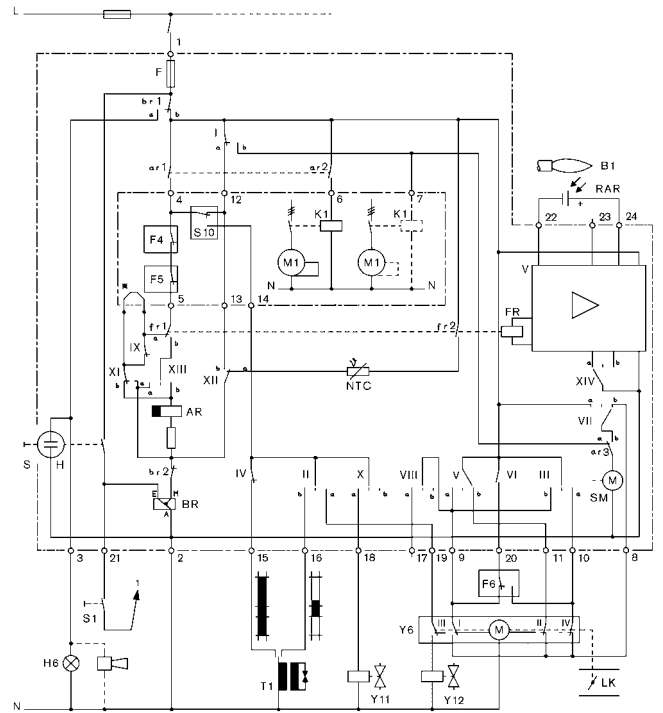


24.4 Принципиальная схема коммутации автомата горения LAL 2... / LOK 16...

Обозначения

- AR рабочее (главное) реле
- контакты "ar"
- B1 датчик пламени
- BR реле блокировки
- F предохранитель в автомате горения
- F4 реле давления или температуры
- F5 регулятор давления или температуры
- F6 регулятор давления или температуры большой нагрузки
- FR реле пламени
- H контрольная лампа неисправностей
- H6 дистанционный индикатор неисправностей
- K1 контактор двигателя (пускатель)
- LK воздушная заслонка
- M1 двигатель вентилятора или горелки
- S кнопка разблокировки
- S1 дистанционная разблокировка
- S10 реле давления воздуха
- S11 реле давления газа
- T1 трансформатор зажигания
- Y6 сервопривод
- Y11 магнитный клапан ступень 1
- Y12 магнитный клапан ступень 2

* Проволочная перемычка

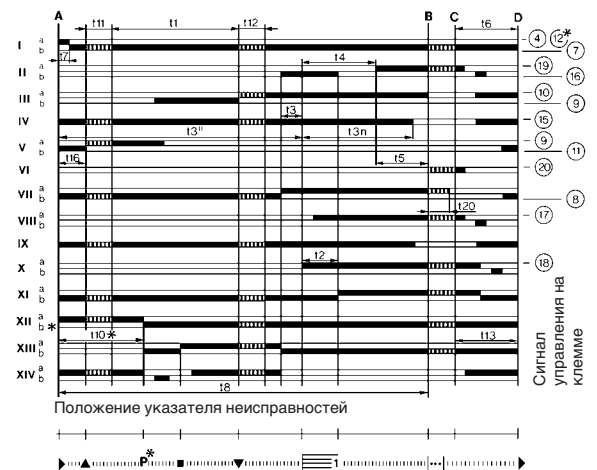


Пояснения к диаграмме коммутационного механизма

- t1 время предварительной промывки
- t2 время безопасности
- t2' время безопасности
- t3 время предварительного зажигания
- t3'(") время предварительного зажигания (долгое)
- t4 интервал времени прохождения напряжения от клеммы 18 к клемме 19
- t4' интервал времени прохождения напряжения от клеммы 17 к клемме 19
- t5 интервал времени прохождения напряжения от клеммы 19 к клемме 20
- t6 время дополнительной промывки
- t7 интервал времени до поступления напряжения на клемму 7
- t8 длительность действия программы запуска
- t10 время до начала контроля давления воздуха
- t11 время открытия воздушной заслонки (откр.)
- t12 время открытия воздушной заслонки (мин.)
- t13 допустимое время дожигания
- t16 время до подачи воздушной заслонке сигнала "откр."
- t20 время до автоматического отключения программного устройства (не у всех автоматов)

Автоматы горения являются предохранительными устройствами! Не открывать!
Каждое несанкционированное открытие может привести к серьезным последствиям!

LFL1.../ LGK 16



24.5 Время переключения LAL2... / LOK16...

Время переключений в секундах* в порядке выполнения этапов запуска

		LAL 2.14/ LOK 16.140	LAL 2.25/ LOK 16.250	LAL 2.65/ LOK 16.650
t7	задержка пуска двигателя вентилятора G2	2	2,5	2,5
t16	время от запуска до команды «Откр.» для воздушной заслонки	4	5	5
t11	время открытия воздушной заслонки до полного открытия	произвольное	произвольное	произвольное
t10	время от запуска до начала контроля давления воздуха (если предусмотрено)	6	10	10
t1	время предварительной промывки (продувки) при открытой воздушной заслонке	10	22,5	67,5
t12	время открытия воздушной заслонки в минимальное положение	произвольное	произвольное	произвольное
t3"	время предварительного зажигания «длинное» («Z» на клемме 15)	с команды на запуск	с команды на запуск	с команды на запуск
t3	время предварительного зажигания «короткое» («Z» на клемме 16)	2	2,5	2,5
t2	(первое) время безопасности	4	5	5
t3n	время последующего зажигания («Z» на клемме 15)	10	15	15
t4	интервал времени BV1 — BV2	8	7,5	7,5
t5	интервал времени между завершением t4 и срабатыванием регулятора мощности или клапана на клемме 20	4	7,5	7,5
t20	время до автоматического отключения программного устройства (холостые шаги, т.е. без изменения положения контактов)	32	3,5	12,5
-	продолжительность запуска (без t11 и t12)	30	47,5	92,5
t6	время последующей промывки (продувки)	10	15	15
t13	допустимое время дожигания	10	15	15

* Действительно для частоты сети 50 Гц. При 60 Гц время коммутации меньше на 20%.

20.6 Технические данные LAL2.../LOK16...

