

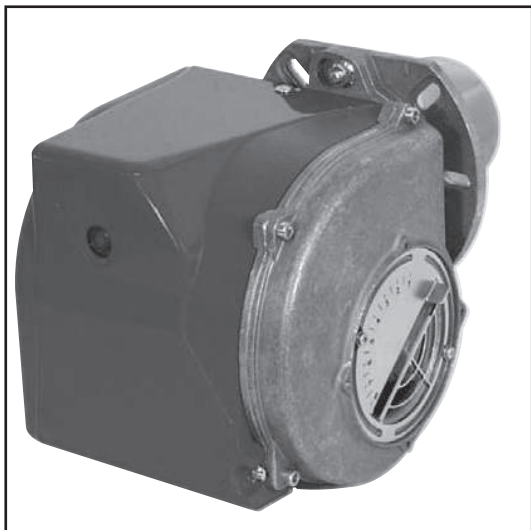
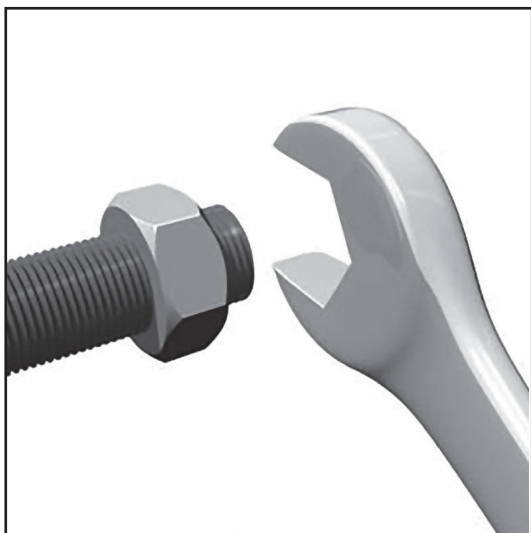
INSINER-G.40P-70P-105P-120P

Высокотемпературная версия

Low
NOx
CLASS 3

The logo for 'iflame' features a stylized flame icon above the word 'iflame' in a bold, lowercase sans-serif font.

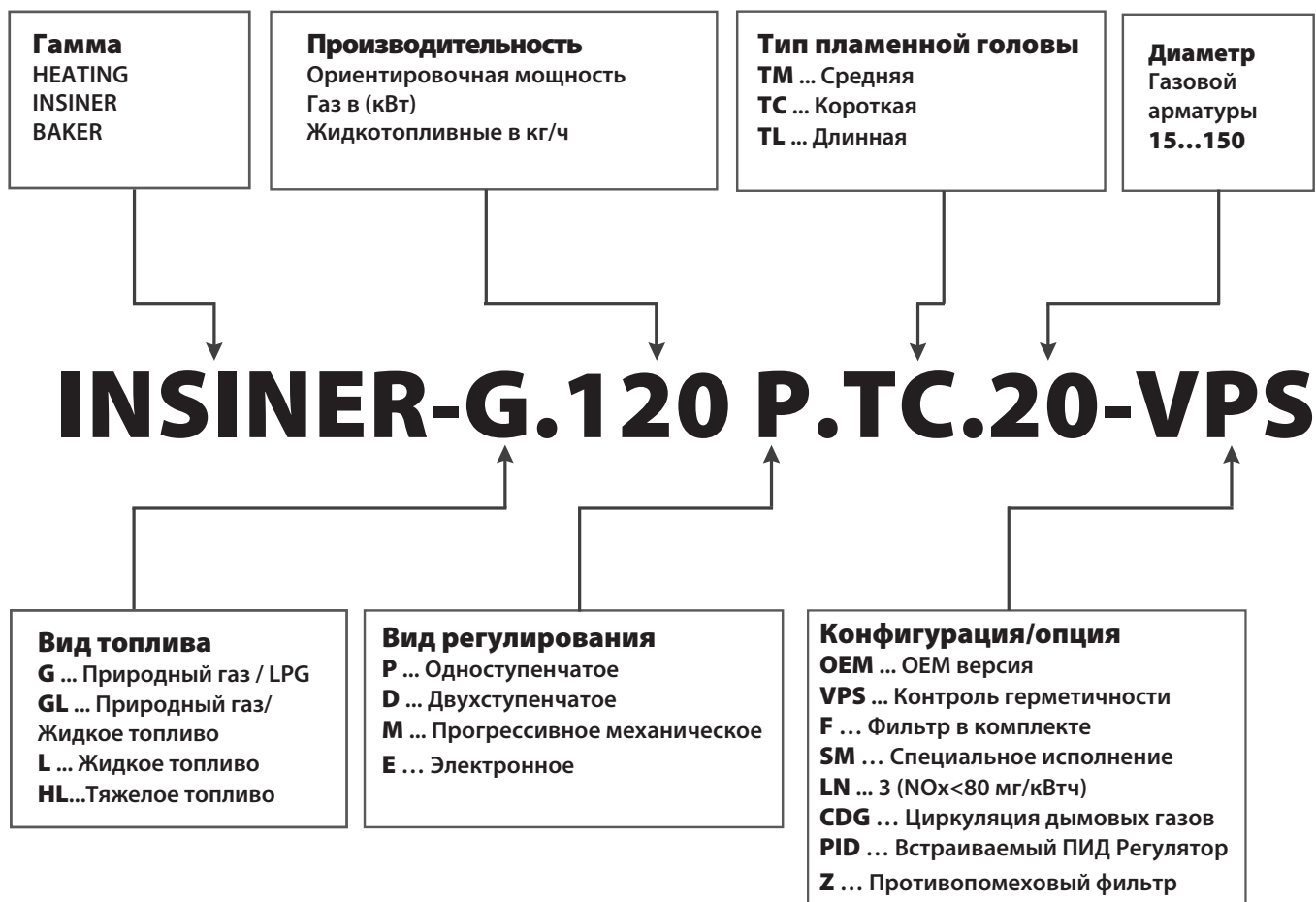
Инструкция по эксплуатации газовых горелок



6/2024

EAC

ОБОЗНАЧЕНИЕ ГОРЕЛОК

**HEATING**

Стандартное исполнение горелок для систем отопления и обогрева

INSINER

Специальное исполнение горелок для инсинераторов и крематоров (постоянная вентиляция, защитный экран, предохранительный клапан, игнорирование паразитного пламени)

BAKER

Специальное исполнение горелок для хлебопекарных и кондитерских печей (защитный экран и постоянная вентиляция при необходимости)

ВСЕ ДАННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ СПРАВКИ; ЗАВОД-ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОЧУЮ ИНФОРМАЦИЮ, СОДЕРЖАЩУЮСЯ В ЭТОЙ ИНСТРУКЦИИ, БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО УВЕДОМЛЕНИЯ

Внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией, так как в ней содержится важная информация по обеспечению безопасности при установке, эксплуатации и техобслуживанию горелки. Бережно храните инструкцию для будущих просмотров в случае необходимости. Установку должен выполнять квалифицированный специалист с соблюдением всех действующих правил по безопасности.

Благодарим вас за отличный выбор и предпочтение, отданное нашей продукции IFLAME, ПАРТС БЕР-НЕРС ежедневно занимается поиском передовых технологических решений, которые ответят на любые ваши потребности. Вы всегда найдете нашу продукцию на Российском и международном рынках благодаря разветвленной торговой сети и дилерам, которые поддерживают тесную связь с сервисными центрами IFLAME, гарантирующими квалифицированную поддержку и обслуживание агрегата.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ! Установка горелки должна выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативов. Кроме того, необходимо всегда использовать и приобретать фирменные запчасти в авторизованных торговых центрах или отделах послепродажного обслуживания. Несоблюдение и нарушение вышеперечисленных условий освобождает изготовителя от всякой ответственности.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийные обязательства вступают в силу с момента ввода оборудования в эксплуатацию, подтвержденную актом авторизованного сервисного центра. В связи с этим рекомендуется своевременно обратиться в сервисный центр.

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ДИРЕКТИВ

Горелки серии отвечают требованиям следующих директив:

- Регламенту по газовому оборудованию 2016/426/CE (GAR)
- Директиве по машинному оборудованию 2006/42/CE
- Директиве по электромагнитной совместимости 2014/30/EU
- Директиве по низковольтному оборудованию 2014/35/EU
- Требованиям технического регламента Таможенного союза «Безопасность аппаратов, работающих на газовом топливе (ТР ТС 016/2011).

Заводской номер горелки смотрите на идентификационной табличке горелки.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПРАВИЛА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.....	5
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....	8
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
РАБОЧИЕ КРИВЫЕ.....	10
ГАБАРИТЫ	11
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ.....	11
КОНТРОЛЛЕР	12-13
РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЛЕ ГАЗА И РЕЛЕ ВОЗДУХА.....	13
РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА ВОЗДУХА.....	13
РЕГУЛИРОВКА ГОЛОВКИ ГОРЕНИЯ.....	13
РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ.....	14
КРЕПЛЕНИЕ К КОТЛУ.....	14
ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	15
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	16
ГАЗОВЫЙ КЛАПАН.....	17-27

ОБЩИЕ ПРАВИЛА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

- Настоящая инструкция является неотъемлемой частью изделия и должна быть передана пользователю.
- Внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией, так как в ней содержится важная информация по обеспечению безопасности при установке, эксплуатации и техобслуживанию горелки. Бережно храните инструкцию для будущих просмотров в случае необходимости.
- Установка горелки должна выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением действующих нормативов и в соответствии с указаниями изготовителя. Неправильная установка может привести к травмам людей, животных или повреждению материальных ценностей, за которые изготовитель не несет ответственности.
- Данный агрегат должен использоваться только по предусмотренному назначению. Любой другой вид использования считается неправильным и в связи с этим опасным. С изготовителя снимается ответственность за возможный ущерб, нанесенный по причине несоответствующего, неправильного или неразумного использования.
- Перед выполнением очистки или техобслуживания отключите прибор от сети питания с помощью выключателя системы или соответствующих запорных устройств.
- В случае поломки и/или неправильной работы отключите горелку и не пытайтесь отремонтировать или напрямую вмешаться в нее. Обращайтесь за помощью исключительно к квалифицированным специалистам. Возможный ремонт изделий должен осуществляться только в уполномоченном изготовителем сервисном центре с использованием исключительно оригинальных запчастей. Несоблюдение вышеуказанных условий может нарушить безопасность агрегата.
- Для обеспечения эффективности горелки и ее правильной работы необходимо придерживаться указаний изготовителя, выполняя регулярное обслуживание горелки квалифицированными специалистами.
- Если принято решение больше не использовать горелку, необходимо обезопасить те части, которые могут представлять собой потенциальный источник опасности.
- Переход с одного типа газа (натурального или жидкого) на другой должен выполняться исключительно квалифицированными специалистами.
- Перед запуском горелки необходимо, чтобы квалифицированный персонал проверил следующее:
 - монтажник правильно закрепил горелку, и пламя образуется внутри камеры сгорания;
 - данные электрической и газораспределительной сетей соответствуют данным, указанным на идентификационной табличке агрегата;
 - горелка настроена под мощность котла;
 - объем воздуха на горение отрегулирован для получения КПД, предусмотренного действующими нормативами;
 - устройства регулирования и безопасности находятся в рабочем состоянии;
 - параметры горения входят в пределы значений, установленных действующим нормативом;
 - продукты сгорания выводятся правильно в соответствии с требованиями действующих стандартов;

