

– weishaupt –

Продукция

Информация по газовым горелкам



Серийная точность

Газовые горелки Weishaupt серии monarch® WM-G10 (55 – 1250 кВт)

Продолжение традиции: новая газовая горелка monarch®



Логотип monarch® уже более 50 лет является знаком качества в производстве горелок

Уже более 50 лет горелки Weishaupt типоряда monarch®, принесшие фирме мировую славу, используются на различных водогрейных и промышленных установках.

Новые газовые горелки WM-G10 продолжают эту успешную серию. Самая современная техника в сочетании с компактной конструкцией делает эту мощную горелку универсальной в применении.

Цифровой менеджмент

Цифровой менеджмент горения обеспечивает экономичность и надежность работы, а также простоту управления горелкой.

Компактность

Эргономичная форма корпуса и специальная система подачи воздуха позволяют развить большую мощность горелки при сохранении компактности конструкции.

Малозумность

Благодаря оригинальной конструкции вентилятора новые горелки monarch® работают значительно тише своих предшественников.



Цифровой менеджмент горения

Цифровой менеджмент - это оптимальные параметры дымовых газов, воспроизводимые настройки и простота обслуживания.

Газовые горелки Weishaupt серии WM-G10 серийно оснащаются электронным связанным регулированием и цифровыми менеджерами горения. Современное теплотехническое оборудование требует точной и воспроизводимой дозировки топлива и воздуха для сжигания. Только так можно обеспечить оптимальные параметры горения в течение длительного периода времени.

Простота обслуживания

Настройка функций горелки производится при помощи блока управления и индикации. С менеджером горения он связан информационной шиной. БУИ позволяет настроить горелку по индивидуальным техническим условиям.

Гибкие коммуникационные возможности

Встроенный интерфейс делает возможным передачу информации и управляющих команд на системы управления высшего уровня. При необходимости можно установить телефонную связь через модем для дистанционного управления, контроля и диагностики.

Связь по шинам с другими системами и с системой управления зданием

Для обмена данными между горелками, отопительными системами и системами управления (SPS), а также при подключении горелки к системе управления зданием, существует шлюз E-Gate для коммуникации с шинами любых типов. Для управления горелками Weishaupt предлагается современное программное обеспечение ProGraf NT, учитывающее любые возможные требования к установкам.

Технический прогресс

Цифровое управление горением делает эксплуатацию и обслуживание горелок комфортным и надежным. Важнейшие преимущества такой системы:

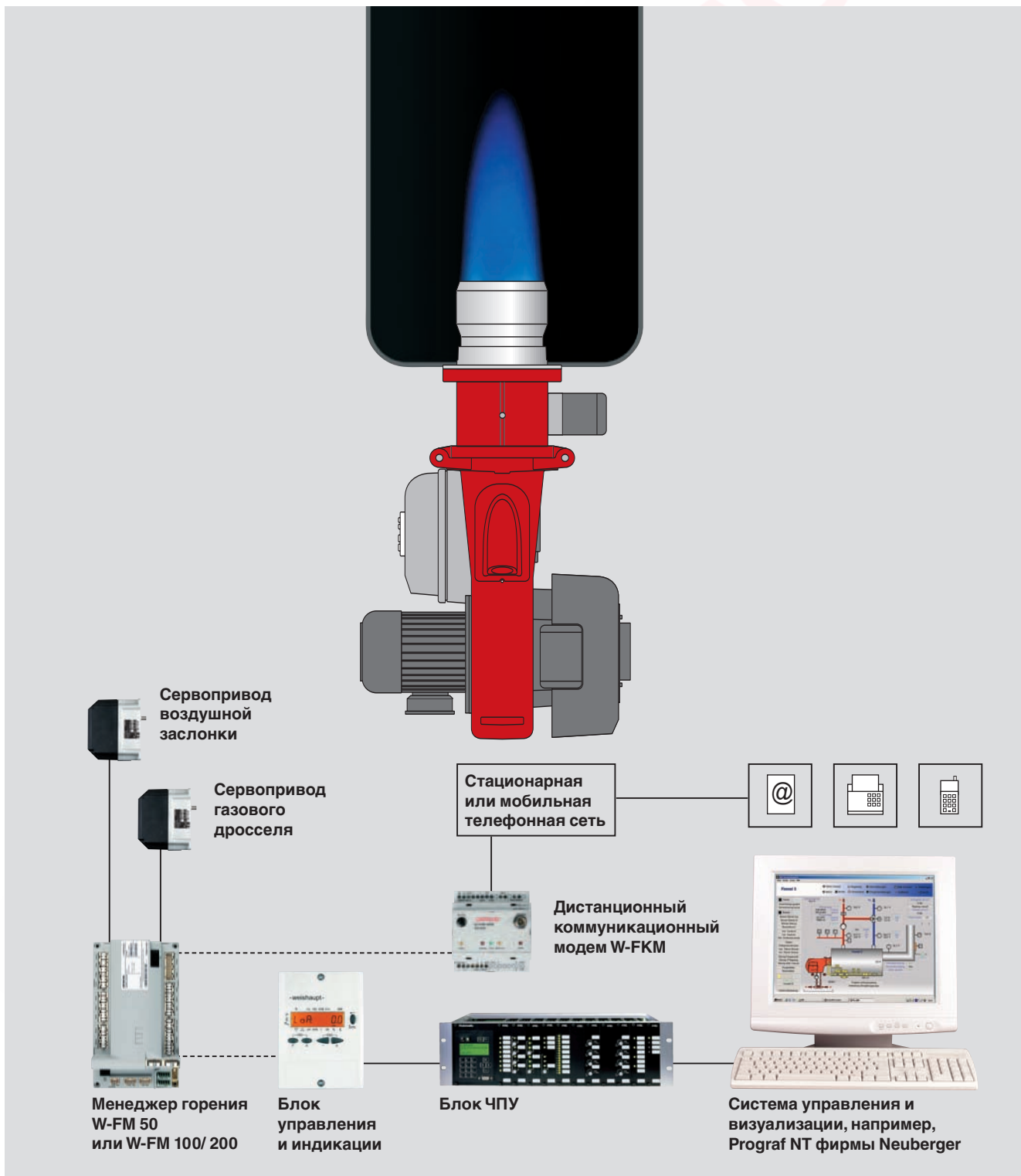
- нет необходимости в дополнительных системах управления, так как все управление выполняет менеджер горения; требуется лишь установить защитный выключатель двигателя горелки и внешний предохранитель силового контура
- меньше затрат на монтаж: каждая горелка проверяется на заводе и поставляется в виде единого блока
- теперь Вам потребуется значительно меньше времени для ввода в эксплуатацию и проведения сервисного обслуживания: настройка основных параметров осуществляется на заводе, более точная настройка в соответствии с требованиями конкретной установки и регулирование выбросов производится с помощью программы запуска через меню менеджера горения.