Сетевое напряжение _____ 220В – 15% ... 240В + 10%
 Сетевая частота _____ 50 Гц - 6% ... 60 Гц + 6%
 Потребляемая мощность _____ 3,5 ВА
 Встроенный предохранитель приборов _____ M6,3/250 E
 (среднеинерционный согласно DIN 41571, лист 2).

Предохранитель на входе, внешний _____ макс. 10А
 Допустимый входной ток на клемме 1 _____ 5А постоянно;
 пики до макс. 20А

Допустимая токовая нагрузка управляющих клемм _____ 4А постоянно;
 пики до макс. 20 А;
всего макс. 5 А

Необходимая коммутационная способность переключателей
 - между клеммами 4 и 8 _____ 1А
 - между клеммами 4 и 12 _____ 1А
 - между клеммами 4 и 14 _____ 5А, постоянно, пики до 20А
 Допустимое монтажное положение _____ любое
 Класс защиты _____ IP 40
 Допустимая температура окружающей среды _____ 20 ... + 60°C при 220 В

Контроль пламени RAR...

Необходимый ионизационный ток мин. _____ 6 µА
 Макс. возможный ионизационный ток _____ 25 µА
 Допустимая длина кабеля подключения* _____ 30 м RAR 7
 Допустимая температура окружающей среды _____ -20 ... + 60°C

Примечание:

Кабель датчика нельзя прокладывать в стволе кабеля управления с другими функциями.

* для экранированного кабеля датчика 100 м

25. Последовательность выполнения функций автомата горения LFL 1... и LGK 16...

Автомат горения LFL 1... используется для управления и контроля ступенчатых и модулируемых горелок. Он предназначен для горелок с прерывистым режимом эксплуатации. Для горелок с длительным режимом эксплуатации предусмотрен помехоустойчивый автомат горения LOK 16...

25.1 Условия для запуска горелки

- Автомат разблокирован
- Воздушная заслонка закрыта. Концевой выключатель для положения «Закр.» должен передать напряжение от клеммы 11 к клемме 8.
- Контрольные контакты для положения закрытия топливных клапанов или другие контакты с подобными контрольными функциями между клеммой 12 и «LP» должны быть замкнуты.
- Контакт положения покоя реле давления воздуха «LP» должен быть закрыт (тест реле давления), т.е. клемма 4 должна находиться под напряжением.
- Контакты реле давления газа «GP» и реле давления и температуры «W» должны быть также закрыты.

25.2 Функциональные диаграммы работы горелки

На диаграммах на следующих страницах показаны изменение положения воздушной заслонки по времени и подача жидкого топлива или изменение мощности.

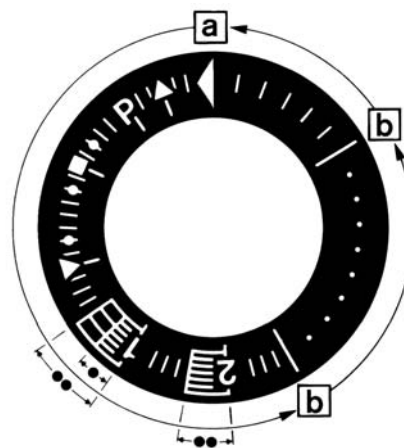
25.3 Символы на индикационном диске автомата горения

Как правило, при всех неисправностях немедленно прекращается подача топлива. Одновременно с этим останавливается программное устройство, а также индикационный диск. Символ, находящийся над визирной меткой диска, обозначает вид неисправности.

- ◀ Нет запуска, так как между клеммами 12 и 4 или 4 и 5 не закрыт контакт или же на клемму 8 не подан сигнал «закрыть» от концевого/ вспомогательного выключателя.
- ▲ Прерывание работы, так как на клемме 8 отсутствует сигнал «открыть» от концевого выключателя.
- Р Аварийное отключение, так как нет индикации давления воздуха к моменту начала контроля давления воздуха. **Каждое последующее падение давления воздуха также приводит к аварийному отключению!**
- Аварийное отключение из-за неисправности в цепи контроля пламени.
- ▼ Прерывание работы, так как на клемме 8 отсутствует сигнал установки вспомогательного выключателя малой нагрузки.
- 1 Аварийное отключение, так как по истечении (1-го) времени безопасности отсутствует сигнал о наличии пламени. **Каждое исчезновение сигнала о наличии пламени по истечении (1-го) времени безопасности также приводит к аварийному отключению!**

- 2 Аварийное отключение, так как по истечении 2-ого времени безопасности отсутствует сигнал о наличии пламени (сигнал о наличии основного пламени у горелок с клапаном газа зажигания).
- | Аварийное отключение из-за исчезновения сигнала о наличии пламени во время работы горелки или недостаточного давления воздуха.
- ◀ Аварийное отключение в ходе работы программы управления из-за постороннего источника света (например, непогасшее пламя, негерметичные топливные клапаны) или из-за ошибочного сигнала о наличии пламени (например, из-за изношенной УФ-трубки, повреждения в цепи контроля пламени и т.д.).

Если аварийное отключение произойдет в другой, не обозначенный символом, период времени между пуском и предварительным зажиганием, то причиной этого является, как правило, преждевременный, ошибочный сигнал о наличии пламени.



- a – b Программа запуска
- b – b' При некоторых временных вариантах программы: «холостые шаги» программного устройства до автоматического вызова после пуска горелки (b' = рабочее положение программного устройства).
- b(b') – a Программа последующей продувки после штатного отключения. В положении пуска «a» программное устройство автоматически отключается или (например, после устранения неисправности) сразу производит повторный запуск горелки.
- Продолжительность времени безопасности у горелок без газа зажигания.
- Продолжительность времени безопасности у горелок с клапаном газа зажигания.