- соблюдаются условия для вентиляции и нормального техобслуживания горелки;
- крепежные и блокирующие системы правильно затянуты после выполнения всех регулировок.
- После каждого открытия газового крана необходимо подождать несколько минут перед тем, как зажигать горелку.
- Прежде чем выполнять обслуживание, при котором требуется демонтировать горелку или открыть смотровые отверстия, отключите подачу электропитания и закройте газовые краны.
- Не ставьте емкости с воспламеняющимися веществами в помещении, в котором установлена горелка.
- Почувствовав запах газа, не замыкайте электрические выключатели. Откройте двери и окна. Закройте газовые краны. Вызовите квалифицированных специалистов.
- Помещение, в котором работает горелка, должно иметь проемы, выходящие наружу, в соответствии с требованиями действующих локальных нормативов. В случае возникновения сомнений относительно циркуляции воздуха рекомендуется отрегулировать горение до необходимого значения CO₂, когда горелка работает на максимальной мощности и приток воздуха осуществляется только через отверстия горелки, предназначенные для подачи воздуха. После этого снова замерьте значение CO₂, открыв дверь. Оба значения CO₂ не должны сильно отличаться друг от друга. Если в одном помещении расположены несколько горелок и вентиляторов, эта проверка должна выполняться в условиях одновременной работы всех агрегатов.
- Никогда не закрывайте вентиляционные отверстия в помещении эксплуатации горелки, воздухозаборные отверстия вентилятора и любые другие воздухопроводы или вентиляционные и отводящие решетки, чтобы предотвратить:
 - образование токсичных/взрывоопасных газовых смесей в воздухе рабочего помещения горелки;
 - горение при недостатке воздуха, так как оно опасно, увеличивает расход газа и загрязняет окружающую среду.
- Горелка всегда должна защищаться от дождя, снега и мороза.
- Рабочее помещение для горелки должно всегда быть чистым и незагроможденным, не содержать летучих веществ, попадание которых внутрь вентилятора может привести к засорению внутренних каналов горелки или головки горения. Пыль очень опасна, особенно, если она оседает на лопастях вентилятора, так как это снижает вентиляционную способность и приводит к загрязнению во время процесса горения. Кроме того, пыль может скапливаться с задней стороны подпорной шайбы на головке горения, в результате чего обедняется газозоудная смесь.
- Горелка должна работать на том типе топлива, для которого она предназначена. Это указывается на идентификационной табличке и в технических характеристиках, приведенных в этой инструкции. Газоподводящая линия должна быть герметичной и выполняться из жестких труб. Также на ней должен быть установлен металлический компенсатор с фланцевым или резьбовым соединением. Кроме того, она должна иметь все необходимые устройства контроля и безопасности, которые требуются действующими локальными регламентами. Следите за тем, чтобы во время установки никакой посторонний материал не попал в линию.
- Проверьте, чтобы электропитание соответствовало характеристикам, указанным на идентификационной табличке и в этой инструкции. Горелка должна быть правильно подключена к эффективной системе заземления в соответствии с действующими нормами. При возникновении сомнений относительно эффективности обратитесь к квалифицированному специалисту за помощью.

- Не перепутайте местами нулевой провод и провод фазы.
- Для электрического подключения горелки вставляйте вилку в розетку только в том случае, если вы уверены, что не будет перепутана местами фаза и нейтраль. Установите на панели управления отопительной системы главный выключатель в соответствии с требованиями действующего законодательства.
- Вся электропроводка и, в частности, все сечения кабелей должны соответствовать максимальному значению потребляемой мощности, указанному на идентификационной табличке агрегата и в этой инструкции.
- Если кабель питания горелки поврежден, он может быть заменен только квалифицированным специалистом.
- Никогда не дотрагивайтесь до горелки мокрыми частями тела или, если вы босиком.
- Никогда не тяните с силой за кабели питания и не сгибайте их. Кроме того, они должны проходить вдали от источников тепла.
- Кабели должны позволять открыть горелку и при необходимости дверцу котла.
- Электрические подключения должны выполняться исключительно квалифицированными специалистами и строго соответствовать действующим нормативам по электричеству.
- После снятия упаковки проверьте комплектность поставки и отсутствие повреждений, которые могли быть нанесены во время транспортировки. При возникновении сомнений не используйте горелку и свяжитесь с поставщиком.
- Упаковочный материал (деревянные клетки, картон, пакеты и мешки, пенопласт и т.д.) не только является потенциальным источником опасности, но загрязняет окружающую среду, если выбрасывается без соблюдения требований нормативов. В связи необходимо собрать его вместе и положить в подходящем месте, не доступном для детей.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Внимательно изучите меры предосторожности из настоящей инструкции и соблюдайте их.
- После установки горелки проинформируйте пользователя о принципе работы агрегата и передайте ему настоящую инструкцию, которая является существенной и неотъемлемой частью изделия и должна бережно храниться для будущих просмотров в случае возникновения необходимости.
- Установку и техобслуживание должны выполнять квалифицированные специалисты, прошедшие курс обучения в авторизованном центре IFLAME
- в соответствии с требованиями действующих нормативов и согласно указаниям, предоставленным изготовителем. Запрещается вмешиваться в опломбированные регулировочные устройства.
- Неправильная установка или ненадлежащее техобслуживание могут стать причиной травм людей и животных, а также повредить материальные ценности. Изготовитель не несет никакой ответственности за ущерб, нанесенный по причине неправильной установки и эксплуатации, а также несоблюдения инструкций.
- Перед выполнением очистки или техобслуживания обесточьте агрегат с помощью выключателя системы и/или соответствующих запорных устройств.
- В случае поломки и/или неправильной работы отключите горелку и не пытайтесь самостоятельно починить ее. Обращайтесь за помощью исключительно к квалифицированным специалистам. Возможный ремонт/замену изделия или его комплектующих должен выполнять только квалифицированный специалист с использованием исключительно оригинальных запчастей. Несоблюдение вышеуказанных условий может нарушить безопасность агрегата.
- Данный агрегат должен использоваться только по предусмотренному назначению. Любой другой вид использования считается неправильным и в связи с этим опасным.
- Упаковочный материал является источником потенциальной опасности и поэтому должен храниться в недоступном для детей месте.
- Агрегат не должны использовать лица (в том числе, дети) с ограниченными физическими, сенсорными или умственными способностями или лица без надлежащего опыта и знаний, если только они не находятся под непрерывным контролем ответственного, который проинформировал их о правилах безопасности и использования агрегата.
- Приведенные в настоящей инструкции изображения дают упрощенное представление изделия, которое может несущественно отличаться от готового изделия.

УКАЗАНИЯ ПО ПРАВИЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ

- Горелка должна утилизироваться в специализированных бюро в соответствии с требованиями локальных нормативов.

УКАЗАНИЯ ПО ХРАНЕНИЮ

- Для правильного хранения изделия строго придерживайтесь предупреждений, данных в инструкции, и маркировке на упаковке.
- Горелка должна храниться в закрытом и сухом помещении без токопроводящей пыли и паров химически активных веществ, разрушающих изоляцию электрических проводов. Изделие не должно храниться на складе более 24 месяцев. По истечении этого срока необходимо проверить его целостность.

СРОК СЛУЖБЫ

- Средний срок службы зависит от условий эксплуатации, установки и техобслуживания.
- Горелка должна устанавливаться в соответствии с требованиями действующих нормативов, а компоненты, подверженные износу, должны своевременно заменяться.
- Владелец оборудования принимает решение о его выводе из эксплуатации и утилизации с учетом реального состояния и затрат на ремонт.
- Срок службы изделия составляет 20 лет.
- Идентификационная табличка расположена на корпусе горелки.

	
Manufacturer / Производитель: PARTS BURNERS LTD	
Адрес производителя: 108813, г. Москва, г. Московский, ул. Хабарова, д. 2, оф. 402	
Model/Модель: HEATING-G.120P.TC.20.F	
Code / Код: 27120120	
Газовая горелка	
кат. II 2H3B/P - G20-100 мбар; RU	
макс	мин
Q 120	42,24 кВт
1	2
230 В / 50 Гц	
Класс NOx 2	3
220 Вт	4
5	IPX0D
Сделано в России	
Serial number Серийный номер:	 1820KK0041
Production date: Дата производства:	See the table Смотрите в табличке
Данный прибор должен устанавливаться в соответствии с действующей инструкцией по монтажу и работать только в помещении с достаточной вентиляцией. Изучите инструкцию прежде чем устанавливать и вводить в эксплуатацию прибор. Нарушение требований инструкции по монтажу, техническому обслуживанию и правил эксплуатации прибора может привести к опасности возникновения пожара, взрыва, отравления угарным газом, поражения электрическим током и термического воздействия.	