Системный обзор Цифровой менеджмент горения	W-FM 50	W-FM 100	W-FM 200
Автомат горения для прерывистого режима работы	●	●	●
Автомат горения для длительного режима работы		●	●
Датчик пламени для прерывистого режима работы	ION/QRC/QRB	ION/QRI/QRB	ION/QRI/QRB
Датчик пламени для длительного режима работы		ION/QRI	ION/QRI
Кол-во сервоприводов при электронном связанном регулировании (макс.)	2	4	6
Сервоприводы с шаговым двигателем	●	●	●
Возможность частотного управления	●		●
Возможность кислородного регулирования			●
Работа на одном виде топлива	●	●	●
Работа на двух видах топлива		●	●
Контроль герметичности газовых клапанов	●	●	●
Встроенный PID-регулятор температуры или давления		Опция	●
Съемный блок управления (макс. возможное удаление)	20 м	100 м	100 м
Счетчик расхода топлива (подключаемый)	● ¹⁾		●
Индикация теплотехнического КПД			●
Интерфейсы шин eBUS/MOD BUS	●	●	●
Запуск при поддержке компьютера	●	●	●

¹⁾ В сочетании с частотным управлением не используется

com



Пример горелки с W-FM 50

Компактность и малошумность

Новая горелка WM-G10 является последовательной модернизацией легендарной серии torch®. Это заново разработанное поколение горелок стало гораздо компактней, мощней и тише. При помощи такой концептуальной разработки Weishaupt доказывает свою компетенцию в производстве горелок

Техника будущего

Уже при разработке нового поколения горелок особое внимание уделялось компактности и эргономичности конструкции, а также снижению уровня шума при их эксплуатации.

Для реализации данной цели были заново разработаны не только система подачи воздуха, но и схема управления воздушной заслонкой.

Специальный дизайн корпуса горелки с открывающимся воздушным каналом в сочетании с новой воздушной заслонкой обеспечивает стабильность давления за вентилятором и при этом увеличение мощности при сравнительно небольших размерах горелки.

Управление воздушной заслонкой обеспечивает линейную характеристику в нижнем диапазоне мощности, а в комбинации с серийным шумоглушителем - низкий уровень шумов при эксплуатации.

Быстрый ввод в эксплуатацию, удобное обслуживание

Все горелки WM-G10 поставляются с подобранными по мощности смесительными устройствами. Точная настройка горелки проводится при участии специальной программы в менеджере горения.

Несмотря на компактность конструкции, все компоненты, такие как смесительное устройство, воздушные заслонки и менеджер горения легко доступны. Поэтому сервисные работы и техническое обслуживание можно выполнять быстро и комфортно. При этом поворотный фланец обеспечивает откидывание горелки в положение, идеально подходящее для технического обслуживания.

Адаптацию к различным камерам сгорания можно комфортно провести на смонтированной горелке. Через смотровое окошко на корпусе горелки производится наблюдение за факелом и зажиганием.

Гибкие возможности регулирования

Все горелки WM-G10 серийно являются плавно-ступенчатыми или модулируемыми. За счет этого расширяются возможности регулирования, что делает горелку в использовании практически универсальной. Оба исполнения обеспечивают мягкий беспроблемный запуск и высокую эксплуатационную надежность. Мощность можно регулировать в пределах диапазона регулирования в соответствии с запросом на тепло.

Исполнение ZM (автоматическое плавно-ступенчатое или модулируемое, в зависимости от типа регулирования мощности):

Мощность можно регулировать в пределах диапазона регулирования в соответствии с тепловым запросом.

Исполнение LN (LowNOx):

По сравнению со стандартным смесительным устройством обеспечиваются более низкие выбросы NOx. Это достигается за счет рециркуляции дымовых газов в камере сгорания.

Хорошие значения выбросов зависят соответственно от геометрии камеры сгорания, объемной нагрузки и принципа работы камеры сгорания (трехходовая, реверсивная). Для обеспечения гарантированных значений по известным причинам необходимо соблюдать определенные условия для измерений и оценки, напр., нагрузка камеры сгорания, погрешности измерений, температура, давление, влажность воздуха и др.

Виды топлива

Природный газ E

Природный газ LL

Сжиженный газ В/Р

Возможность использования других видов топлива согласовывать с фирмой Weishaupt.

Область применения

Газовая горелка Weishaupt WM-G 10, проверенная на соответствие нормам EN 676, используется:

- на теплогенераторах по нормам EN 303-2
- на водогрейных установках
- на паровых и водогрейных котлах
- при прерывистом и длительном режимах эксплуатации
- на генераторах горячего воздуха

Воздух для сжигания не должен содержать агрессивные вещества (галогены, хлориды, фториды и т.д.) и загрязнения (пыль, строительные материалы, пары и т.п.). Во многих случаях рекомендуется использовать систему забора воздуха из других помещений (увеличение стоимости).

Условия окружающей среды

- температура от -15°C до +40°C (при эксплуатации)
- относительная влажность воздуха не более 80%, без конденсации
- эксплуатация только в закрытых помещениях
- на установках в неотапливаемых помещениях необходимы дополнительные мероприятия (просьба подавать запрос)

Другие условия использования горелки, отличные от диапазона применения либо условий окружающей среды, допустимы только после письменного согласования с фирмой Max Weishaupt GmbH. Интервалы между техническим обслуживанием при этом сокращаются в соответствии с жесточайшими условиями эксплуатации.

Испытания

Горелка была испытана на независимом испытательном стенде и соответствует следующим нормативам Европейского Сообщества:

- EN 676 (высший класс эмиссии 3 для природного газа в исполнении LN)
- 98/37/EG (по машиностроению)
- 89/336/EWG (по электромагнитной совместимости)
- 73/23/EWG (по низкому напряжению)
- 90/396/ EWG (по газовым приборам)
- 97/23/EG (по регуляторам давления)
- Горелки маркируются знаком Европейского Сообщества CE и получают идентификационный № CE-PIN.

Важнейшие преимущества

- Цифровой менеджмент горения с электронным связанным регулированием для всех типоразмеров горелок
- Большая компактность по сравнению с горелками той же мощности предыдущего поколения
- Снижение уровня шумов при эксплуатации за счет серийного шумоглушителя

- Более мощный вентилятор благодаря специально разработанной геометрии конструкции и управлению воздушной заслонки
- Все горелки WM-G10 поставляются с выставленными по мощности смесительными устройствами
- Серийный класс защиты IP54
- Доступность всех блоков горелки: смесительного устройства, воздушных заслонок и менеджера горения
- Надежность эксплуатации за счет серийного плавно-ступенчатого или модулируемого регулирования
- Заводская функциональная проверка каждой горелки при участии компьютерных программ
- По желанию заказчика горелки поставляются с готовыми подключениями и штекерами
- Прекрасное соотношение цены и качества
- Хорошо организованная сеть сервисного обслуживания

Охрана товарного знака

Горелки Weishaupt WM-10 серии toparch® носят товарный знак Европейского сообщества.