Работа на газе, исполнение ZM

Диаграмма последовательности выполнения функций (воздух)

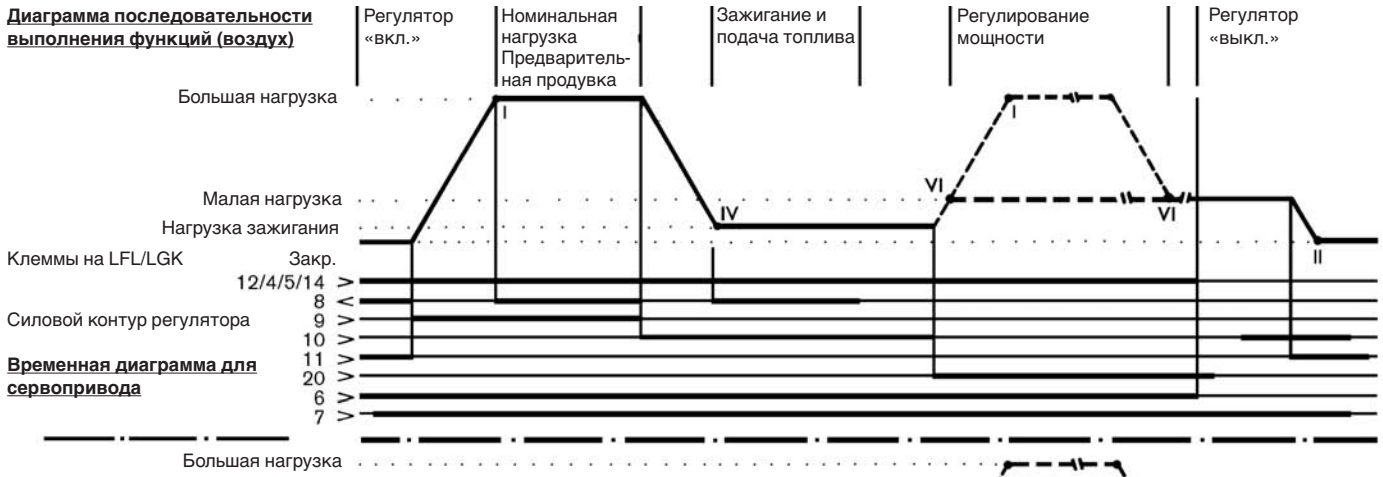
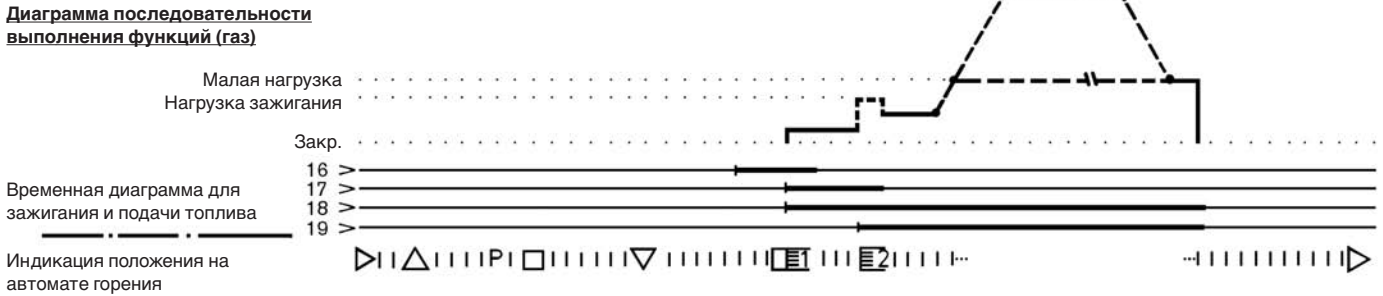


Диаграмма последовательности выполнения функций (газ)



Работа на жидком топливе, исполнение ZM

Диаграмма последовательности выполнения функций (воздух)

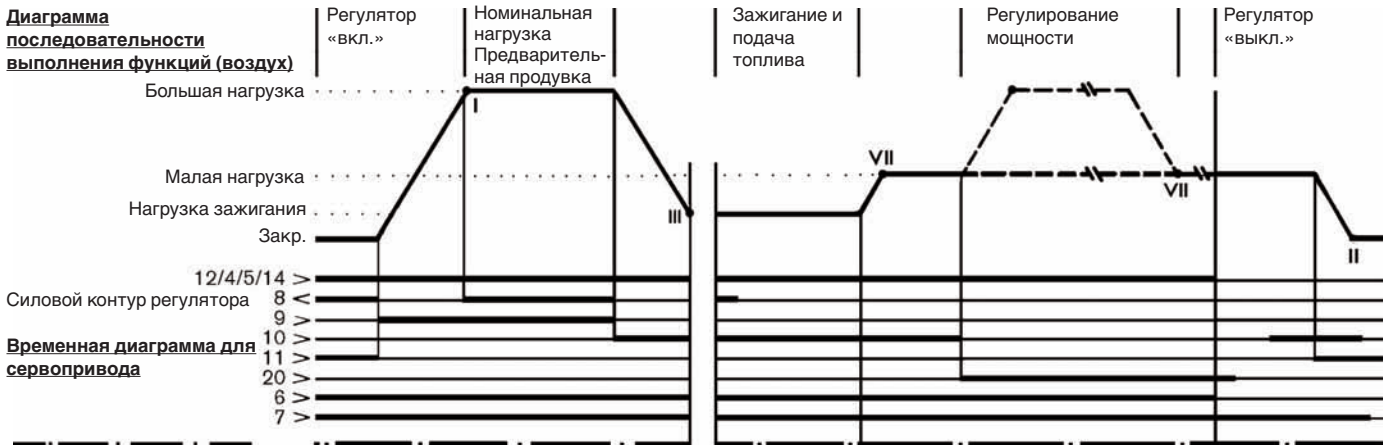
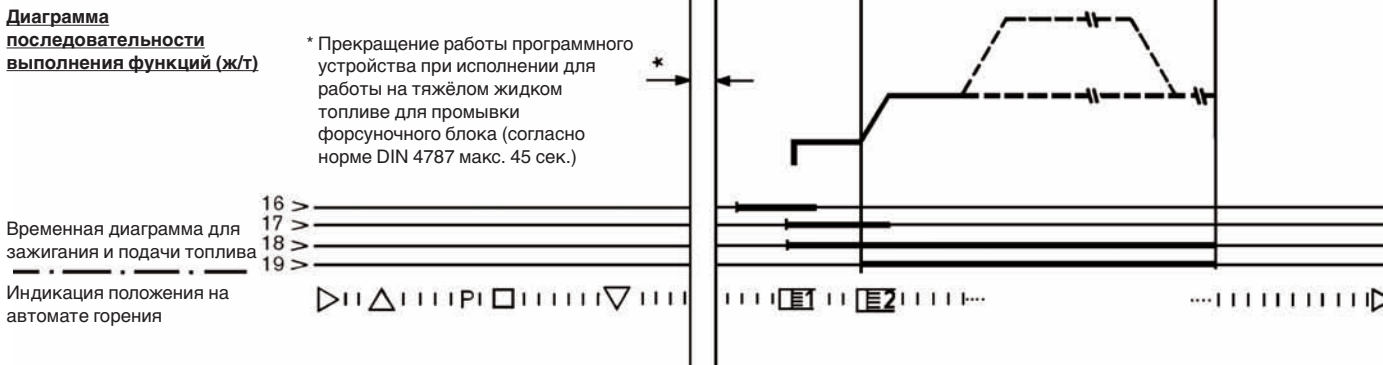