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 = Тепловая мощность | 4 = Макс. потребляемая мощность |
| 2 = Электропитание | 5 = Степень защиты |
| 3 = Класс NOx | |

Serial number
Серийный номер:



18 = Год выпуска

20 = Производственная неделя

KK = код сборки

0041 = Порядковый номер

СРОК СЛУЖБЫ

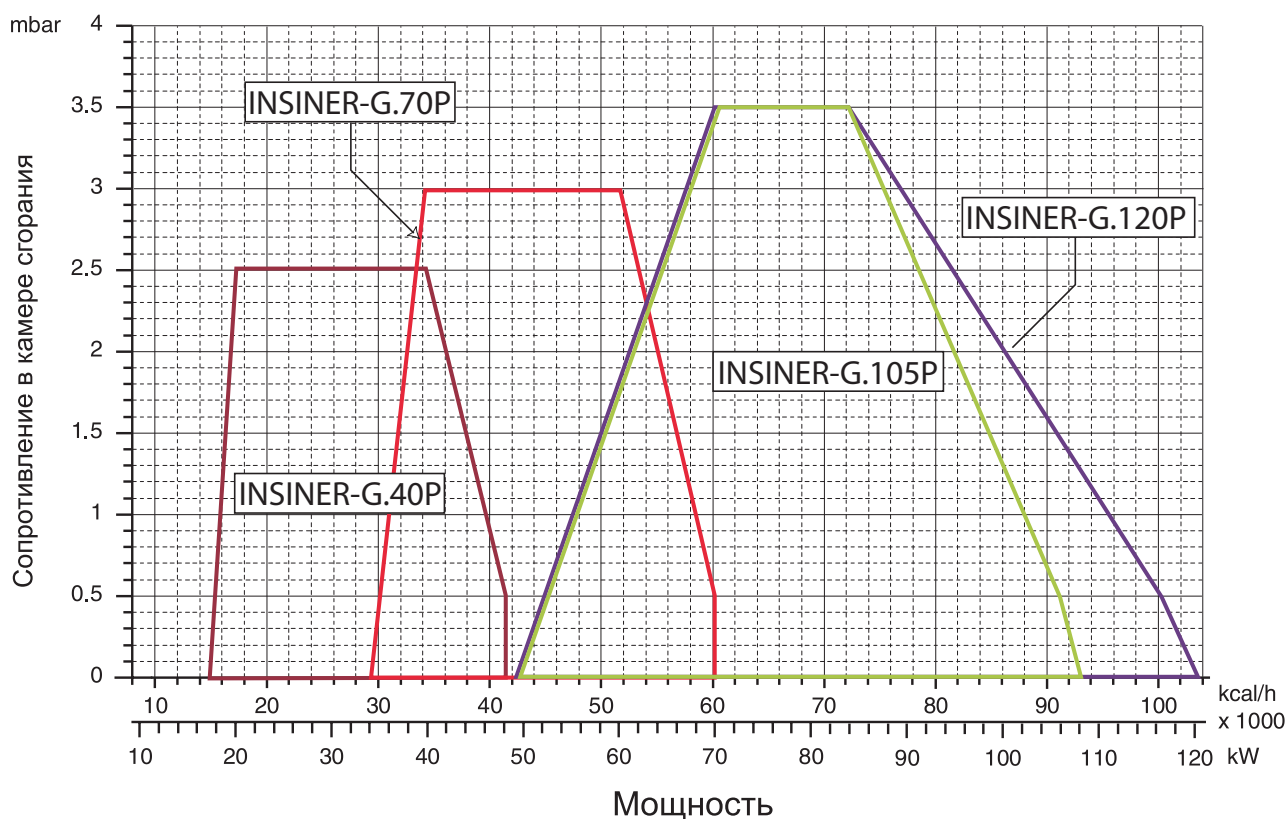
Настоящие горелки являются дутьевыми, и смешение газа с воздухом происходит на головке горения на стадии розжига и в процессе горения. Агрегаты функционируют полностью в автоматическом режиме и оснащаются всей необходимой автоматикой для обеспечения максимальной безопасности. Их можно устанавливать на любую топочную камеру, как с сопротивлением, так и без него, при соблюдении предусмотренного рабочего диапазона.

Ко всем компонентам можно легко получить доступ, не отсоединяя подключения к газораспределительной сети. Компактный кожух горелки обеспечивает защиту компонентов и снижает уровень шума.

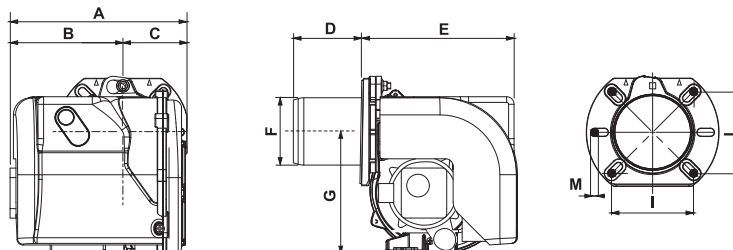
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

модель	единица	INSINER-G.40P	INSINER-G.70P	INSINER-G.105P	INSINER-G.120P
Максимальная мощность	kcal/h	41,380	60,340	96,100	103,450
	kW	48	70	108	120
минимальная мощность	kcal/h	14,650	29,310	42,240	42,240
	kW	17	34	49	49
Максимальный расход газа	m ³ /h	4.83	7.04	11.21	12.07
Минимальный расход газа	m ³ /h	1.71	3.42	4.93	4.93
Максимальный расход сжиженного газа	m ³ /h	1.41	2.06	3.28	3.53
Минимальный расход сжиженного газа	m ³ /h	0.50	0.99	1.44	1.44
Давление газа	mbar	20-100	20-100	20-100	20-100
Давление сжиженного газа	mbar	30-100	30-100	30-100	30-100
Напряжение электропитания	Ph/V/Hz		1	230(±10%)	50/60
Мощность двигателя	kW	0.13	0.13	0.13	0.13
Электроёмкость	µF	3	3	3	3
Рабочая температура	°C	-20...+60	-20...+60	-20...+60	-20...+60
Класс электрозащиты	IP	40	40	40	40

РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ГОРЕЛКИ

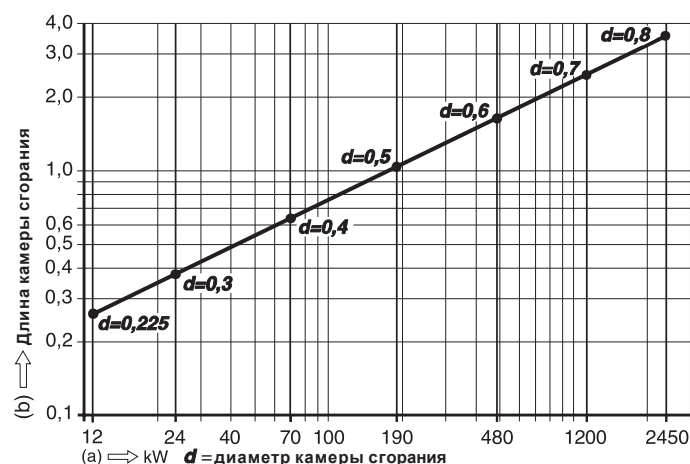


Установку производить в соответствии с местными нормами.



МОДЕЛЬ	A	B	C	D	E	F	G	I	L	M
INSINER-G.40P	257	169	89	90/150/200	204	89	160	100/120	100/120	M8
INSINER-G.70P	257	169	89	90/150/200	204	89	160	100/120	100/120	M8
INSINER-G.105P	257	169	89	90/150/200	204	89	160	100/120	100/120	M8
INSINER-G.120P	257	169	89	150/240	204	98	160	100/120	100/120	M8

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ



Проконсультируйтесь с производителем горелки, если размеры камеры сгорания котла для установки горелок меньше.

Перед срабатыванием котла проверить следующие :

- Тип газа и давление подачи;
- Газовые клапаны закрыты;
- Герметичность фитингов газовых трубопровода;
- Давление на входе в воздухозаборник;
- Соединение кабелей соответствует с электрической схемой, фаза электропитания совпадает с нейтральной линией ;
- Горелка блокируется, открыв термостат котла; - уплотнение топки котла, обеспечивая не входит воздух;
- Уплотнение установки дымохода выхода котла;
- Состояние дымохода (герметично, не заблокировано и т. д).

Присутствуя все эти условия, запустите горелку. Устройство управления запускает двигатель для предварительной продувки камеры сгорания. В течение предварительной продувки(около 30 секунд) блок управления контролирует правильность давления воздуха с помощью реле давления воздуха. И в конце, блок управления срабатывает трансформатор и подаёт команду открыть газовый клапан. Проверяйте сгорание пламени и убедитесь, что пламя горит перед включением индикаторного прибора в дымоходе. Отрегулируйте и проверьте расход газа манометром, отрегулируйте расход воздуха в соответствии с расходом газа, чтобы обеспечить правильное сгорание.

ВАЖНЫЙ СОВЕТ

После регулировки необходимо обеспечивает стабильность и надёжность установки регулируемых запчастей. Проверьте горение дымохода после каждой регулировки. Значения CO₂ должны составлять примерно 9,7 (G20) 9,6 (G25 11,7 (13B) 11,7 (13P), а содержание CO должно быть менее 75 ppm

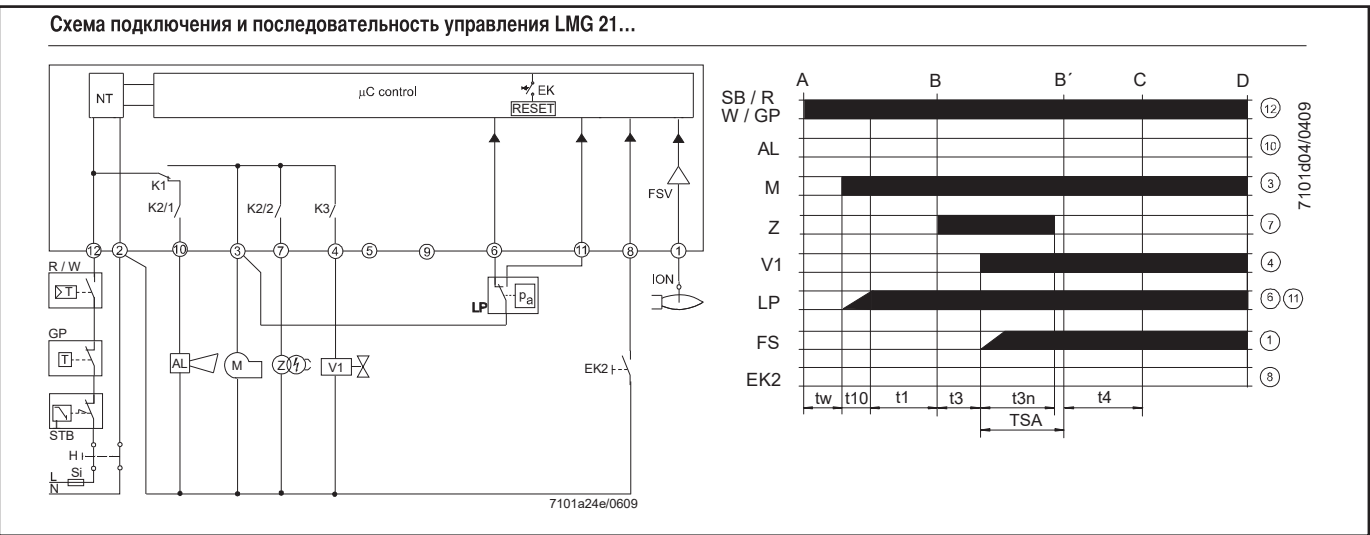
РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ГОРЕЛКИ