Отличный дизайн

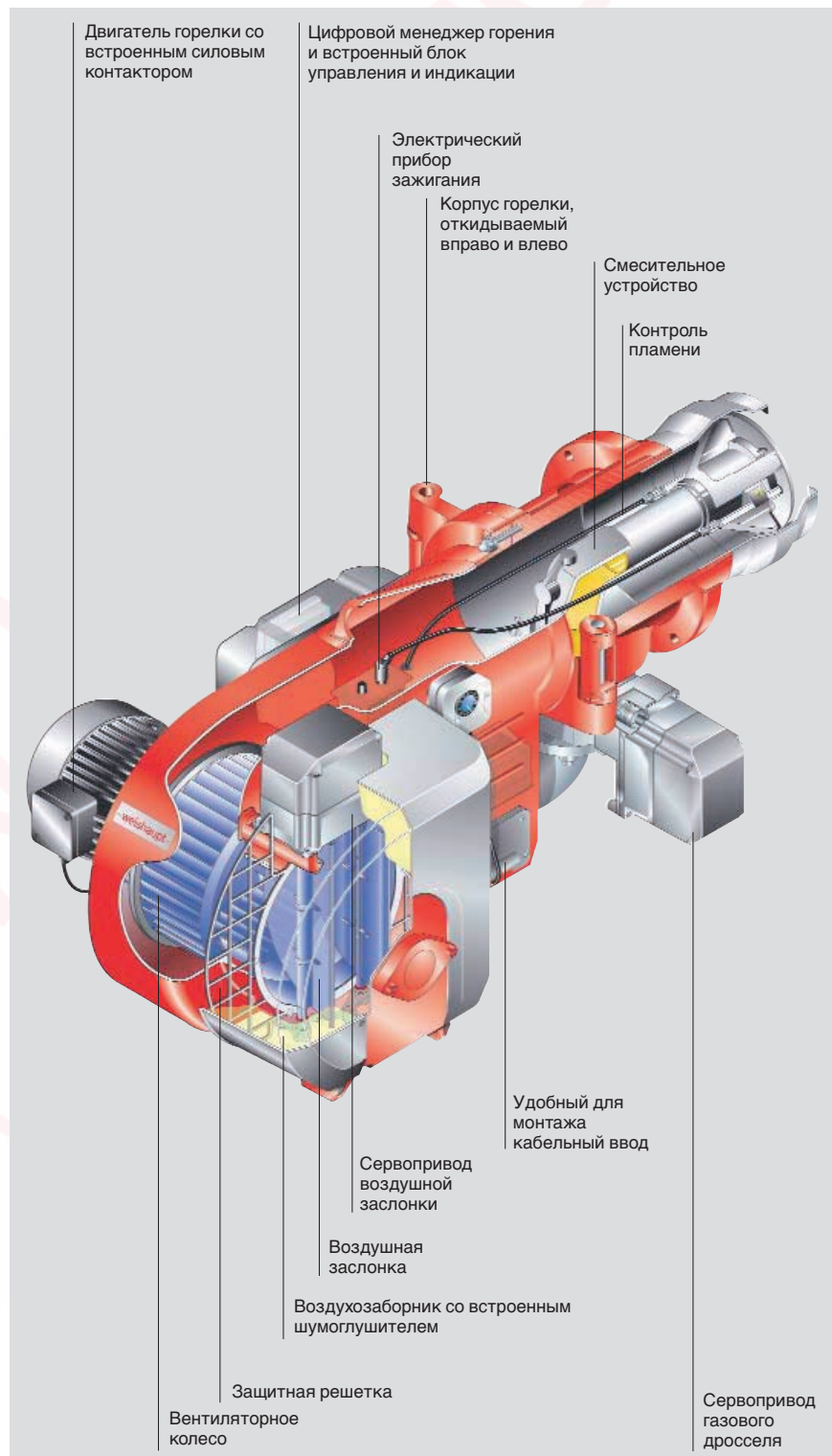
С первого дня основания фирмы Максом Вайсхауптом нашим основным требованием было качество.

Это требование распространяется на все сферы предприятия: архитектуру, конструкции и дизайн изделий.

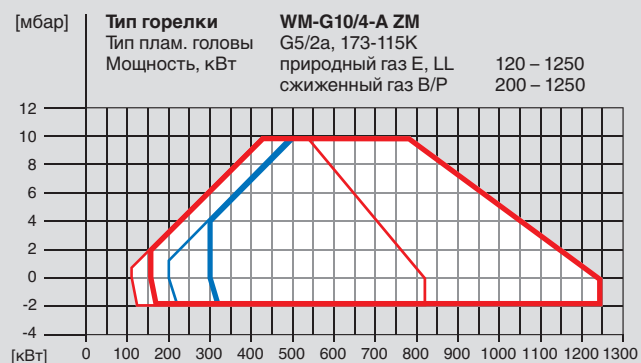
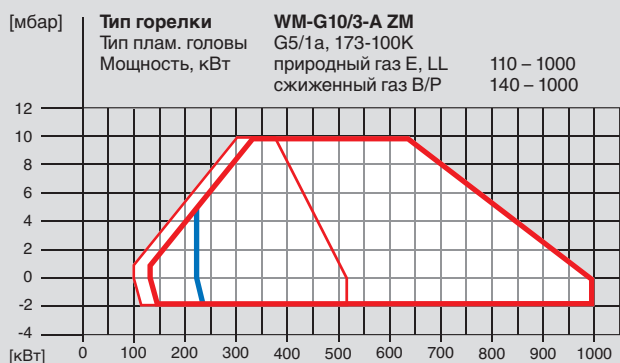
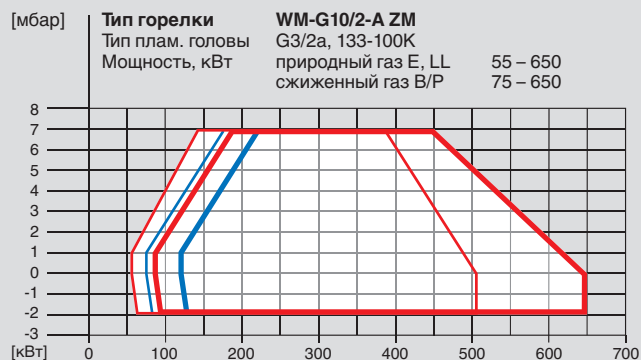
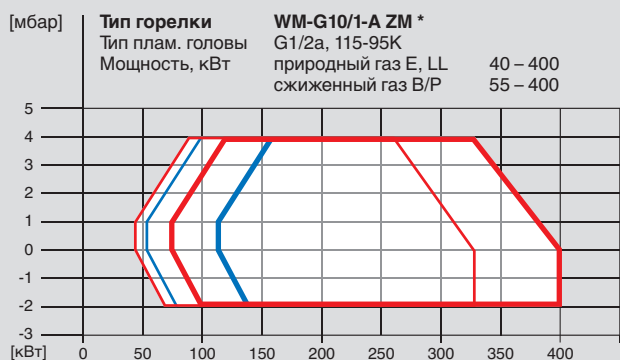
Многочисленные положительные отзывы о дизайне изделий свидетельствуют об успехе фирмы в этом направлении. Например, горелка WM-10 серии toparch® за хороший дизайн была отмечена дипломом reddot award.



