

Комбинированные горелки дизельное топливо/газ

Модуляционный режим работы

CE



КОД	МОДЕЛЬ	ТИП
3486000	MB 4 LSE	690 T1
3486001	MB 4 LSE	690 T1
3486005	MB 4 LSE	690 T1
3486006	MB 4 LSE	690 T1
3486100	MB 6 LSE	691 T1
3486101	MB 6 LSE	691 T1
3486105	MB 6 LSE	691 T1
3486106	MB 6 LSE	691 T1

УКАЗАТЕЛЬ

Технические данные	3
Существующие модели	4
Аксессуары	4
Описание горелки	5
Описание электрического щитка	6
Упаковка – вес	7
Комплектация	7
Габаритные размеры	8
Диапазон применения	8
Испытательный котел	9
Монтаж	10
Фланец котла	10
Длина головки	10
Крепление горелки на котле	10
Установка форсунки	11
Выбор форсунок	11
Регулятор давления	12
Положение электродов	13
Регулировка головки горелки	13
Насос	14
Гидравлические соединения	14
Вращение двигателя насоса	14
Заливка насоса	15
Регулировка насоса	15
Вращение двигателя вентилятора	15
Подача топлива	16
Регулировка перед розжигом (газ)	17
Трубопровод подачи газа	18
Реле давления воздуха	20
Реле максимального давления газа	20
Реле минимального давления газа	20
Техническое обслуживание	21
Работа горелки	23
Гидравлическая схема	23
Система регулировки воздух/топливо и плавное изменение мощности (модуляция)	24
Приложение – электрическая схема щитка	27

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

МОДЕЛЬ			MB 4 LSE	MB 6 LSE
ТИП			690 T1	690 T1
МОЩНОСТЬ ⁽¹⁾	максимальная	кВт кг/ч	2375-4092 200-345	3558-6000 300-506
	минимальная	кВт кг/ч	1070-2375 90-200	1186-3558 100-300
ТОПЛИВО			Дизельное топливо, макс. вязкость при 20°C: 6 мм ² /с (1,5°E – 6 сСт) ПРИРОДНЫЙ ГАЗ: G20 (метан) – G21 – G22 – G23 – G25	
Давление газа при максимальной производительности (2), газ: G20/G25		мбар	23,5 / 30	36,7 / 47,7
РАБОТА			<ul style="list-style-type: none"> Попеременно (минимум 1 остановка за 24 часа) Данные горелки могут работать в непрерывном режиме, если на них установлен блок Landis LGK 16.333 A27	
СТАНДАРТНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ			Котлы: водогрейные, паровые, на диатермическом масле	
ТЕМПЕРАТУРА В ПОМЕЩЕНИИ		°C	0 – 40	
ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА ГОРЕНИЯ		°C макс	60	
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ		Вольт Гц	230 – 400 с нейтралью ~ +/-10 % 50 – три фазы	
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		об/мин	2900	2900
Двигатель Вентилятора (пуск звезда/треугольник)		Вольт	230/400	
		Вт	1500	
		Ампер	6,4 – 3,7	
ТРАНСФОРМАТОР РОЗЖИГА		V1 – V2 I1 – I2	230 Вольт – 2 x 6 кВольт 2,3 А – 35 МА	
НАСОС		кг/час	1000	
диапазон давлений		бар	7 – 30	
температура топлива		°C макс.	140	
ПОТРЕБЛЯЕМАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОЩНОСТЬ		кВт макс	15	17
СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ			IP 40	
СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВАМ ЕЭС			98/37 – 89/336 – 73/23 – 90/396	
ШУМ (3)		дБ(Гарм.)	82,2	84,8
СЕРТИФИКАЦИЯ		ЕЭС		

(1) При следующих условиях:

Температура окружающей среды 20°C
 Атмосферное давление 1000 мбар
 Высота над уровнем моря 100 метров

(2) Давление в точке отбора (27) (рисунок А) стр. 5 при нулевом давлении в камере сгорания, мощность горелки максимальная.

(3) Звуковое давление было измерено в лаборатории на заводе изготовителя, горелка работала на испытательном котле при максимальной мощности.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ

МОДЕЛЬ	КОД	НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ	ПОДАЧА ТОПЛИВА
MB 4 LSE	3486000	400 Вольт	справа
	3486001	230 Вольт	справа
	34860005	400 Вольт	слева
	3486006	230 Вольт	слева
MB 6 LSE	3486100	400 Вольт	справа
	3486101	230 Вольт	справа
	34861005	400 Вольт	слева
	3481006	230 Вольт	слева

АКСЕССУАРЫ (по запросу):

- **УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАБОТЫ НА СЖИЖЕННОМ НЕФТЯНОМ ГАЗЕ (GPL):** позволяет сжигать в горелках серии MB 4 – 6 LSE сжиженный нефтяной газ.