Мощность горелки в рабочем режиме в кВт рассчитывается следующим образом: - Замерьте по счетчику расход газа в литрах и время замера в секундах. Затем, подставляя в следующую формулу полученные величины, рассчитайте мощность в кВт.

e = кол-во газа в литрах
s = время в секундах

$$\frac{e}{s} \times f = kW$$

f G20 = 34,02
G25 = 29,25
G30 = 116
G31 = 88



AGK25...	PTC резистор	KL	Низкая температура	B-B'	Интервал стабилизации пламени
AL	Сообщение об ошибке (тревога)	LK	Воздушная заслонка	C	Рабочее положение горелки достигнуто
V...	Топливный клапан	LKP	Положение воздушной заслонки	C-D	Работа горелки (тепловыделение)
CPI	Индикатор закрытого положения	LP	Реле давления воздуха	D	Управляемое отключение посредством «R»
DBR...	Проволочная перемычка	LR	Контроллер нагрузки	t1	Время предпродувки
EK	Кнопка дистанционного сброса блокировки (внутренняя)	M	Мотор вентилятора	t3	Время предзажигания
EK2	Кнопка дистанционного сброса блокировки	R	Управляющее термореле / пресостат	t3n	Время постзажигания
ION	Ионизационный электрод	STB	Ограничивающий термостат безопасности	t4	Интервал между зажиганием «Выкл» и пуском «V2»
FS	Сигнал пламени	Si	Внешний плавкий предохранитель	t10	Заданное время для сигнала давления воздуха
FSV	Усилитель сигнала пламени	W	Ограничивающий термостат /реле давления	TSA	Время безопасности зажигания
GP	Реле давления	Z	Трансформатор зажигания	tw	Время ожидания
H	Главный выключатель	ZV	Пилотный (дежурный) газовый клапан		
HS	Дополнительный контактор, реле	A	Команда пуска (запускается через «R»)		
K1...4	Внутренние реле				

Таблица цветового кода для многоцветной сигнальной лампы (светодиод)		
Состояние	Цветовой код	Цвет
Время ожидания «tw», другие состояния ожидания	○	.выкл
Фаза зажигания, управляемое зажигание	● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○ ● ○	Мигающий желтый
Работа, пламя в порядке	□	зеленый
Работа, пламя не в порядке	□ ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○ □ ○	Миг.зеленый
Посторонний свет при пуске горелки	□ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲ □ ▲	зелено-красный
Пониженное напряжение	● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲ ● ▲	желто-красный
Отказ, тревога	▲	красный
Вывод кода ошибки (см. «Таблица кода ошибки»)	▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○ ▲ ○	Мигающийкрасный
Диагностика интерфейса	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	Миг. Крс. Свет
Обозначение : Постоянно вкл ▲ Красный □ Зеленый ○ Выкл ● Желтый		

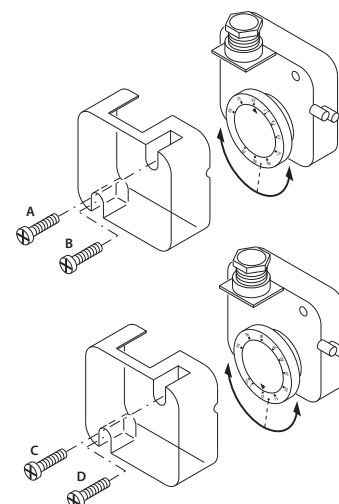
Таблица кода ошибки

Код красного мигания сигнальной лампы(LED)	«AL» на клм. 10	Возможная причина
2 мигания	Вкл	Нет стабилизации пламени в конце «TSA» - неисправные или грязные топл. клапаны - неисправный или грязн. датчик пламени - плохая настройка горелки, нет топлива - неисправная система зажигания
3 мигания	Вкл	Неисправное реле «LP» - потеря сигнала давления воздуха после «t10» - контакты реле «LP» залипли в норм. положении
4 мигания	Вкл	Посторонний свет при пуске горелки
5 мигания	Вкл	Time out «LP» залипание контактов «LP» в рабоч.положении
6 мигания	Вкл	свободно
7 мигания	Вкл	Частое пропадание пламени во время работы (ограничение повторений) - неисправные или грязные топл. клапаны - неисправный или грязн. датчик пламени - плохая настройка горелки
8 мигания	Вкл	свободно
9 мигания	Вкл	свободно
10 мигания	Выкл	Ошибка в разводке проводов или внутренняя ошибка, контакты вывода, другие отказы
14 мигания	Вкл	Не замкнут контакт CPI

РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Реле давления воздуха должно быть отрегулировано таким образом, чтобы при дефиците воздуха количество CO не превышало 1% от объема.

Регулировка реле давления воздуха производится после того, когда отрегулирован расход газа и достигнуто оптимальное качество горения ($CO_2 = 9,5 \text{ } \pm 0,8\%$ и CO не более 75 ppm). Снимите крышку, включите горелку и начните постепенно закрывать всасывающий воздуховод до тех пор, пока содержание CO_2 не достигнет 10,8 (G 20 - G 25), 13 (G 30 - G 31), а количество CO будет находиться в пределах 5000 ppm. Продолжайте вращать регулятор реле давления воздуха до тех пор, пока не произойдет останов горелки. Уберите картонку, закрывающую всасывающий воздуховод, и перезапустите горелку. Установите крышку на место.

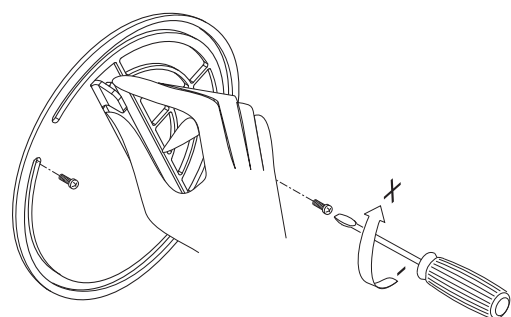


РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

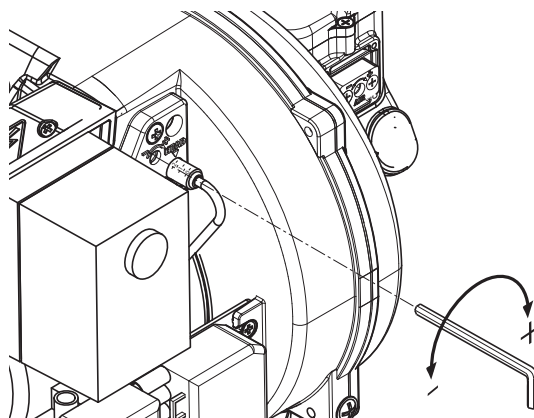
Отрегулируйте реле давления газа на 50% номинального давления используемого газа.

НОМИНАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ : G 20 = 20 мбар
G 25 = 25 мбар
G 30 = 29 мбар
G 31 = 37 мбар

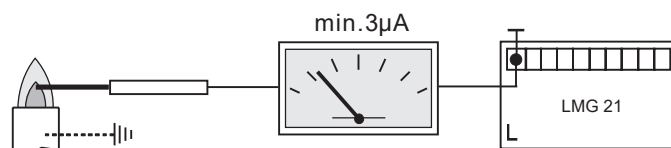
РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА ВОЗДУХА



РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ ОГНЕВОЙ ГОЛОВКИ



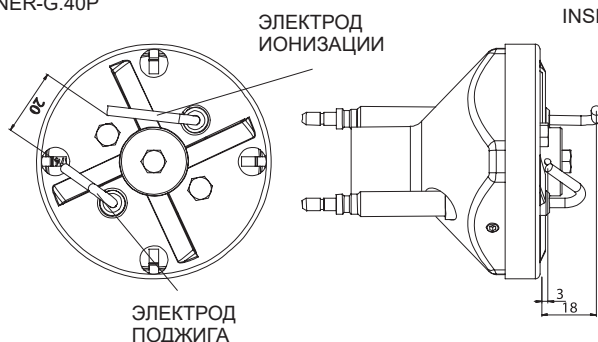
ПРОВЕРКА СИСТЕМЫ ДЕТЕКТОРА ПЛАМЕНИ



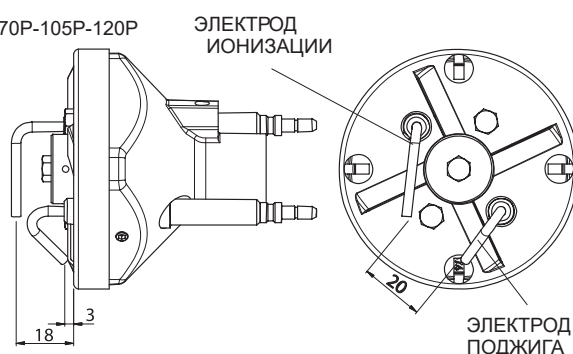
При выключенной горелке подключить микроамперметр постоянным током со шкалой 0+50 или 0+100 мА. Когда горелка работает и правильно отрегулирована, считываемое значение должно быть постоянным и никогда не быть меньше 3 мкА (Landis).

ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ

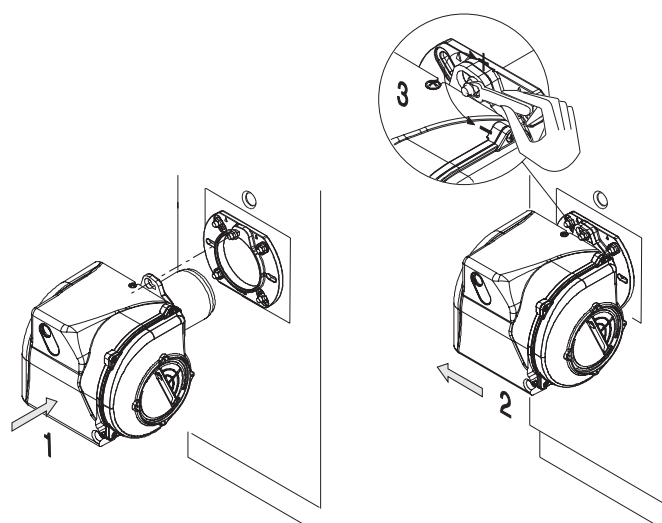
INSINER-G.40P



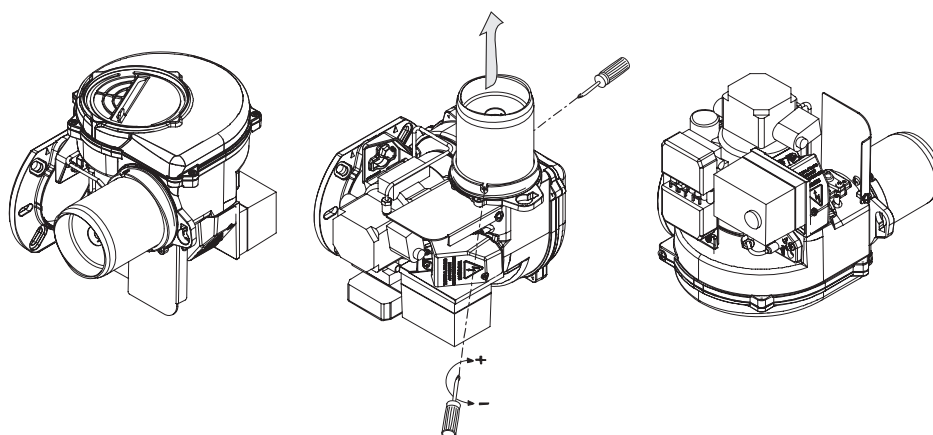
INSINER-G.70P-105P-120P



МОНТАЖ К КОТЛУ



ДЕМОНТАЖ ОГНЕВОЙ ТРУБЫ



ОБСЛУЖИВАНИЕ

ЕЖЕГОДНАЯ ПРОВЕРКА

Периодическая проверка горелки (головки сгорания, электроды и т. д.) должна проводиться уполномоченным специалистом один или два раза в год по использованию. Перед проведением технического осмотра горелки желательно проверить ее общее состояние и выполнить следующие операции:

- Отключить горелку от электропитания (вынуть разъём).
- Закройте газовый шаровый кран.
- Снимите крышку горелки, очистите вентилятор и воздухозаборник.
- Очистите головку сгорания и проверьте положение электродов.
- Соберите запчасти заново.
- Проверьте герметичность фитингов во входе газовой трубы.
- Проверь дымоход.
- Перезапустите горелку.
- Проверьте параметры сгорания (CO_2 = от 9,5 до 9,8), (CO = менее 75 ppm)

ПЕРЕД КАЖДЫМ ИСПРАВЛЕНИЕМ ДЕФЕКТОВ ПРОВЕРЬТЕ:

- Подано ли электропитание на систему и подключена ли горелка.
- Давление газа соответствует норме, а газовый кран открыт.
- Правильность подключения систем управления.

Если все эти условия соблюдены, запустите горелку, нажав кнопку спуска. Проверьте цикл работы горелки.

ГОРЕЛКА НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ:

- Проверьте переключатель, термостаты, мотор, давление газа.

ГОРЕЛКА ПРЕДОТВРАЩАЕТ И БЛОКИРУЕТСЯ В КОНЦЕ ЦИКЛА:

- Проверьте давление воздуха и вентилятор.
- Проверьте реле давления воздуха.

ГОРЕЛКА ПРЕДОТВРАЩАЕТ ЗАЖИГАНИЕ И НЕ ЗАЖИГАЕТСЯ:

- Проверьте сборку и положение электродов.
- Проверьте кабель поджига.
- Проверьте трансформатор поджига.
- Проверьте предохранительные устройства.

ГОРЕЛКА ЗАПУСКАЕТСЯ И БЛОКИРУЕТСЯ ПОСЛЕ ИСТЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО ВРЕМЕНИ:

- Проверьте правильность подключения фазного и нейтрального проводов.
- Проверьте газовые электромагнитные клапаны.
- Проверьте положение электрода и его подключение.
- Проверьте детектора электрода.
- Проверьте предохранительные устройства.

ГОРЕЛКА ЗАПУСКАЕТСЯ И БЛОКИРУЕТСЯ ПОСЛЕ НЕСКОЛЬКИХ МИНУТ РАБОТЫ

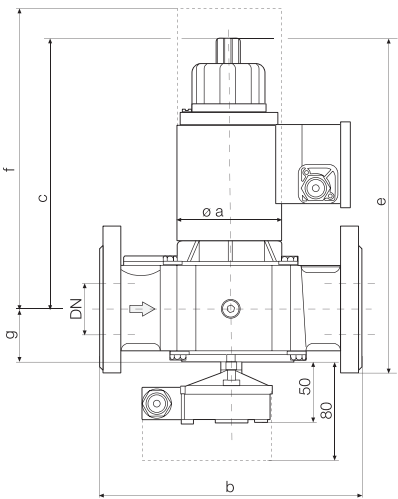
- Проверьте клапан регулирования давления газа и газовый фильтр.
- Проверьте давление газа амперметром.
- Проверьте значение детектора электрода ионизации (минимум 3 пА Ландиса).

Электромагнитный клапан T-MVD(LE)

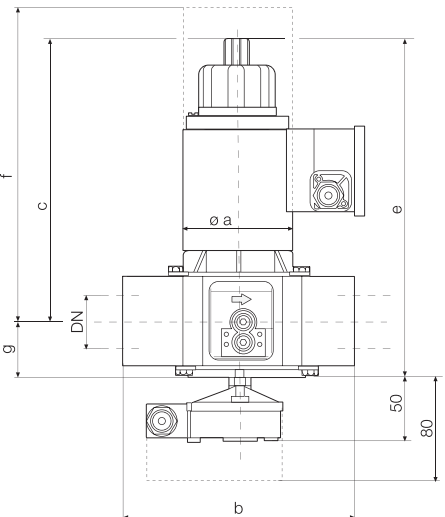
250	26	0,12	ca.20s	75	110
300	65	0,30	ca.20s	95	150
300	65	0,30	ca.20s	95	150
400	100	0,48	ca.20s	115	170
400	100	0,48	<1s	115	290
500	90	0,42	<1s	130	310
400	100	0,48	ca.20s	115	290
500	100	0,48	ca.20s	130	290
500	90	0,42	ca.20s	130	310



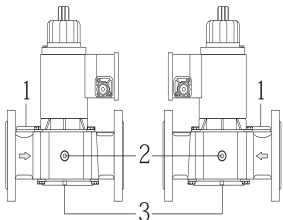
Сборочные размеры /[mm]



d=максимальная ширина

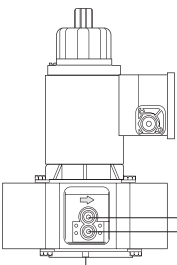


Пункты для измерения давления

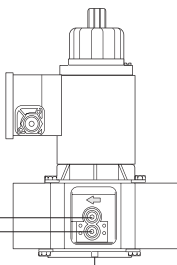


1
Только фланцы,
начиная с DN 25

Резьбовая пробка
G3/4DINISO228

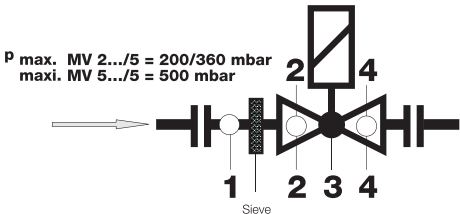


2
Резьбовая пробка
G1/4DINISO228



3
Возможно соединение
концевого контакта:
C.P.I./KO1/1

Резьбовая пробка
G1/8DINISO228



4
Rp 1/2 - Rp2
Только для конструкции
с резьбой

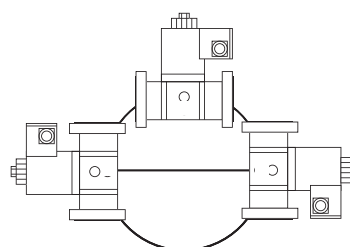
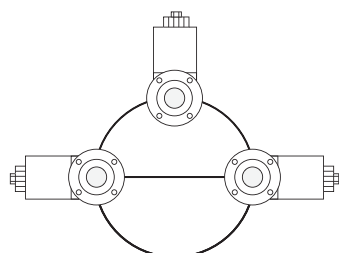
Отверстие байпаса под
крышкой, по выбору