reddot award
product design



Подбор газовых горелок исполнение ZM



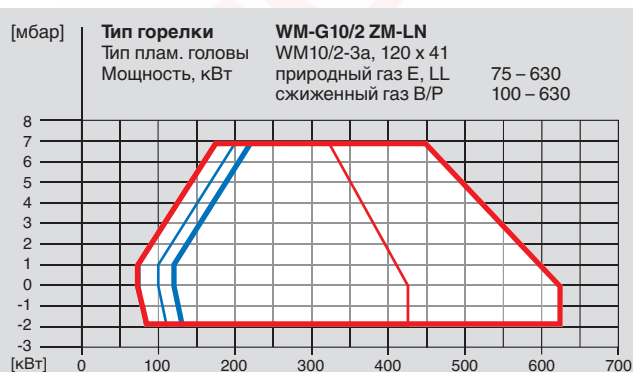
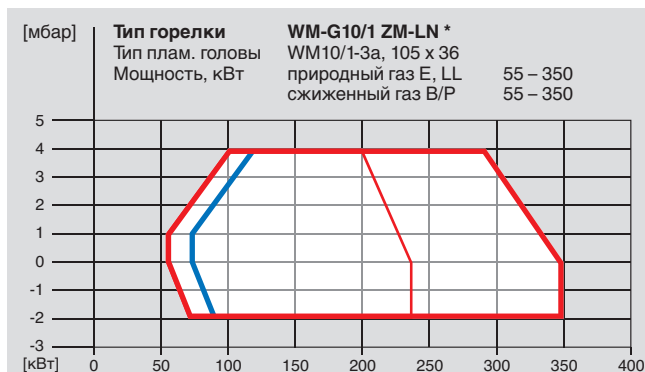
Природный газ. Мощность, если плам. голова

ЗАКР —
ОТКР —

Сжиженный газ. Мощность, если плам. голова

ЗАКР —
ОТКР —

Подбор газовых горелок исполнение ZM-LN



Рабочие поля проверены по норме EN 676.

Данные по мощности относятся к высоте 0 м над уровнем моря. На каждые 100 м увеличения высоты над уровнем моря мощность уменьшается примерно на 1%.

Природный газ. Мощность, если плам. голова

ЗАКР — (red line)
ОТКР — (red line)

Сжиженный газ. Мощность, если плам. голова

ЗАКР — (blue line)
ОТКР — (blue line)

* Только для специального использования по запросу.

Подбор диаметра газовой арматуры Исполнение ZM

WM-G10/1, исп. ZM

Мощн. горелки (с FRS) (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия низкого давления (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия высокого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2"	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2"	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2"
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

150	12	8	-	-	6	-	-	-
175	15	10	-	-	7	-	-	-
200	18	11	9	-	8	6	5	-
225	21	13	9	8	9	6	6	5
250	25	14	10	9	11	7	7	6
275	29	16	11	9	12	8	7	6
300	33	18	12	10	14	9	8	7
325	38	20	13	11	16	10	9	8
350	43	23	14	11	18	11	10	8
375	49	25	16	12	20	12	11	9
400	54	27	17	13	22	13	11	9

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

150	15	10	-	-	6	-	-	-
175	19	11	8	-	8	5	-	-
200	23	13	9	-	9	6	6	-
225	28	15	10	8	11	7	6	6
250	33	17	11	9	13	8	7	6
275	38	20	12	10	15	9	8	7
300	44	23	14	11	18	10	9	7
325	51	25	15	11	20	11	10	8
350	58	28	16	12	23	12	11	9
375	66	32	18	13	25	14	12	9
400	74	35	19	14	28	15	13	10

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

150	9	-	-	-	-	-	-	-
175	10	-	-	-	5	-	-	-
200	11	9	-	-	6	5	-	-
225	13	10	8	-	7	6	5	5
250	15	11	9	8	8	6	6	6
275	17	12	10	9	9	7	7	6
300	19	13	10	9	10	7	7	7
325	21	14	11	10	11	8	8	7
350	24	15	12	11	12	9	8	8
375	26	16	12	11	13	9	9	8
400	29	18	13	12	14	10	10	9

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение	
R3/4	W-MF507
R1	W-MF512
R 1 1/2	W-MF512
R2	DMV525/12

WM-G10/2, исп. ZM

Мощн. горелки (с FRS) (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия низкого давления (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия высокого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
40 40 40 40 40	40 40 40 40 40	40 40 40 40 40

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

300	32	16	10	8	-	12	7	6	5	-
350	41	20	12	9	9	16	9	8	6	6
400	52	25	14	10	9	19	10	9	7	6
450	64	30	16	12	10	24	12	10	8	7
500	77	35	19	13	11	28	14	12	9	8
550	92	42	21	14	12	33	16	14	10	9
600	109	48	24	15	13	39	18	15	11	10
650	126	55	27	17	14	45	21	17	12	11

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

300	43	21	12	9	8	16	8	7	5	5
350	56	26	14	10	9	20	10	9	6	6
400	71	32	17	11	10	26	12	10	7	7
450	89	39	20	13	11	31	15	12	8	8
500	108	47	23	14	12	38	17	14	9	8
550	130	56	26	16	13	45	20	16	11	9
600	153	65	30	17	14	53	23	18	12	10
650	178	75	34	19	16	61	26	21	13	11

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

300	17	11	8	-	-	8	6	5	-	-
350	21	13	10	8	8	9	7	6	6	5
400	26	15	11	9	9	11	8	7	6	6
450	31	18	12	10	9	13	9	8	7	7
500	37	20	13	11	10	16	10	9	8	7
550	44	23	15	12	11	18	11	10	8	8
600	51	26	16	13	12	21	12	11	9	9
650	58	29	18	13	12	23	14	12	10	9

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение		Фланцевое исполнение	
R3/4	W-MF507	DN65	DMV5065/12
R1	W-MF512		
R 1 1/2	W-MF512		
R2	DMV525/12		

Подбор диаметра газовой арматуры Исполнение ZM

WM-G10/3, исп. ZM

Мощн. Линия низкого давления горелки (с FRS) (давление перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар)	Линия высокого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
кВт	кВт
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65 80 100	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65 80 100
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
50 50 50 50 50 50	50 50 50 50 50 50

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

500	75	33	16	11	9	8	8	26	12	10	6	6	6	5
550	90	39	19	11	10	9	8	31	14	11	7	6	6	6
600	106	45	21	12	10	9	9	36	15	12	8	7	6	6
650	123	52	23	13	11	10	9	41	17	14	8	7	7	7
700	141	59	26	14	11	10	10	47	19	15	9	8	7	7
750	161	67	29	16	12	11	10	54	22	17	10	8	8	7
800	182	75	32	17	13	11	11	60	24	19	10	9	8	8
850	205	84	35	18	14	12	11	68	27	20	11	9	8	8
900	229	93	39	19	14	12	11	75	29	22	12	10	9	8
950	254	103	42	21	15	13	12	83	32	24	12	10	9	9
1000	281	113	46	22	16	14	12	92	35	26	13	11	10	9