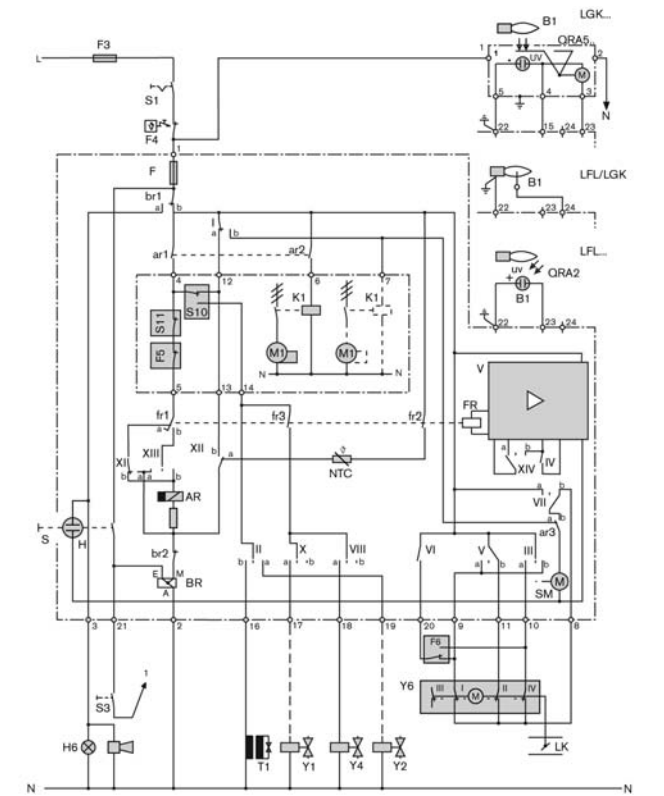
Диаграмма последовательности выполнения функций (ж/т)



25.4 Принципиальная схема коммутации автомата горения LFL 1... / LGK 16...

Обозначения

- AR рабочее (главное) реле
контакты «ar»
- B1 датчик пламени
- BR реле блокировки
- F предохранитель в автомате горения
- F4 реле давления или температуры
- F3 предохранитель в цепи управления
- F5 регулятор давления или температуры
- F6 регулятор давления или температуры большой нагрузки
- FR реле пламени
- H контрольная лампа неисправностей
- H6 дистанционный индикатор неисправностей
- K1 контактор двигателя
- LK воздушная заслонка
- M1 двигатель вентилятора или горелки
- S кнопка разблокировки
- S1 горелка вкл.
- S3 дистанционная разблокировка
- S10 реле давления воздуха
- S11 реле давления газа
- T1 трансформатор зажигания
- Y1 магнитный клапан газа зажигания
- Y2 магнитный клапан
- Y4 магнитный клапан
- Y6 сервопривод

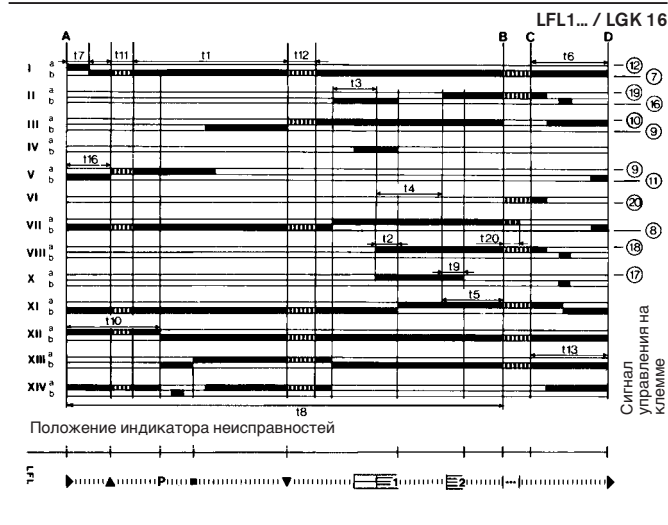


Пояснения к диаграмме коммутационного механизма

- t1 время предварительной продувки
- t2 время безопасности
- t3 время предварительного зажигания
- t4 интервал времени прохождения напряжения от клеммы 18 к клемме 19
- t5 интервал времени прохождения напряжения от клеммы 19 к клемме 20
- t6 время дополнительной продувки
- t7 интервал времени до поступления напряжения на клемму 7
- t8 длительность действия программы ввода в рабочий режим
- t9 второе время безопасности*
- t10 время до начала контроля давления воздуха
- t11 время открытия воздушной заслонки (откр.)
- t12 время открытия воздушной заслонки (мин.)
- t13 допустимое время дожигания
- t16 время до подачи воздушной заслонке сигнала «откр.»
- t20 время до автоматического отключения программного устройства (не у всех автоматов)

* При использовании автоматов для горелок с клапаном газа зажигания.

**Автоматы горения являются предохранительными устройствами! Не открывать!
Каждое несанкционированное открытие может привести к серьезным последствиям!**



25.5 Время переключений LFL 1... / LGK 16...

Время переключений в секундах* в порядке выполнения этапов запуска.
Значения в скобках относятся к горелкам с клапаном газа зажигания.