тип	P _{max.}	DN/Rp	Номер соленоида	P _{max.} [VA]	I _{max.} ~(AC) 230V	время размыкания	размеры / [mm]						
							a	b	c	d	e	f	g
T-MVD203/5	360	Rp3/8	100	17	0,08	<1s	50	60	90	60	113	140	23
T-MVD205/5	360	Rp1/2	100	17	0,08	<1s	50	80	90	75	113	150	23
T-MVD207/5	360	Rp3/4	200	30	0,15	<1s	75	100	135	85	160	190	25
T-MVD210/5	360	Rp1	200	30	0,15	<1s	75	110	135	90	165	200	30
T-MVD212/5	360	Rp1 ¼	280	60	0,26	<1s	80	150	170	116	215	255	45
T-MVD215/5	200	Rp1 ½	280	60	0,26	<1s	80	150	170	116	215	255	45
T-MVD220/5	200	Rp2	300	65	0,30	<1s	95	150	170	116	215	260	50
T-MVDLE203/5	360	Rp3/8	100	17	0,08	ca.20s	50	60	135	75	155	190	20
T-MVDLE205/5	360	Rp1/2	100	17	0,08	ca.20s	50	80	135	75	155	200	20
T-MVDLE207/5	360	Rp3/4	200	30	0,15	ca.20s	75	100	165	85	190	190	25
T-MVDLE210/5	360	Rp1	200	30	0,15	ca.20s	75	110	165	90	200	190	25
T-MVDLE212/5	360	Rp1 ¼	280	60	0,26	ca.20s	80	150	205	116	245	255	40
T-MVDLE215/5	200	Rp1 ½	280	60	0,26	ca.20s	80	150	205	116	245	255	40
T-MVDLE220/5	200	Rp2	300	65	0,30	ca.20s	95	170	205	130	250	255	45
T-MVD503/5	500	Rp3/8	100	17	0,08	<1s	50	60	90	60	113	140	23
T-MVD505/5	500	Rp1/2	100	17	0,08	<1s	50	80	90	75	113	150	23
T-MVD507/5	500	Rp3/4	200	30	0,15	<1s	75	100	135	85	160	200	25
T-MVD510/5	500	Rp1	200	30	0,15	<1s	75	110	135	90	165	200	30
T-MVD512/5	500	Rp1 ¼	300	65	0,30	<1s	95	150	170	116	215	260	45
T-MVD515/5	500	Rp1 ½	300	65	0,30	<1s	95	150	170	116	215	260	45
T-MVD520/5	500	Rp2	400	100	0,48	<1s	115	170	190	130	235	300	45
T-MVDLE503/5	500	Rp3/8	100	17	0,08	ca.20s	50	60	135	75	155	190	20
T-MVDLE505/5	500	Rp1/2	120	25	0,11	ca.20s	50	80	150	75	170	220	20
T-MVDLE507/5	500	Rp3/4	200	30	0,15	ca.20s	75	100	165	85	190	190	25
T-MVDLE510/5	500	Rp1	250	26	0,12	ca.20s	75	110	190	90	220	213	30
T-MVDLE512/5	500	Rp1 ¼	300	65	0,30	ca.20s	95	150	205	116	245	255	40
T-MVDLE515/5	500	Rp1 ½	300	65	0,30	ca.20s	95	150	205	116	245	255	40
T-MVDLE520/5	500	Rp2	400	100	0,48	ca.20s	115	170	230	135	270	300	55
T-MVD2065/5	200	DN65	400	100	0,48	<1s	115	290	225	190	315	330	55
T-MVD2080/5	200	DN80	500	90	0,42	<1s	130	310	250	200	340	375	70
T-MVDLE2065/5	200	DN65	400	100	0,48	ca.20s	115	290	290	190	385	330	55
T-MVDLE5065/5	500	DN65	500	100	0,48	ca.20s	130	290	290	190	385	330	55
T-MVDLE2080/5	200	DN80	500	90	0,42	ca.20s	130	310	320	200	405	375	70
T-MVD5040/5	500	DN40	300	65	0,30	<1s	95	200	170	150	235	255	45
T-MVD5050/5	500	DN50	400	100	0,48	<1s	115	230	190	165	265	295	52
T-MVD5065/5	500	DN65	500	90	0,42	<1s	130	290	245	190	340	370	55
T-MVD5080/5	500	DN80	550	100	0,50	<1s	150	310	295	200	385	465	70
T-MVD5100/5	500	DN100	60E	80	7,5*	<1s	170	350	345	240	445	570	85

f = Место, требующееся для монтажа соленоида d= Максимальная ширина

*= макс. 3 с

Положение при монтаже



Электрическое соединение

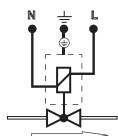
IEC730-1(VDE0631T1)

T-MV(D,LE).../5 Rp3/8

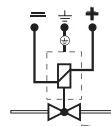
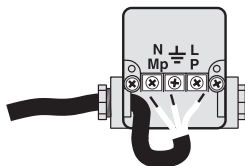
T-MVDLE5.../5

T-MVD(LE).../5 DN40-100

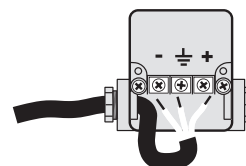
Заземление согласно местным инструкциям.



AC



DC



Электрическое соединение

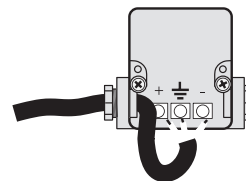
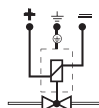
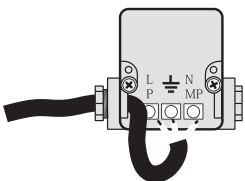
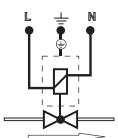
(Пружинная клемма)

IEC730-1(VDE0631T1)

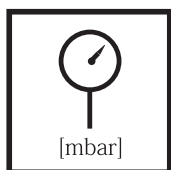
T-MVD.../5 Rp1/2-2

T-MVDLE2.../5 Rp1/2-2

Заземление согласно местным инструкциям.



Обратите внимание: При применении многожильных кабелей следует использовать гильзы для оконцевания жил.



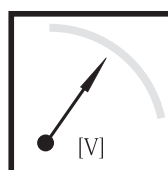
Макс. рабочее давление

T-MV..2../5p

$\text{max.} = 200/360\text{mbar}(20/36\text{kPa})$

T-MV..5../5p $\text{max.} = 500\text{mbar}(50\text{kPa})$

[mbar]



$U_n \sim (AC)230V - 15\%-10\%$

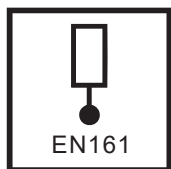
oder/or/

$\sim (AC)110V-120V, \sim (AC)240V$

$= (DC)48V, = (DC)24V-28V$

Продолжительность включения /100%

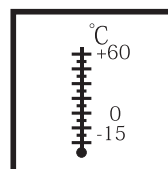
[V]



Класс A, Группа 2

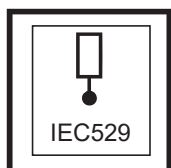
nach/acc

EN161



Температура окружающей среды

-15 °C... +60°C



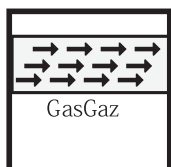
Вид защиты

IP5 nach/acc./

IEC529(DINEN60529)

Optional/Optional/

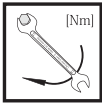
IP65



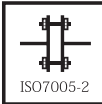
Семейство

1+2+3

1+2+3



Макс.крутящие моменты/ Трубопроводная арматура	M3	M4	M5	M6	M8	G1/8	G1/4	G1/2	G3/4
	0,5Nm	2,5Nm	5Nm	7Nm	15Nm	5Nm	7Nm	10Nm	15Nm



Макс..крутящие моменты/ Фланцевое соединение	M16x65(DIN939)	Крепежный винт
	50Nm	



Используйте специальные инструменты!	Винты вкручивайте крестообразно!	
--------------------------------------	----------------------------------	--

Узел запрещается использовать в качестве рычага

Резьба типа T-MV../5 Монтаж

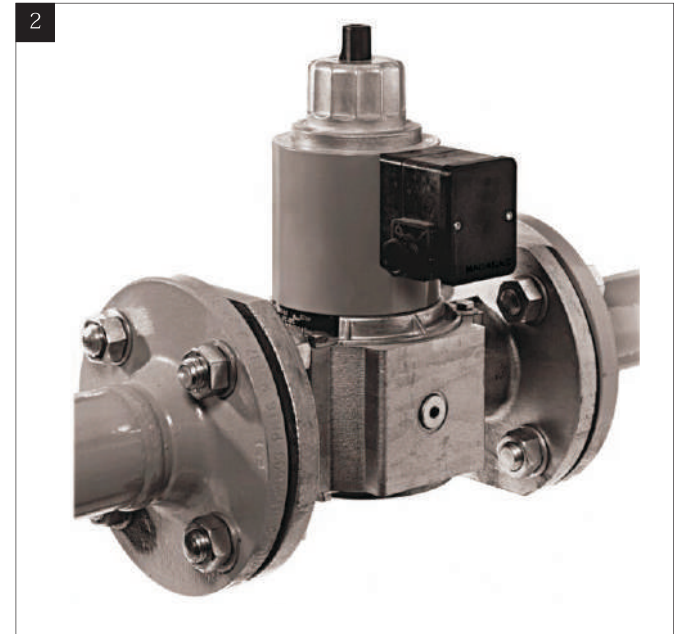
1. Нарезать резьбу.
2. Использовать специальную уплотнительную пасту, рис.1.
3. Использовать специальные инструменты, рис.1.
4. После окончания работ провести проверку на герметичность и правильность функционирования!



DN	--	--	20	25	40	50	65	80	100
Rp	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	2 1/2	--	--
[Nm]t ≤10s									
M_max	70	105	225	340	610	1100	1600	2400	5000
[Nm]t ≤10s									
T_max	35	50	85	125	200	250	325	400	400

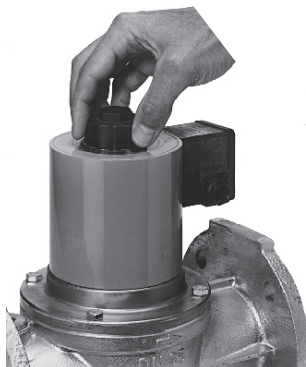
Фланец типа T-MV../5 Монтаж

1. Вставить шпильки снизу.
2. Установить уплотнитель.
3. Вставить шпильки сверху.
4. Затянуть шпильки.
Соблюдайте крутящие моменты в таблице!
Следите за правильной посадкой уплотнителя!
5. После окончания работ произвести контроль на герметичность и правильность функционирования!



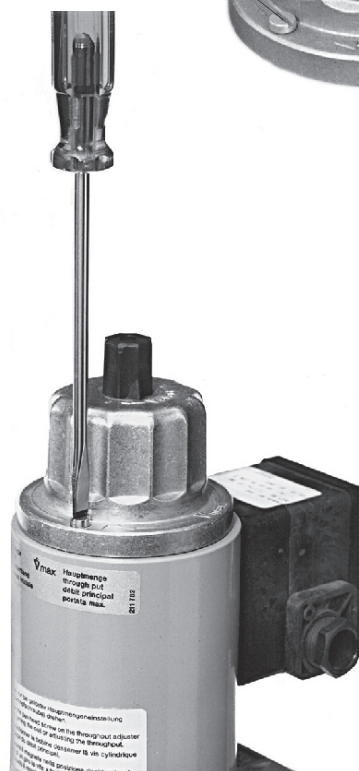
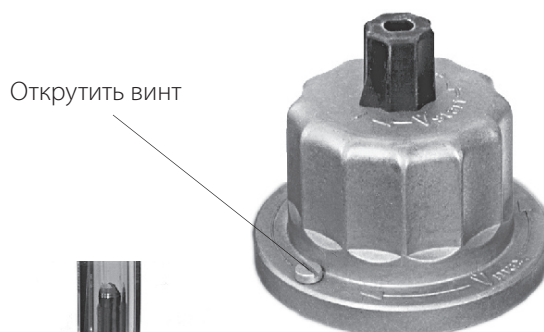
T-MVD.../5

Регулировка главного потока



T-MVDLE.../5

Регулировка главного потока



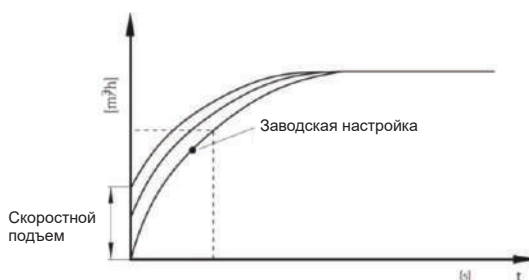
T-MVDLE.../5

Настройка скоростного подъема V старт.