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

500	106	45	20	12	10	9	8	35	15	12	7	6	6	6
550	127	53	23	13	10	9	9	42	17	13	8	7	6	6
600	150	62	27	14	11	10	9	49	20	15	8	7	7	6
650	174	71	30	15	12	10	10	57	22	17	9	8	7	7
700	201	82	34	17	13	11	10	66	25	19	10	8	8	7
750	230	93	38	18	13	12	10	75	28	21	11	9	8	8
800	261	105	42	20	14	12	11	85	32	24	12	9	8	8
850	293	117	47	22	15	13	11	95	35	26	13	10	9	8
900	–	131	51	23	16	13	12	106	39	29	14	10	9	9
950	–	145	56	25	17	14	12	117	43	31	15	11	10	9
1000	–	159	62	27	18	15	13	129	47	34	16	12	11	10

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

500	35	18	11	9	8	–	–	14	8	7	6	5	5	5
550	42	21	12	9	9	8	8	16	9	8	6	6	6	6
600	48	23	13	10	9	9	9	18	10	8	7	6	6	6
650	55	26	15	11	10	9	9	21	11	9	7	7	6	6
700	63	29	16	11	10	9	9	23	12	10	7	7	7	7
750	72	33	17	12	10	10	10	26	13	11	8	7	7	7
800	80	36	19	12	11	10	10	29	14	12	8	8	7	7
850	90	40	20	13	11	11	10	32	15	13	9	8	8	8
900	100	44	22	14	12	11	11	35	16	14	9	8	8	8
950	110	48	23	15	12	11	11	39	18	15	10	9	9	8
1000	121	53	25	15	13	12	11	42	19	16	10	9	9	9

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение	Фланцевое исполнение
R3/4 W-MF507	DN65 DMV5065/12
R1 W-MF512	DN80 DMV5080/12
R 1 1/2 W-MF512	DN100 DMV5100/12
R2 DMV525/12	

К рассчитанному минимальному динамическому давлению необходимо прибавить сопротивление в камере сгорания. Минимальное динамическое давление должно составлять 15 мбар.

WM-G10/4, исп. ZM

Мощн. Линия низкого давления горелки (давление перед запорным краном, $p_{e, макс.} = 300$ мбар)	Линия высокого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
кВт	кВт
Диаметр арматуры 1" 1 1/2" 2" 65 80 100	Диаметр арматуры 1" 1 1/2" 2" 65 80 100
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
50 50 50 50 50	50 50 50 50 50

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

600	43	19	11	8	–	–	14	11	6	5	–	–
700	58	25	13	10	9	9	18	14	8	7	6	6
800	75	32	16	13	11	10	24	18	10	8	8	7
900	92	38	19	14	12	11	29	22	11	9	8	8
1000	112	45	21	15	13	11	34	25	12	10	9	8
1100	134	52	24	16	13	12	40	29	14	10	10	9
1200	158	61	26	18	14	13	46	34	15	11	10	9
1250	170	65	28	19	15	13	50	36	16	12	10	10

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

600	61	25	13	10	9	–	19	14	7	6	5	5
700	81	33	17	12	11	10	25	19	10	8	7	7
800	105	43	20	15	13	11	32	24	12	10	9	8
900	131	52	24	17	14	12	39	29	14	11	10	9
1000	160	62	27	18	15	13	47	35	16	12	11	10
1100	191	73	31	20	16	14	56	40	18	13	12	11
1200	226	85	35	23	18	15	65	47	20	14	13	11
1250	244	92	38	24	18	16	70	50	21	15	13	12

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

600	21	11	–	–	–	–	7	6	–	–	–	–
700	28	14	9	8	–	–	10	8	6	5	–	–
800	35	17	11	10	9	9	13	10	7	6	6	6
900	43	20	12	10	10	9	15	12	8	7	7	7
1000	51	23	13	11	10	9	17	14	8	7	7	7
1100	59	26	14	11	10	9	19	15	9	7	7	7
1200	69	29	15	12	10	10	22	17	9	8	7	7
1250	74	31	16	12	11	10	23	18	9	8	7	7

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение	Фланцевое исполнение
R3/4 W-MF507	DN65 DMV5065/12
R1 W-MF512	DN80 DMV5080/12
R 1 1/2 W-MF512	DN100 DMV5100/12
R2 DMV525/12	

При низком давлении газа используются регуляторы давления согласно EN 88 с предохранительной мембраной. Максимально допустимое давление подключения для арматуры низкого давления составляет 300 мбар.

При высоком давлении газа используются регуляторы высокого давления согласно DIN 3380 (см. брошюру "Регуляторы высокого давления газа с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt"). Здесь представлены регуляторы, рассчитанные на давление до 4 бар.

Макс. давление подключения см. на типовой табличке.

Подбор диаметра газовой арматуры Исполнение ZM-LN

WM-G10/1, исп. ZM-LN

Мощн. горелки (с FRS) (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия низкого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2"	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2"
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
25 25 25 25	25 25 25 25

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

150	12	9	–	–	6	–	–	–
175	16	11	9	–	7	6	5	5
200	19	13	10	9	9	7	7	6
225	23	14	11	10	11	8	8	7
250	27	16	12	10	12	9	8	8
275	31	18	13	11	14	10	9	8
300	35	20	14	12	16	11	10	9
325	40	22	15	13	18	12	11	10
350	45	25	16	14	20	13	12	10

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

150	16	11	8	–	7	6	5	–
175	20	13	10	9	10	7	7	6
200	25	15	12	10	12	9	8	7
225	30	18	13	11	14	10	9	8
250	35	20	14	12	16	11	10	9
275	41	23	16	13	18	12	11	10
300	48	26	17	14	21	13	12	11
325	55	29	19	15	24	15	14	12
350	62	32	20	16	26	16	15	12

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

150	–	–	–	–	–	–	–	–
175	10	–	–	–	5	–	–	–
200	12	9	8	–	6	5	5	5
225	14	11	9	9	8	7	6	6
250	16	12	10	9	9	7	7	7
275	18	13	11	10	10	8	7	7
300	20	14	11	10	10	8	8	8
325	22	15	12	11	11	9	9	8
350	24	16	13	11	12	10	9	9

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение	
R3/4	W-MF507
R1	W-MF512
R 1 1/2	W-MF512
R2	DMV525/12

WM-G10/2, исп. ZM-LN

Мощн. горелки (с FRS) (давление перед запорным краном в мбар) $p_{e, макс.} = 300$ мбар	Линия низкого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
40 40 40 40 40	40 40 40 40 40

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

300	32	17	10	8	–	12	7	6	5	5
350	42	21	13	10	9	17	10	9	7	7
400	54	27	16	12	11	21	12	11	9	8
450	66	32	18	14	12	26	14	12	10	9
500	80	38	21	15	13	30	16	14	11	10
550	95	44	23	16	14	36	18	16	12	11
600	111	50	26	18	15	41	21	18	13	12
630	121	55	28	19	16	45	22	19	14	13

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

300	44	22	13	10	9	17	9	8	7	6
350	58	28	16	12	11	22	12	11	9	8
400	75	36	20	14	13	29	16	14	11	10
450	92	43	23	16	14	35	18	16	12	11
500	112	51	27	18	16	42	21	18	13	12
550	134	60	30	20	17	49	24	20	15	1300
157	69	34	22	19		57	27	23	16	15
630	172	76	37	23	20	62	29	24	17	15