		LGK 1.122 LFL 1.122	LGK 1.322 LFL 1.322	LGK 1.622 LFL 1.622
t7	задержка пуска двигателя вентилятора G2	2	2	2
t16	время от запуска до команды «Откр» для воздушной заслонки	4	4	4
t11	время открытия воздушной заслонки до полного открытия	произвольное	произвольное	произвольное
t10	время от запуска до начала контроля давления воздуха	6	8	8
t1	время предварительной продувки при открытой воздушной заслонке	10	36	66
t12	время открытия воздушной заслонки в положение зажигания	произвольное	произвольное	произвольное
t3	время предварительного зажигания	4	4	4
t2	(первое) время безопасности	2	2	2
t4	интервал времени между началом t2 и срабатыванием клапана на клемме 19	6	10	10
-(t9)	(второе время безопасности)	-(2)	-(2)	-(2)
t5	интервал времени между завершением t4 и срабатыванием регулятора мощности или клапана на клемме 20	30	60	96
-	продолжительность запуска (без t11 и t12)			
t6	время последующей продувки	10	12	12
t13	допустимое время дожигания	10	12	12

* Действительно при сетевой частоте 50 Гц. При частоте 60 Гц интервалы времени короче прим. на 20%.

25.6 Технические характеристики автомата горения LFL1... / LGK16...

Сетевое напряжение _____ 220В - 15% ... 240В + 10%
Сетевая частота _____ 50 Гц - 6% ... 60 Гц + 6%
Потребляемая мощность _____ 3,5 ВА
Встроенный предохранитель приборов _____ М6,3/250 Е
(среднеинерционный согласно DIN 41571, лист 2).
Предохранитель на входе, внешний _____ макс. 10А
Допустимый входной ток на клемме 1 _____ 5А постоянно;
пики до макс. 20 А
Допустимая токовая нагрузка управляющих клемм _____ 4А постоянно;
пики до макс. 20 А;
всего макс. 5 А

Необходимая коммутационная способность переключателей
- между клеммами 4 и 5 _____ 1А
- между клеммами 4 и 12 _____ 1А
- между клеммами 4 и 14 _____ 1А постоянно;
пики до 20А
Допустимое монтажное положение _____ любое
Класс защиты _____ IP 40
Допустимая температура окружающей среды _____ - 20 ... + 60°C при 220В

УФ-контроль на LFL1...

Питающее напряжение _____ рабочий режим 330В ± 10%
тест 380В ± 10%
Необходимый ионизационный ток мин. _____ 70µА
Макс. возможный ионизационный ток _____ рабочий режим 630µА
тест 1300µА
Максимально допустимая длина кабеля датчика на LFL 1...
– обычный кабель, прокладывается отдельно _____ 100 м

25.7 Кабель между автоматом горения LGK 16... и датчиком QRA 53 / QRA 55 или электродом ионизации

Прокладка кабеля ионизации

■ Соединение между автоматом горения на клемме 23, УФ-элементом на клемме 3, а также автомата горения на клемме 15 и УФ-элемента на клемме 4 должно осуществляться отдельным одножильным коаксиальным кабелем ёмкостью до макс. 45 пкФ/м. В качестве коаксиальных можно использовать кабели типов RG-62A/U и RG-71B/U. Эти кабели, которые используются в частности в высокочастотной технике, благодаря своим электрическим, механическим и тепловым свойствам подходят в качестве кабелей ионизации.

Экранирование кабелей должно быть выведено на обоих концах на массу (землю).

■ Для соединения между клеммами 1, 2 и 22 автомата горения и соответствующими клеммами 1, 2 и 5 УФ-элемента можно использовать обыкновенный трехжильный монтажный провод (провод с защитным покрытием ПВХ) диаметром 1,5 мм². Длина провода - без ограничений.

■ Коаксиальный кабель и монтажный провод можно укладывать в один кабельный канал с другими сетевыми кабелями (управляющими кабелями и силовыми кабелями двигателя).

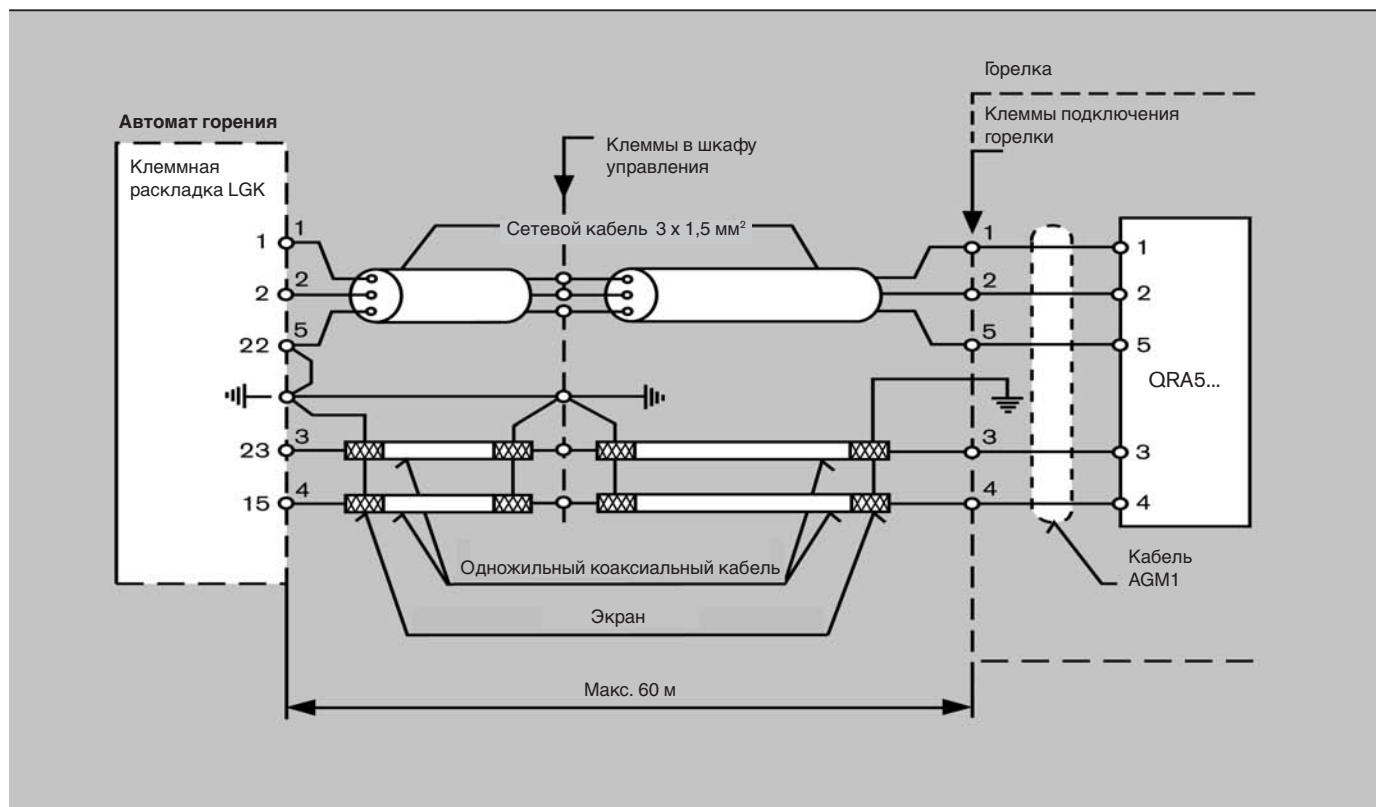
■ Максимальная длина коаксиального кабеля составляет 60 м. Согласно схеме электроподключений соединение необходимо производить на клеммной колодке горелки или шкафа управления. Следует обратить внимание на то, что клемму 22 необходимо соединять на клеммной раскладке LGK на массу (землю).