Заводская настройка T-MVDLE.../5:

Настройка скоростного подъема не произведена.

1. Открутить регулировочный колпачок E Гидравлического узла.
2. Регулировочный колпачок повернуть и использовать в качестве инструмента.
3. Поворачивая влево=возрастает скоростной подъем (+).



Замена гидравлического узла

1. Установку выключить.
2. Удалить с винта с потайной головкой A предохранительный лак.
3. Выкрутить винт с потайной головкой A.
4. Выкрутить винт с цилиндрической головкой B.
5. Снять гидравлический узел C.
6. Заменить Гидравлический узел C.
7. Вкрутить снова винты с потайной и цилиндрической головками. Винт с потайной головкой закрутить так, чтобы гидравлический узел C можно было ещё прокручивать.
8. Винт с потайной головкой A покрыть предохранительным лаком.
9. Проверка на герметичность проводится на месте резьбовой пробки 2: T-MVD2: p макс =200/360мбар
T-MVD5: p макс =500 мбар
10. Провести контроль функционирования.
11. Включить установку.



Замена соленоида T-MVDLE.../5

1. Снять гидравлический узел, как описано на стр.6 в пунктах 1-5 "Замены гидравлического узла".
2. Установить новый соленоид.
3. Соблюдать номер соленоида и напряжение !
4. Смонтировать снова гидравлический узел, как описано на стр.6 в пунктах 7-11 "Замены гидравлического узла"

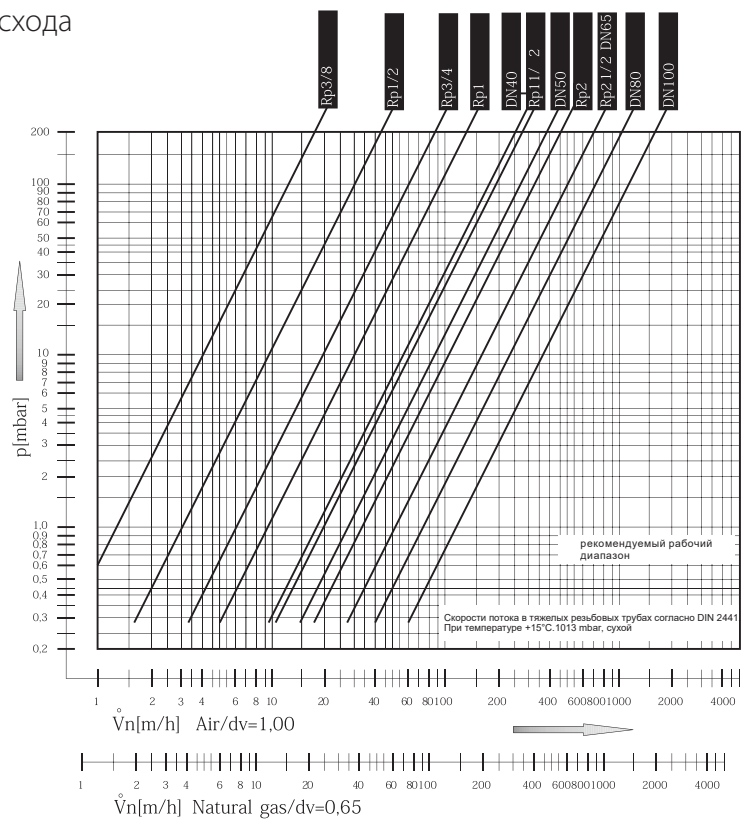


Замена соленоида T-MV.../5

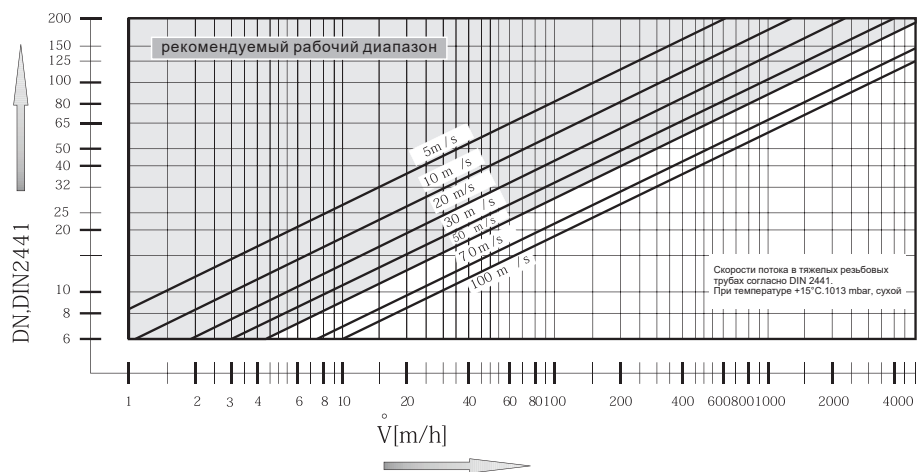
1. Снимать защитный кожух A.
2. Установить новый соленоид.
3. Соблюдать номер соленоида и напряжение!
4. Навинчивать защитный кожух A.



Диаграмма расхода



Скорость потока



$V_{\text{применяемый газ}} = V_{\text{air}} \times f$

$f = \sqrt{\frac{\text{Плотность воздуха}}{\text{Плотность применяемого газа}}}$

Вид газа	Плотность (kg/m3)	dV	f
Природный газ	0.81	0.65	1.24
Городской газ	0.58	0.47	1.46
Сжиженный газ	2.08	1.67	0.77
Воздух	1.24	1.00	1.00

T-MB-D(LE)405-412 B01

Универсальный газовый блок

Система автоматического регулирования и безопасности

Одноступенчатый принцип действия

Техническое описание

Универсальный газовый блок представляет собой компактную арматуру со фильтрами, регуляторами, клапанами и реле давления.

- Грязеуловитель: меткий фильтр
 - Один регулятор и два клапана: B01
 - Два быстро открывающиеся клапаны
 - Один быстро и один медленно открывающиеся клапаны
 - Электромагнитные клапаны до 360 мбар (36 кПа) по DIN EN 161, класс А, группа 2.
- Высокочувствительное регулирование выходного давления регулятором пропорционально-интегрального действия по DIN EN 88, класс А, группа 2
- Высокий коэффициент расхода при низком перепаде давления
 - Электромагнитный привод постоянного напряжения, степень возбуждения N
 - Дроссель на клапане V2, регулирующий главный поток газа
 - Запоздывание гидравлического открытия
 - Фланцевые соединения с трубной резьбой по ISO 7/1
 - Простой монтаж, небольшие размеры и малый вес



Блочная конструкция устройства позволяет принимать индивидуальные решения благодаря внешнему запальному отводу, комбинируемому с сепаратным управлением клапанов, и благодаря наличию системы контроля клапанов, регуляторов минимального/максимального давления, устройства для ограничения давления и концевого контакта на клапане V2.

Применение

Блочная конструкция устройства позволяет принимать индивидуальные решения в технике автоматического регулирования и безопасности. Применяется для газов семейств 1,2,3 и прочих нейтральных газообразных сред.

Технические данные

Номинальные внутренние диаметры	T-MB-... 405/407 B 01	T-MB-... 410/412 B 01
Фланцы с трубной резьбой по ISO 7/1 (DIN 2999)	Rp 1/2, 3/4 и их комбинации.	Rp 3/4, 1, 1 1/4 и их комбинации.
Максимальное избыточное давление	360 mbar (36 kPa)	
Диапазон выходного давления	T-MB-... S20/S22 Pa: 4 mbar to 20 mbar T-MB-... S50/S52 Pa: 4 mbar to 50 mbar	
Среды	Применяется для газов семейств 1, 2, 3 и прочих нейтральных газообразных сред.	
Температура окружающей среды	От -15°C до +70°C (В установках сжиженного газа запрещается эксплуатация MB-D... ниже 0°C . Применять исключительно для газообразного сжиженного газа, жидкие углеводороды разрушают уплотнительные материалы).	
Грязеуловитель	Меткий фильтр. Замена возможна только путём демонтажа арматуры.	
Реле давления	Могут присоединяться типы GW A5, GW A2 NB A2, UB A2 по DIN EN 1854 . Дальнейшую информацию Вы найдете в техническом руководстве GW A2 213 372 и GW A5 225756.	
Регулятор давления	Регулятор с предварительно настроенным давлением, благодаря соединению клапана V1 после выключения сохраняется герметичность системы, по DIN EN88 класс А. Пружина для установки заданных значений неподвижна(замена пружины невозможна). Выпускной трубопровод над крышкой не следует проводить. Имеется внутренний выпускной патрубок.	
Электромагнитный клапан V1	Клапан по DIN EN161, класс А, группа 2, быстро открывающийся и закрывающийся.	

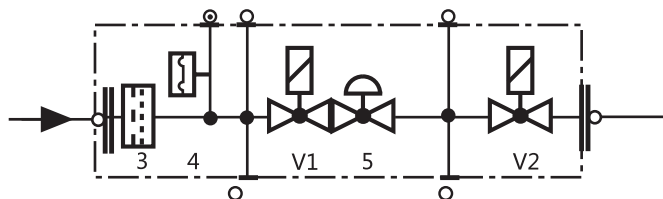
Электромагнитный клапан V2	Клапан по DIN EN161, класс A, группа 2.			
		Конструкция клапана V2	Дроссель, регулирующий главный поток	
	T-MB	Быстро закрывающийся	Быстро открывающийся	НЕ ИМЕЕТСЯ
	T-MB-D	Быстро закрывающийся	Быстро открывающийся	ИМЕЕТСЯ
	T-MB-DLE	Быстро закрывающийся	Медленно открывающийся	ИМЕЕТСЯ
	T-MB-LE	Быстро закрывающийся	Медленно открывающийся	НЕ ИМЕЕТСЯ
Соединение для измерения газа				G 1/8. DIN ISO 228. См. стр. 4.
Контроль давления на входе горелки PBr				Соединение на выходе клапана V2, реле давления. A2
Напряжение/частота				Переменный ток 50-60 Гц, 220-230 В, -15%~+10%, напряжение 240 В, переменный ток 110–120 В, постоянный ток 48 В, постоянный ток 24–28 В
Электрическое соединение				Штекерный разъём по DIN EN 175 301-803 для клапанов и реле давления. См. страницу 4.
Мощность/Потребление электроэнергии				См. страницу 4.
Время включения				100% ED
Вид защиты				IP 54 по МЭК 529 (EN 60529)
Искровозбуждение				Степень возбуждения N
Материал узлов, соприкасающихся с газом				Корпус Мембраны, уплотнители Электромагнитный привод Изготовлен из алюминия литьем под давлением Материалы на основе NBR, силопрен (силиконовый каучук) Сталь, латунь, алюминий
Положение при монтаже				Вертикальное с расположенным вверх или горизонтально расположенным магнитом, а также промежуточные положения.
Концевой контакт				Конечный контакт типа K01/1 (испытан согласно DIN) может монтироваться на клапане V2.