Сжиженный газ В/Р (F) $H_i = 25,89$ кВтч/м³, $d = 1,555$

300	16	10	–	–	–	6	–	–	–	–
350	21	12	9	–	–	9	6	5	–	–
400	27	16	11	10	9	12	8	8	7	7
450	31	17	12	10	9	13	9	8	7	7
500	37	19	13	10	9	15	9	8	7	7
550	42	22	13	10	10	17	10	9	7	7
600	49	24	14	11	10	19	10	9	7	7
630	53	26	15	11	10	20	11	10	7	7

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение		Фланцевое исполнение	
R3/4	W-MF507	DN65	DMV5065/12
R1	W-MF512		
R 1 1/2	W-MF512		
R2	DMV525/12		

Подбор диаметра газовой арматуры Исполнение ZM-LN

WM-G10/3-A, исп. ZM-LN

Мощн. горелки (давление перед запорным краном, $p_{в, макс.} = 300$ мбар)	Линия низкого давления (с FRS)	Линия высокого давления (с регулятором ВД) (давление перед двойным газовым клапаном в мбар)
Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65 80 100	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65 80 100	Диаметр арматуры 3/4" 1" 1 1/2" 2" 65 80 100
Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя	Номинальный диаметр газового дросселя
50 50 50 50 50 50	50 50 50 50 50 50	50 50 50 50 50 50

Природный газ E (N) $H_i = 10,35$ кВтч/м³, $d = 0,606$

450	63	29	16	11	10	9	9	23	11	10	7	6	6	6
500	77	35	19	13	11	11	10	28	14	12	9	8	8	8
550	93	42	22	15	13	12	12	34	17	14	10	10	9	9
600	110	50	25	17	15	14	13	40	20	17	12	11	11	11
650	128	57	29	19	16	15	15	47	23	19	14	12	12	12
700	147	65	32	20	17	16	15	53	25	21	15	13	13	13
750	167	73	35	21	18	17	16	60	28	23	16	14	14	13
800	189	81	38	23	19	18	17	67	30	25	17	15	14	14
850	212	90	42	25	20	18	18	74	33	27	18	16	15	15
900	236	100	45	26	21	19	18	82	36	29	19	17	16	15

Природный газ LL (N) $H_i = 8,83$ кВтч/м³, $d = 0,641$

450	89	39	20	12	11	10	10	31	15	12	8	7	7	7
500	109	48	23	15	13	12	11	39	18	15	10	9	9	9
550	131	57	28	17	15	14	13	46	21	18	12	11	10	10
600	155	67	32	20	16	15	15	55	25	21	14	13	12	12
650	181	78	37	22	18	17	16	64	29	24	16	14	14	13
700	208	89	41	24	20	18	17	73	32	26	17	15	15	14
750	238	100	45	26	21	19	18	82	36	29	18	16	16	15
800	269	113	50	28	22	20	19	93	40	32	20	17	17	16
850	-	126	55	30	24	21	20	103	44	35	21	18	18	17
900	-	140	60	32	25	22	21	115	48	38	23	19	19	18

Давление в камере сгорания в мбар необходимо прибавить к рассчитанному минимальному давлению газа. Минимальное динамическое давление составляет 15 мбар.

Резьбовое исполнение		Фланцевое исполнение	
R3/4	W-MF507	DN65	DMV5065/12
R1	W-MF512	DN80	DMV5080/12
R 1 1/2	W-MF512	DN100	DMV5100/12
R2	DMV525/12		

При низком давлении газа используются регуляторы давления согласно EN 88 с предохранительной мембраной. Максимально допустимое давление подключения для арматуры низкого давления составляет 300 мбар.

При высоком давлении газа используются регуляторы высокого давления согласно DIN 3380 (см. брошюру "Регуляторы высокого давления газа с предохранительными устройствами для газовых и комбинированных горелок Weishaupt"). Здесь представлены регуляторы, рассчитанные на давление до 4 бар.

Макс. давление подключения см. на типовой табличке.

Номера заказов

Номер заказа горелки

Тип горелки	Исполнение	№ заказа	
WM-G10/1 *	ZM	3/4"	217 111 10
		1"	217 111 11
		1 1/2"	217 111 12
		2"	217 111 13
WM-G10/2 ZM		3/4"	217 114 10
		1"	217 114 11
		1 1/2"	217 114 12
		2"	217 114 13
WM-G10/3	ZM	3/4"	217 117 10
		1"	217 117 11
		1 1/2"	217 117 12
		2"	217 117 13
		DN 65	217 117 14
WM-G10/4	ZM	3/4"	217 120 10
		1"	217 120 11
		1 1/2"	217 120 12
		2"	217 120 13
		DN 65	217 120 14
		DN 80	217 120 15
		DN 100	217 120 16

* только для специального использования по запросу

№ CE-PIN: CE 0085BQ0027

Номер заказа горелки

Тип горелки	Исполнение	№ заказа	
WM-G10/1*	ZM-LN	3/4"	217 112 10
		1"	217 112 11
		1 1/2"	217 112 12
		2"	217 112 13
WM-G10/2	ZM-LN	3/4"	217 115 10
		1"	217 115 11
		1 1/2"	217 115 12
		2"	217 115 13
WM-G10/3	ZM-LN	3/4"	217 118 10
		1"	217 118 11
		1 1/2"	217 118 12
		2"	217 118 13
		DN 65	217 118 14
		DN 80	217 118 15
		DN 100	217 118 16