Возможность проверки контрольного провода

Благодаря проводу, подключенному к клеммам 15 и 23 автомата горения LGK, за счет ёмкостной нагрузки происходит снижение напряжения в цепи датчика. Это можно проследить, если, подсоединив провода предельно допустимой длины, измерить напряжение на присоединительных клеммах 22 и 23 сначала без кабеля ионизации, а затем, подключив его. При этом разность напряжения не должна превышать 22 В переменного тока. При более высокой разности напряжения есть опасность проведения ненадежного контроля пламени.

Кабель ионизации автомата горения LGK16 с контролем ионизации

При прокладке кабеля ионизации для контроля ионизации монтаж следует проводить с меньшей потерей мощности. Поэтому в качестве кабеля ионизации также подходит коаксиальный кабель RG-62 A/U или RG-71 B/U или кабель зажигания с номером заказа 743200. В случае проводки кабеля с малыми потерями мощности и подключении его к клемме 24 автомата (в отличие от заземленных проводников!) максимально допустимая длина кабеля ионизации 60 м может быть превышена.



26. Определение расхода, пересчет из нормального состояния в рабочее

Для того чтобы правильно настроить нагрузку теплогенератора, необходимо сначала определить расход газа.

Пример:

Мощность котла: 2000 кВт

КПД (принятый): 88%

Природный газ (теплота сгорания) $H_{u,n} = 8,83 \text{ кВт/м}^3$

$$\text{Нагрузка котла: } = \frac{2000}{0,88} = 2273 \text{ кВт}$$

$$\text{Расход газа: } V_n = \frac{2273}{8,83} = 257,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Из-за большого изменения объема газа под воздействием давления и температуры необходимо учитывать количество газа при соответствующем рабочем состоянии.

Нормальное состояние: 0°C, 1013 мбар

Рабочее состояние для вышеприведенного примера:

	мбар
P = барометрическое давление	960
P _G = давление газа *	500
общее давление	1460
t _G = температура газа *	15°C

* показания давления газа и температуры газа по газовому счетчику

См. таблицу: $960 + 500 = 1460 \text{ мбар}$,
получается коэффициент пересчета 1,366

Чтобы получить правильную нагрузку для примера, необходимо разделить рассчитанный расход газа на коэффициент пересчета. Расход газа в рабочем состоянии:

$$V_B = \frac{V_n}{f} = \frac{257,4 \text{ м}^3/\text{ч}}{1,366} = 188,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Для остальных значений давления и температуры фактор пересчета можно рассчитать по формуле:

$$f = \frac{P+P_G}{1013} \cdot \frac{273}{273+t_G} = 1,366$$

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

Среднегодовые показатели давления воздуха на различных высотах

Средняя геодезическая высота региона обеспечения над уровнем моря

Среднегодовые показатели давления воздуха в мбар при средней влажности 75 % и средней температуре 10°C над уровнем моря

м	Германия	
	северный район мбар	южный район мбар
0	1015	1017
1 – 50	1012	1014
51 – 100	1006	1008
101 – 150	1000	1002
151 – 200	994	996
201 – 250	988	990
251 – 300	982	984
301 – 350	976	978
351 – 400	970	972
401 – 450	964	966
451 – 500	958	960
501 – 550	952	954
551 – 600	946	948
601 – 650	941	943
651 – 700	935	937
701 – 750	929	931

1) 1 мбар = 0,750 тор = 10,20 мм вод.ст.; 1 тор = 1,333 мбар = 13,6 мм вод.ст.; 1 мм вод. ст. = 0,0735 тор = 0,0981 мбар