Схемы замены устройств Универсальный газовый блок...B01 Одноступенчатый принцип действия	405 B01	407 B01	410 B01	412 B01	
T-MB	●	●	●	●	● = Возможно (●) = По запросу — = Исключено
T-MB-D	●	●	●	●	
T-MB-DLE	●	●	●	●	
T-MB-LE	●	●	●	●	
Фильтр тонкой очистки ситом	●	●	●	●	
Реле давления газа на выходе фильтра	●	●	●	●	
Реле давления газа на выходе клапана V2 на адаптере сбоку	●	●	●	●	
Реле давления на выходе клапана V2 на фланце с адаптером	●	●	●	●	
Регулятор давления	●	●	●	●	
Клапан V1, с винтовым седлом	●	●	●	●	
Клапан V2, с простым седлом	●	—	●	—	
Клапан V2, с винтовым седлом	—	●	—	●	
Клапаны, регулируемые совместно	●	●	●	●	S20, S50 S22, S52
Клапаны, регулируемые сепаратно	●	●	●	●	
Фланцы Rp 1/2	●	●	—	—	
Rp 3/4	●	●	●	●	
Rp 1	—	—	●	●	
Rp 1 1/4	—	—	●	●	

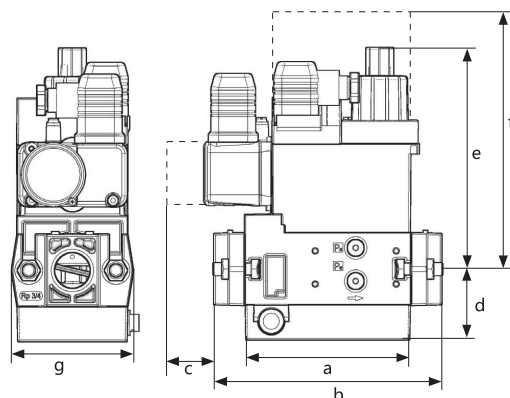
T-MB-...B01 Схема

- V1** = Клапан 1
V2 = Клапан 2
3 = Грязеуловитель
4 = Реле давления
5 = Регулятор

Монтаж устройства для контроля клапанов VPS 504, может быть произведен
Конечный контакт типа K01/1, может монтироваться



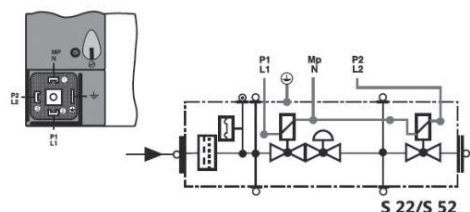
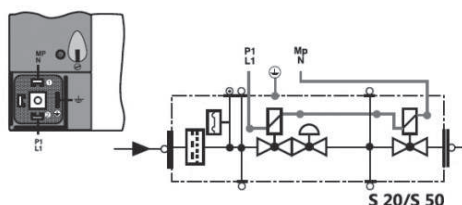
Сборочные размеры (мм)



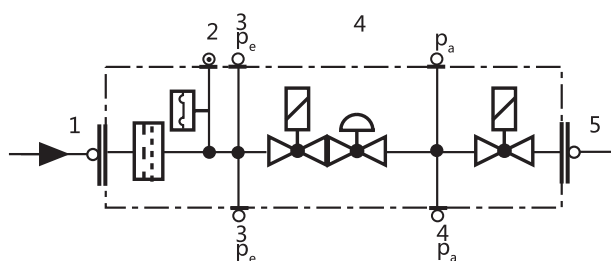
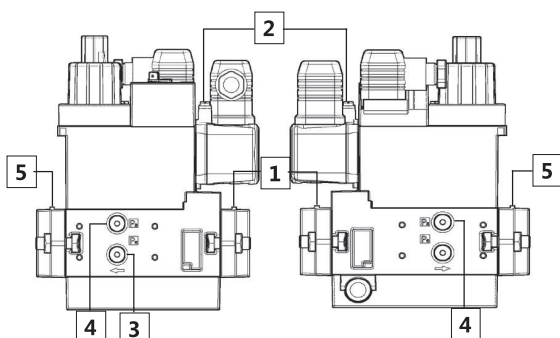
c= Место, требуемое для крышки реле давления
 f= Место, требуемое для замены магнита

Тип	Rp	Время размыкания	Сборочные размеры[мм]						
			a	b	c	d	e	f	g
T-MB-DLE 405 B.../407 B...	Rp 3/4 ~ 1 1/4	ca.20s	110	151	40	46	140	185	74
T-MB-DLE 410 B.../412 B...	Rp 3/4 ~ 1 1/4	ca.20s	140	185	40	55	160	245	90
T-MB-DLE 415 B01	Rp 1 ~ 1 1/4	ca.20s	140	256	40	80	170	250	100
T-MB-DLE 415 B01	Rp 1 1/2 ~ 2	ca.20s	140	283	40	80	170	250	100
T-MB-DLE 420 B01	Rp 1 ~ 1 1/4	ca.20s	140	256	40	80	220	300	100
T-MB-DLE 420 B01	Rp 1 1/2 ~ 2	ca.20s	140	283	40	80	220	300	100

Отводка давления



Электрическое подключение

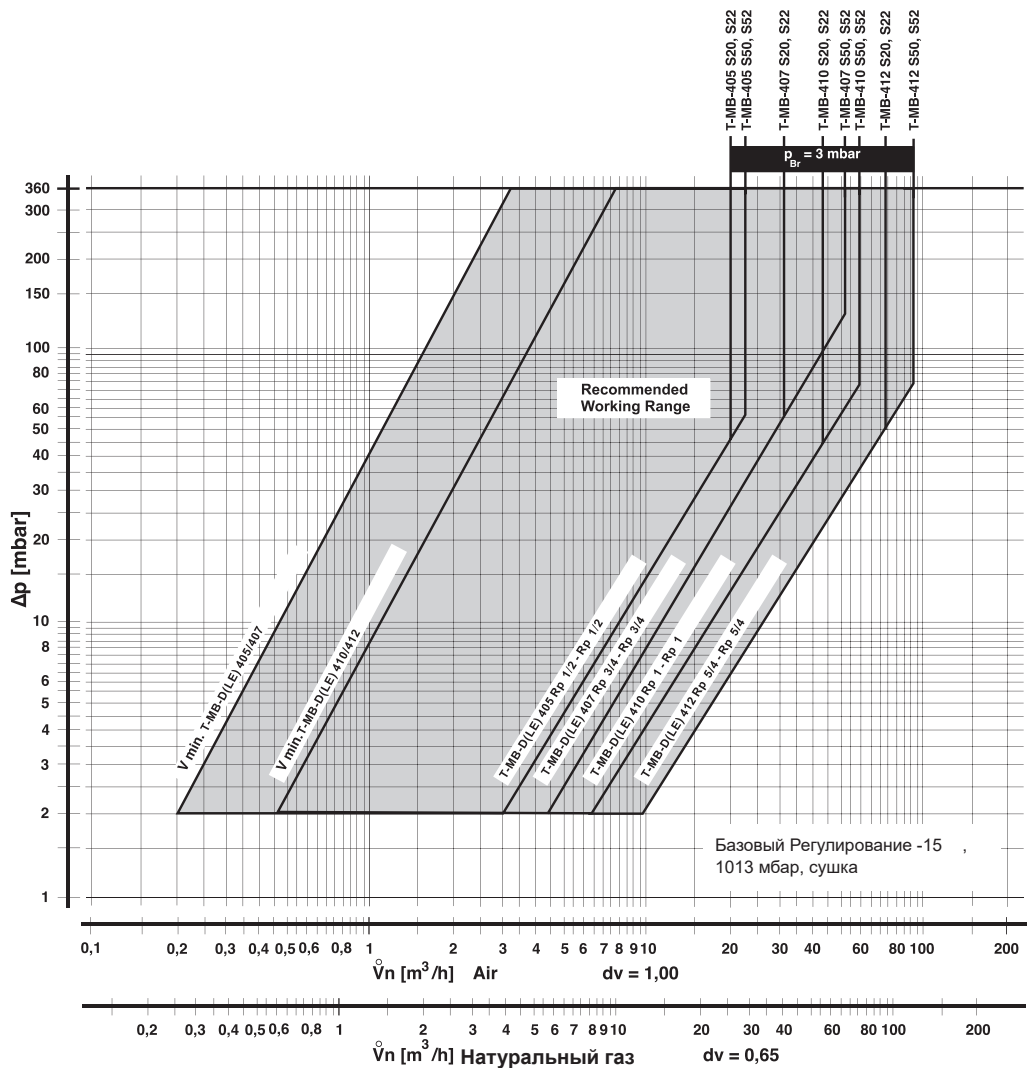


- 1,3,4,5 Резьбовая пробка G1/8
 2 Измерительный штуцер

Универсальный газовый блок
Система автоматического регулирования и безопасности
Одноступенчатый принцип действия

T-MB-D(LE) 405-412 B01

Кривая зависимости объёмного расхода газа от перепада давления в отрегулированном состоянии с фильтром тонкой очистки



$$f = \sqrt{\frac{\text{Плотность воздуха}}{\text{Плотность применяемого газа}}}$$

Вид газа	Плотность [kg/m³]	dV	f
Природный газ	0.81	0.65	1.24
Городской газ	0.58	0.47	1.46
Сжиженный газ	2.08	1.67	0.77
Воздух	1.24	1.00	1.00

$$\dot{V}_{\text{gas used}} = \dot{V}_{\text{air}} \times f$$

Фирма сохраняет за собой право на изменения, проводимые в процессе технического совершенствования