* только для специального использования по запросу

Специальные исполнения

Специальные исполнения		WM-G 10/2-A / ZM	WM-G 10/3-A / ZM	WM-G 10/4-A / ZM
Удлинение пламенной головы	на 100 мм	250 030 03	250 030 06	250 030 09
	на 200 мм	250 030 04	250 030 07	250 030 10
	на 300 мм	250 030 05	250 030 08	250 030 11
Магнитный клапан для тестирования реле давления воздуха при длительной работе двигателя или дополнительной продувке		250 030 21	250 030 21	250 030 21
Реле максимального давления газа (DMV фланцевого исполнения)	GW 50 A6/1	150 017 49	150 017 49	150 017 49
	GW 150 A6/1	150 017 50	150 017 50	150 017 50
	GW 500 A6/1	150 017 51	150 017 51	150 017 51
Реле максимального давления газа (DMV резьбового исполнения)	GW 50 A6/1	150 017 52	150 017 52	150 017 52
	GW 150 A6/1	150 017 53	150 017 53	150 017 53
	GW 500 A6/1	150 017 54	150 017 54	150 017 54
Штекерное соединение ST 18/7 и ST 18/4		250 030 22	250 030 22	250 030 22
Система забора воздуха из других помещений		250 030 24	250 030 24	250 030 24
W-FM 100 вместо W-FM 50 (для длительного режима эксплуатации)		250 030 74	250 030 74	250 030 74
Аналоговый модуль с регулятором мощности для W-FM100		110 017 18	110 017 18	110 017 18
Частотный преобразователь для частотного управления, встроенный, вкл. индуктивный датчик приближения и LGW 10 вместо LGW 50		210 030 11	210 030 11	210 030 11
W-FM 200 вместо W-FM 50 с модулем для регулирования мощности, преобразователем аналоговых сигналов и частотным модулем, а также возможностью подключения топливного счетчика.		250 030 75	250 030 75	250 030 75
Регулятор KS 40 встроенный в горелку (W-FM50)		250 030 99	250 030 99	250 030 99
Двигатель D90 с силовым контактором 230 В и токовой защитой *		250 030 86	250 030 86	250 030 86
Специальное исполнение горелок		WM-G 10/2-A / ZM-LN	WM-G 10/3-A / ZM-LN	
Удлинение пламенной головы	на 100 мм		250 030 15	250 030 18
	на 200 мм		250 030 16	250 030 19
	на 300 мм		250 030 17	250 030 20
Магнитный клапан для тестирования реле давления воздуха при длительной работе двигателя или дополнительной продувке			250 030 21	250 030 21
Реле максимального давления газа (DMV фланцевого исполнения)	GW 50 A6/1		150 017 49	150 017 49
	GW 150 A6/1		150 017 50	150 017 50
	GW 500 A6/1		150 017 51	150 017 51
Реле максимального давления газа (DMV резьбового исполнения)	GW 50 A6/1		150 017 52	150 017 52
	GW 150 A6/1		150 017 53	150 017 53
	GW 500 A6/1		150 017 54	150 017 54
Штекерное соединение ST 18/7 и ST 18/4			250 030 22	250 030 22
Система забора воздуха из других помещений			250 030 24	250 030 24
W-FM 100 вместо W-FM 50 (для длительного режима эксплуатации)			250 030 74	250 030 74
Аналоговый модуль с регулятором мощности для W-FM100			110 017 18	110 017 18
Частотный преобразователь для частотного управления, встроенный, вкл. индуктивный датчик приближения и LGW 10 вместо LGW 50			210 030 11	210 030 11
W-FM 200 вместо W-FM 50 с модулем для регулирования мощности, преобразователем аналоговых сигналов и частотным модулем, а также возможностью подключения топливного счетчика.			250 030 75	250 030 75
Регулятор KS 40 встроенный в горелку (W-FM50)			250 030 99	250 030 99
Двигатель D90 с силовым контактором 230 В и токовой защитой *			250 030 86	250 030 86

* Необходимая защита двигателя может осуществляться по выбору либо с помощью внешнего выключателя двигателя (выполняет заказчик, установка в шкафу управления), либо с помощью токовой защиты (см. специ исполнение).

Технические характеристики

Технические характеристики

Горелка		WM-G 10/1-A / ZM**	WM-G 10/2-A / ZM	WM-G 10/3-A / ZM	WM-G 10/4-A / ZM
		WM-G 10/1-A / ZM-LN**	WM-G 10/2-A / ZM-LN	WM-G 10/3-A / ZM-LN	
Двигатель горелки*	Тип Weishaupt	D90/50-2/1	D90/50-2/1	D90/90-2/1	D90/90-2/1
Мощность номинальная	кВт	0,76	0,76	1,5	1,5
Ток номинальный	А	2,1	2,1	3,5	3,5
Предохранитель двигателя (запуск по схеме Y)	А мин.	10 А (внешний)	10 А (внешний)	10 А (внешний)	10 А (внешний)
Частота вращения (50 Гц)	об/мин.	2850	2850	2800	2800
Менеджер горения	Тип	W-FM 50	W-FM 50	W-FM 50	W-FM 50
Электрод ионизации	Тип	ION	ION	ION	ION
Сервопривод воздух /газ	Тип	STE 50	STE 50	STE 50	STE 50
Класс NOx согласно EN 676	ZM / ZM-LN	1 / 3	1 / 3	1 / 3	1 / -
Масса	кг	прим. 54	прим. 54	прим. 56	прим. 56

* Необходимая защита двигателя может осуществляться по выбору либо с помощью внешнего выключателя двигателя (выполняет заказчик, установка в шкафу управления), либо с помощью токовой защиты (см. спецификация).

** Только для специального использования по запросу.

Напряжение и частота:

Горелки в серийном исполнении рассчитаны на трехфазный переменный ток (D) 400 В, 3~, 50 Гц. Другие напряжения и частоты по запросу.

Двигатель горелки стандартного исполнения:

Класс изоляции F, класс защиты IP54.

Обзор типов регулирования

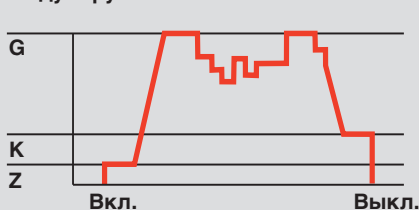
Регулирование мощности для исполнения ZM (плавно-ступенчатое или модулируемое)

- С помощью сервоприводов изменение мощности происходит плавно между частичной и большой нагрузками
- Выход на обе точки нагрузки осуществляется плавно. Резкого повышения или понижения объема топлива не происходит.
- При модулируемом режиме (в диапазоне мощности горелка работает в соответствии с запросом на тепло) для регулирования мощности требуется аналоговый модуль, который можно встроить в W-FM 100/200. Как альтернатива можно установить регулятор в шкаф управления.

Плавно-ступенчатое



Модулируемое



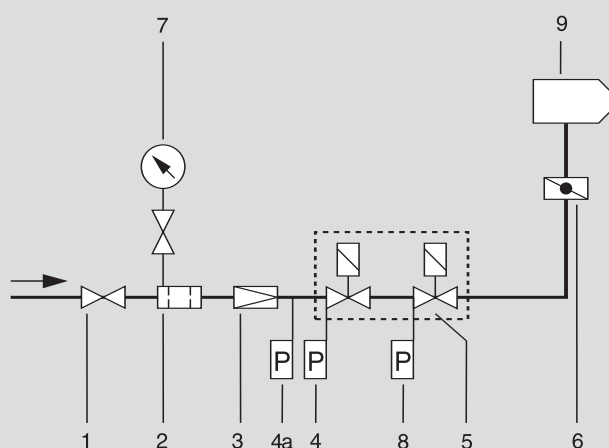
G = большая нагрузка (номинальная нагрузка)
K = малая нагрузка (мин. мощность)
Z = нагрузка зажигания

Расшифровка обозначений

WM – G 10 /3 –A / ZM – LN

(LowNOx)
Исполнение плавно-ступенчатое или модулируемое
Тип конструкции
Класс мощности
Типоразмер
G = газ
Горелки Weishaupt типоряда monarch®

Функциональные схемы



- 1 Шаровый кран*
- 2 Газовый фильтр*
- 3 Регулятор низкого или высокого давления*
- 4 Реле минимального давления газа
- 4a Реле максимального давления газа (по нормам TRD для паровых котлов)*
- 5 Двойной магнитный клапан (DMV)
- 6 Газовый дроссель
- 7 Манометр с кнопочным краном*
- 8 Реле давления газа контроля герметичности
- 9 Горелка

* Не входит в стоимость горелки

Расположение арматуры

На котлах с открывающейся дверцей арматура располагается на стороне, противоположной дверным шарнирам.

Компенсаторы

Во избежание напряжений в газовой арматуре рекомендуется дополнительно использовать компенсаторы.