Общее давление P+P _G в мбар ¹⁾	тор	Коэффициента пересчета f					
		Температура газа t _G в °C					
		0	5	10	15	20	25
900	675	0,888	0,872	0,857	0,842	0,828	0,813
920	690	0,908	0,892	0,876	0,861	0,846	0,832
940	705	0,928	0,911	0,895	0,880	0,865	0,850
960	720	0,948	0,931	0,915	0,899	0,884	0,868
980	735	0,967	0,950	0,933	0,917	0,901	0,886
1000	750	0,987	0,969	0,952	0,936	0,920	0,904
1020	765	1,007	0,989	0,972	0,955	0,939	0,922
1040	780	1,027	1,009	0,991	0,974	0,957	0,941
1060	795	1,046	1,027	1,009	0,992	0,975	0,958
1080	810	1,066	1,047	1,029	1,011	0,994	0,976
1100	825	1,086	1,066	1,048	1,030	1,012	0,995
1120	840	1,106	1,086	1,067	1,048	1,031	1,013
1140	855	1,125	1,105	1,086	1,067	1,049	1,031
1160	870	1,145	1,124	1,105	1,085	1,067	1,049
1180	885	1,165	1,144	1,124	1,104	1,086	1,067
1200	900	1,185	1,164	1,144	1,123	1,104	1,085
1220	915	1,204	1,182	1,162	1,141	1,122	1,103
1240	930	1,224	1,202	1,181	1,160	1,141	1,121
1260	945	1,244	1,222	1,200	1,179	1,159	1,140
1280	960	1,264	1,241	1,220	1,198	1,178	1,158
1300	975	1,283	1,260	1,238	1,216	1,196	1,175
1320	990	1,303	1,280	1,257	1,235	1,214	1,194
1340	1005	1,323	1,299	1,277	1,254	1,233	1,212
1360	1020	1,343	1,319	1,296	1,273	1,252	1,230
1380	1035	1,362	1,338	1,314	1,291	1,269	1,248
1400	1050	1,382	1,357	1,334	1,310	1,288	1,266
1420	1065	1,402	1,377	1,353	1,329	1,307	1,284
1440	1080	1,422	1,396	1,372	1,348	1,325	1,303
1460	1095	1,441	1,415	1,391	1,366	1,342	1,320
1480	1110	1,461	1,435	1,410	1,385	1,362	1,338
1500	1125	1,481	1,454	1,429	1,404	1,380	1,357
1520	1140	1,500	1,473	1,448	1,422	1,398	1,374
1540	1155	1,520	1,493	1,467	1,441	1,417	1,392
1560	1170	1,540	1,512	1,486	1,460	1,435	1,411
1580	1185	1,560	1,532	1,505	1,479	1,454	1,429
1600	1200	1,579	1,551	1,524	1,497	1,472	1,446
1620	1215	1,599	1,570	1,543	1,516	1,490	1,465
1640	1230	1,619	1,590	1,562	1,535	1,509	1,483
1660	1245	1,639	1,610	1,582	1,554	1,528	1,501
1680	1260	1,658	1,628	1,600	1,572	1,545	1,519
1700	1275	1,678	1,648	1,619	1,591	1,564	1,537
1720	1290	1,698	1,667	1,639	1,610	1,583	1,555
1740	1305	1,718	1,687	1,658	1,629	1,601	1,574
1760	1320	1,737	1,706	1,676	1,647	1,619	1,591
1780	1335	1,757	1,725	1,696	1,666	1,638	1,609
1800	1350	1,777	1,745	1,715	1,685	1,656	1,628
1820	1365	1,797	1,765	1,734	1,704	1,675	1,646
1840	1380	1,816	1,783	1,752	1,722	1,693	1,663
1860	1395	1,836	1,803	1,772	1,741	1,711	1,682
1880	1410	1,856	1,823	1,791	1,759	1,730	1,700
1900	1425	1,876	1,842	1,810	1,778	1,748	1,718
1920	1440	1,895	1,861	1,829	1,796	1,766	1,736
1940	1455	1,915	1,881	1,848	1,815	1,785	1,754
1960	1470	1,935	1,900	1,867	1,834	1,803	1,772
1980	1485	1,955	1,920	1,887	1,853	1,822	1,791
2000	1500	1,974	1,938	1,905	1,871	1,840	1,802
2050	1538	2,024	1,988	1,953	1,919	1,886	1,854
2100	1575	2,073	2,036	2,000	1,965	1,932	1,899
2150	1613	2,122	2,084	2,048	2,012	1,978	1,944
2200	1650	2,172	2,133	2,096	2,059	2,024	1,990
2250	1688	2,221	2,181	2,143	2,106	2,070	2,034
2300	1725	2,270	2,229	2,191	2,152	2,116	2,079
2350	1763	2,320	2,278	2,239	2,199	2,162	2,125
2400	1800	2,369	2,326	2,286	2,246	2,208	2,170
2450	1838	2,419	2,375	2,334	2,293	2,255	2,216
2500	1875	2,468	2,424	2,382	2,340	2,300	2,261
2550	1913	2,517	2,472	2,429	2,386	2,346	2,306
2600	1950	2,567	2,521	2,477	2,434	2,392	2,351
2650	1988	2,616	2,569	2,524	2,480	2,438	2,396
2700	2025	2,665	2,617	2,572	2,526	2,448	2,441
2750	2063	2,715	2,666	2,620	2,574	2,530	2,487
2800	2100	2,764	2,714	2,667	2,620	2,576	2,532
2850	2138	2,813	2,762	2,715	2,667	2,622	2,577
2900	2175	2,863	2,812	2,763	2,714	2,668	2,623
2950	2213	2,912	2,860	2,810	2,761	2,714	2,667
3000	2250	2,962	2,909	2,858	2,808	2,761	2,713
3100	2325	3,060	3,005	2,953	2,901	2,852	2,803
3200	2400	3,159	3,102	3,048	2,995	2,944	2,894
3300	2475	3,258	3,199	3,144	3,089	3,036	2,984
3400	2550	3,356	3,296	3,239	3,181	3,128	3,074
3500	2625	3,455	3,393	3,334	3,275	3,220	3,165
3600	2700	3,554	3,490	3,430	3,369	3,312	3,255
3700	2775	3,653	3,587	3,525	3,463	3,405	3,346
3800	2850	3,751	3,684	3,620	3,556	3,496	3,436
3900	2924	3,850	3,781	3,715	3,650	3,588	3,527
4000	3000	3,949	3,878	3,811	3,744	3,680	3,617

27. Причины и устранение неисправностей

В случае появления неисправностей необходимо сначала проверить основные условия правильной эксплуатации горелки:

1. Наличие напряжения.
2. Соответствующее давление газа в газопроводе и открытое положение шарового крана.
3. Наличие топлива в баке (только для комбинированных горелок).
4. Корректность настройки регуляторов температуры в помещении и котле, устройства отключения по уровню воды, концевых выключателей.
5. Изменение количества воздуха для сжигания или расхода топлива.

Наблюдение	Причина	Устранение
Двигатель		
Не запускается двигатель горелки	Неисправен предохранитель	Заменить
	Заблокировано реле защиты по избыточному току	Разблокировать (проверить двигатель!) реле защиты по избыточному току
	Неисправен контактор двигателя	Заменить
	Нет напряжения на клемме 6 прибора управления	Заменить прибор управления
Недостаток воздуха		
Двигатель вентилятора запускается, во время предварительной продувки на большой нагрузке — аварийное отключение	Реле давления воздуха настроено на слишком высокое давление	Скорректировать настройку
	Реле давления воздуха неисправно	Заменить
	Трубка подпора реле давления воздуха загрязнена	Прочистить
Двигатель вентилятора запускается, после окончания времени предварительной продувки на большой нагрузке аварийное отключение	Неверное направление вращения двигателя	Поменять полярность двигателя
	Реле давления воздуха настроено на слишком высокое давление	Скорректировать настройку
Двигатель вентилятора запускается, после окончания времени предварительной продувки на большой нагрузке — отключение зажигания	Загрязнен вентилятор	Почистить
	Отключение (только для исполнения 2 с контролем герметичности)	
Нет зажигания	Негерметичен магнитный клапан 1, магнитный клапан 2 или клапан газа зажигания	Устранить негерметичность, заменить уплотнение
	Слишком большое расстояние между электродами	Настроить
	Электроды зажигания или кабель зажигания замыкаются на массу, повреждена изоляция	Заменить поврежденные кабели или изоляцию
	Неисправен трансформатор зажигания	Заменить
	Нет напряжения на клемме 16 прибора управления, но есть напряжение на клемме 14	Заменить неисправный прибор управления
	Нет напряжения на клемме 14 прибора управления	Устранить размыкание контура тока между клеммой 4 и клеммой 14

Наблюдение	Причина	Устранение
Пламя		
Отсутствует пламя	Неисправен магнитный клапан или оборван кабель	Заменить магнитную катушку, заменить кабель
	Неверно настроен объем газа, ж/т или воздуха	Скорректировать настройку
	Нет напряжения на клемме 17 или 18 прибора управления	Заменить неисправный пробор управления
Пламя образуется, однако при открытии главного газового клапана происходит аварийное отключение	Фильтр загрязнен	Почистить фильтр или заменить насадку
	Замедленное срабатывание регулятора давления	Проверить отверстие сброса воздуха
	Неисправен газовый счетчик или вода собирается в нижней части газопровода	Сообщить предприятию-поставщику газа
Пламя образуется, однако после истечения времени безопасности происходит аварийное отключение	Контрольный ток слишком мал	Изменить положение электрода ионизации или почистить УФ-элемент, устранить высокое переходное сопротивление в кабеле ионизации и на клеммах (затянуть клеммы) почистить трубку с кварцевым стеклом
		Проверить прокладку кабеля ионизации (25.7)
	Очень сильные колебания контрольного тока из-за малого объема газа зажигания	Правильно настроить объем газа зажигания
Насос (насосный блок)		
Насос не качает топливо	Запорные клапаны закрыты	Открыть
	Не работает насос кольцевого трубопровода	Включить
	Фильтр загрязнен	Прочистить
	Всасывающая линия негерметична	Устранить негерметичность
	Неисправен насос	Заменить
Магнитный клапан		
Не открывается	Катушка неисправна	Заменить катушку
	Прибор управления неисправен	Заменить
Закрывается негерметично	Загрязнен фильтр магнитного клапана, уплотняющие поверхности	Открыть клапан, удалить загрязнение
Подогреватель топлива (настройка подогревателя топлива см. спец. инструкцию)		
Горелка не запускается	Регулирующий термостат и термостат включения горелки не срабатывают, неисправны	Заменить
	Срабатывание термостата безопасности	Разблокировать, проверить температуру топлива, если разница температур регулирующего термостата и термостата безопасности слишком мала – увеличить разницу
	Нагревательная вставка перегорела	Заменить

Наблюдение	Причина	Устранение
Плохие параметры сжигания	Слишком низкая настройка температуры	Повысить настройку температуры на регулирующем термостате
Форсунка		
Неравномерное распыление	Завихритель частично засорился	Разобрать и прочистить форсунку
	Износ форсунки из-за длительного использования	Заменить форсунку
Пламенная голова		
Внутри слишком замаслена или закоксована	Неправильная настройка	Откорректировать настройки
	Форсунка засорилась	Прочистить форсунку с помощью бензина для прочистки (не использовать жёсткие инструменты)
	Износ форсунки	Заменить

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

Москва	(495) 783 68 47
Нижний Новгород	(831) 430 92 62
Воронеж	8 919 186 77 73
Ярославль	8 903 638 38 40
Тула	8 910 550 03 27
Тверь	8 960 704 65 56
Белгород	8 915 576 28 27
Смоленск	8 915 639 68 65
Калуга	8 920 742 74 23
Брянск	8 910 239 25 05
Иваново	8 961 116 33 77

ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63
Волгоград	8 927 518 70 71
Краснодар	(861) 210 16 05
Астрахань	8 905 360 28 82
Ставрополь	8 928 261 63 87
Махачкала	8 928 196 72 28

УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН

Екатеринбург	(343)379 23 15
Оренбург	8 912 346 32 23
Омск	8 913 972 28 58
Челябинск	8 912 471 10 01
Уфа	8 917 400 05 31
Пермь	8 912 484 60 00
Тюмень	(3452) 23 82 51

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

Санкт-Петербург	(812) 335 51 72
Вологда	8 921 122 39 85
Псков	8 921 210 66 00

ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

Казань	(843) 278 87 86
Самара	(846) 928 29 29
Ижевск	(3412) 51 45 08
Пенза	8 905 365 76 05
Киров	8 912 725 15 00
Чебоксары	8 919 650 68 88

СИБИРСКИЙ РЕГИОН

Новосибирск	(383) 354 13 19
Барнаул	8 961 977 09 27
Томск	8 913 826 73 63
Якутск	(4112) 43 05 66
Улан-Удэ	8 951 626 39 00
Красноярск	8 963 183 85 21

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

Хабаровск	(4212) 32 75 54
-----------	-----------------

www.weishaupt.ru

www.razional.ru

Печатный номер 83043246
май 1998

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

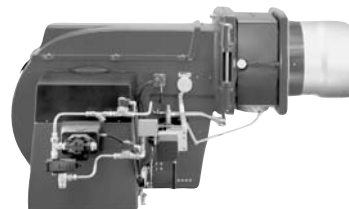
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

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



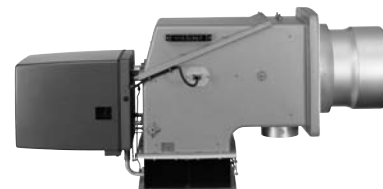
Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типоряда monarch® R, G, GL, RGL — до 11 700 кВт

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



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

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



Шафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt

Шафы 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.