Места разъединения

Для открывания дверцы котла в газопроводах необходимо предусмотреть места разъединения. Основную газовую линию лучше всего разъединять по компенсатору.

Опоры арматуры

Опоры арматуры должны устанавливаться специалистами с учетом местных условий. Компоненты опор см. в списке принадлежностей Weishaupt.

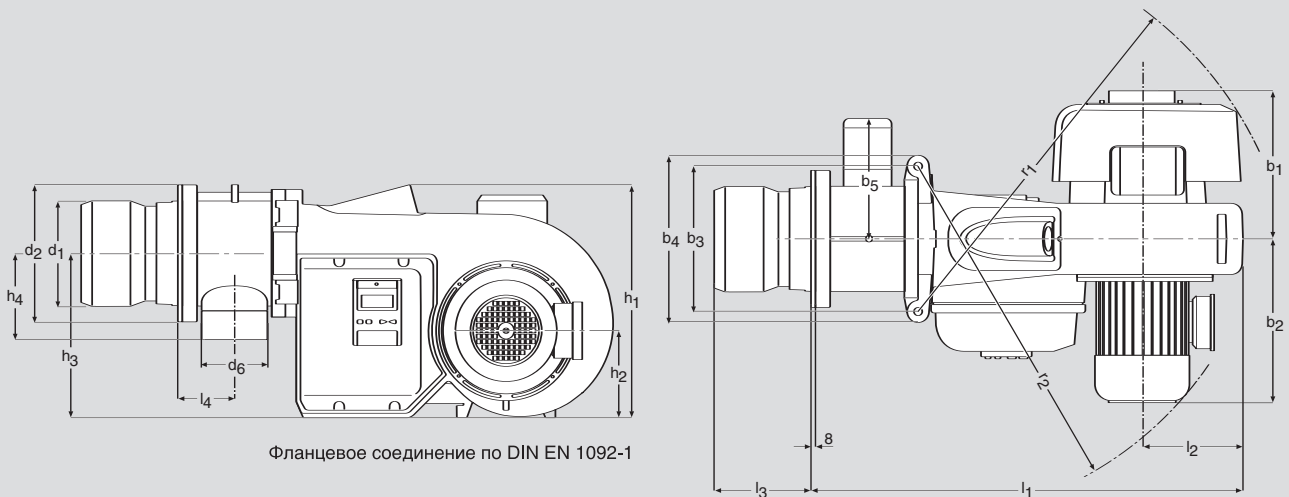
Счетчики газа

Для ввода в эксплуатацию необходимо устанавливать счетчик расхода газа.

Термозатвор (ТАЕ) как опция, в зависимости от требований

На арматуре резьбового исполнения встроен в шаровый кран. На арматуре фланцевого исполнения устанавливается отдельным блоком перед шаровым краном с термостойкими уплотнениями.

Габаритные размеры

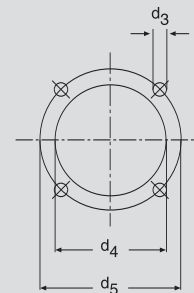


Тип горелки	Размеры, мм		l3	l4	b1	b2	b3	b4	b5	h1	h2	h3	h4	r1	r2
	l1	l2													
WM-G10/1 ZM	799	205	113 – 128	88	276	307	270	312	214	445	167	313	130	718	682
WM-G10/2 ZM	813	205	164 – 176	98	276	307	270	312	232	445	167	313	140	718	682
WM-G10/3 ZM	833	205	199 – 224	108	276	307	270	312	240	445	167	313	162	718	682
WM-G10/4 ZM	833	205	195 – 220	108	276	307	270	312	240	445	167	313	162	718	682
WM-G10/1 ZM-LN	799	205	129 – 144	88	276	307	270	312	214	445	167	313	130	718	682
WM-G10/2 ZM-LN	833	205	132 – 143	98	276	307	270	312	232	445	167	313	140	718	682
WM-G10/3 ZM-LN	833	205	177 – 197	108	276	307	270	312	240	445	167	313	162	718	682

Тип горелки	Размеры, мм					
	d1	d2	d3	d4	d5	d6
WM-G10/1 ZM	130	195	M10	135	160 – 170	DN25
WM-G10/2 ZM	160	212	M10	165	186	DN40
WM-G10/3 ZM	200	260	M10	210	235	DN50
WM-G10/4 ZM	215	260	M10	220	235	DN50
WM-G10/1 ZM-LN	127	195	M10	135	160 – 170	DN25
WM-G10/2 ZM-LN	160	212	M10	165	186	DN40
WM-G10/3 ZM-LN	200	260	M10	210	235	DN50

Размеры являются приблизительными.
Возможны изменения в рамках дальнейшего технического совершенствования.

Отверстия в плите котла



Это не фасад. Это надежность.

Weishaupt – это надежность.

Семейное предприятие с центральным офисом в г. Швенди было основано в 1932 году Максом Вайсхауптом. Предприятие со всеми своими филиалами и дочерними предприятиями в 55 странах относится к мировым лидерам в производстве горелок и отопительных систем.

Доверие, качество и обслуживание клиента, модернизация и опыт - вот ценности, которые были положены в основу развития предприятия новатором Максом Вайсхауптом. Все это, приводя к одному знаменателю, - и есть надежность. Фирма Weishaupt следует этим принципам и сегодня.



Форум Weishaupt в Швенди

– weishaupt –

Компания РАЦИОНАЛ - эксклюзивный поставщик горелок Weishaupt в Россию.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕГИОН

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

ЮЖНЫЙ РЕГИОН

Ростов-на-Дону	(863) 236 04 63
Волгоград	(8442) 95 83 88
Краснодар	(861) 210 16 05
Астрахань	(8512) 63 32 70

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

УРАЛЬСКИЙ РЕГИОН

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

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОН

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

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

ПОВОЛЖСКИЙ РЕГИОН

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

СИБИРСКИЙ РЕГИОН

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

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

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

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

www.weishaupt.ru
www.razional.ru

Печатный номер 83206346
июнь 2008

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

Виды продукции и услуг Weishaupt

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

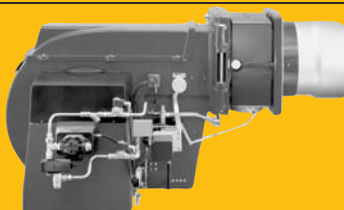
Данные горелки применяются в жилых домах и помещениях, а также для технологических тепловых процессов.

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



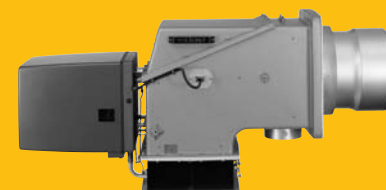
Жидкотопливные, газовые и комбинированные горелки типорядов Monarch R, G, GL, RGL — до 10 900 кВт

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



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

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



Шкафы управления Weishaupt, традиционное дополнение к горелкам Weishaupt

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

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



Weishaupt Thermo Unit/Weishaupt Thermo Gas Weishaupt Thermo Condens

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

идеальные отопительные системы для частных жилых домов и помещений.



Комплексные услуги Weishaupt — это сочетание продукции и сервисного обслуживания

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