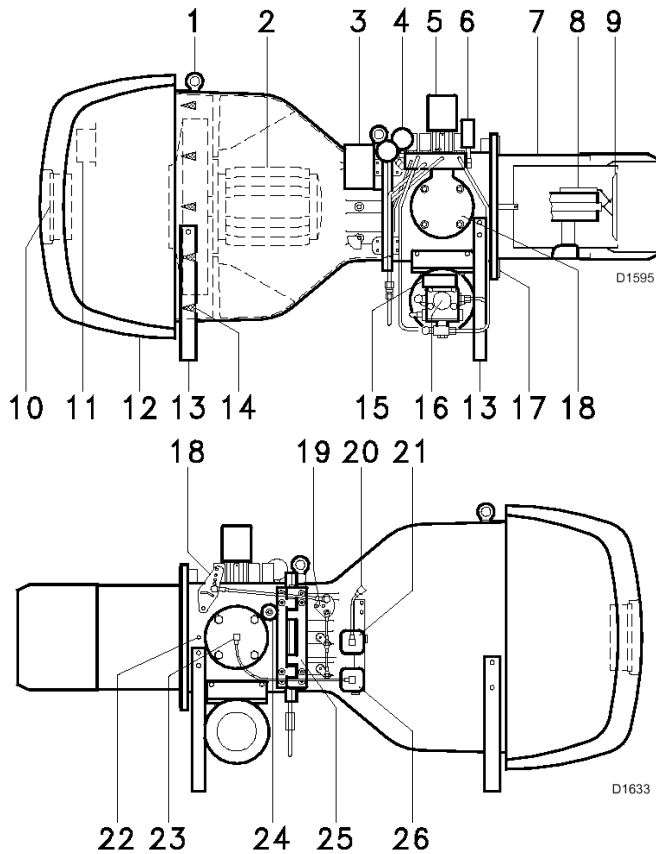
ГОРЕЛКА	MB 4 LSE	MB 6 LSE
МОЩНОСТЬ кВт	1070 – 4070	1186 – 6000
КОД	3010189	3010190

- **ГАЗОВАЯ РАМПА СООТВЕТСТВУЕТ СТАНДАРТУ EN 676:** смотри стр. 18.

ЗАМЕЧАНИЕ.

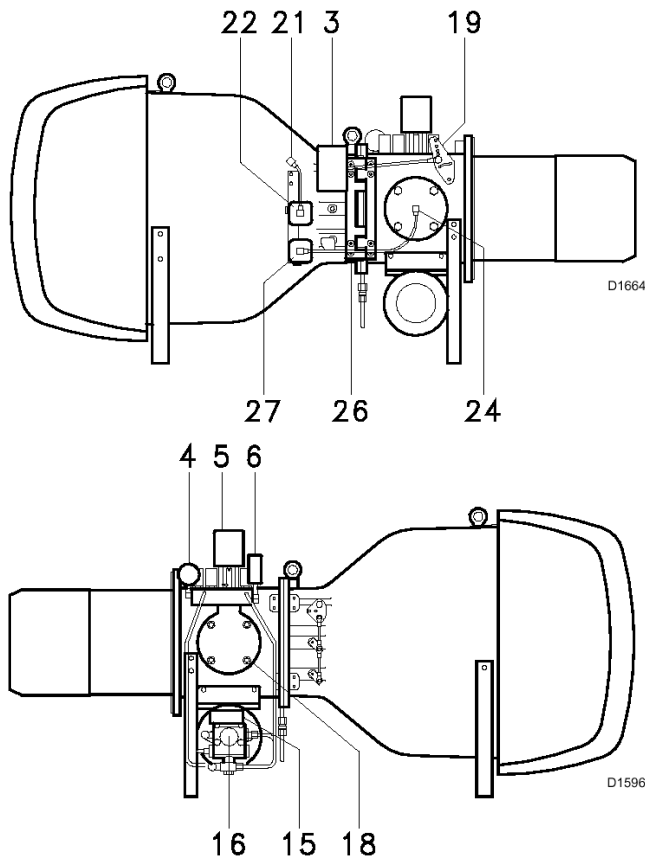
Монтажник несет ответственность за добавление любых устройств безопасности, не описанных в данном руководстве.

ПОДАЧА ТОПЛИВА СПРАВА



(A)

ПОДАЧА ТОПЛИВА СЛЕВА



(B)

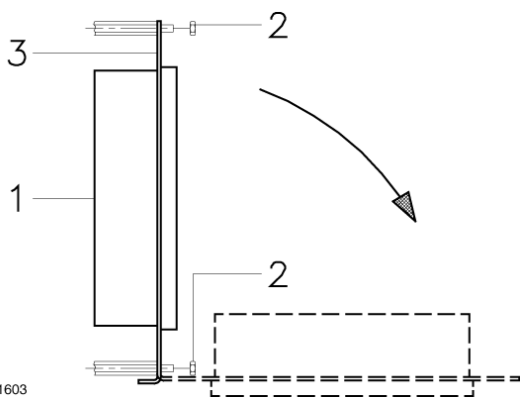
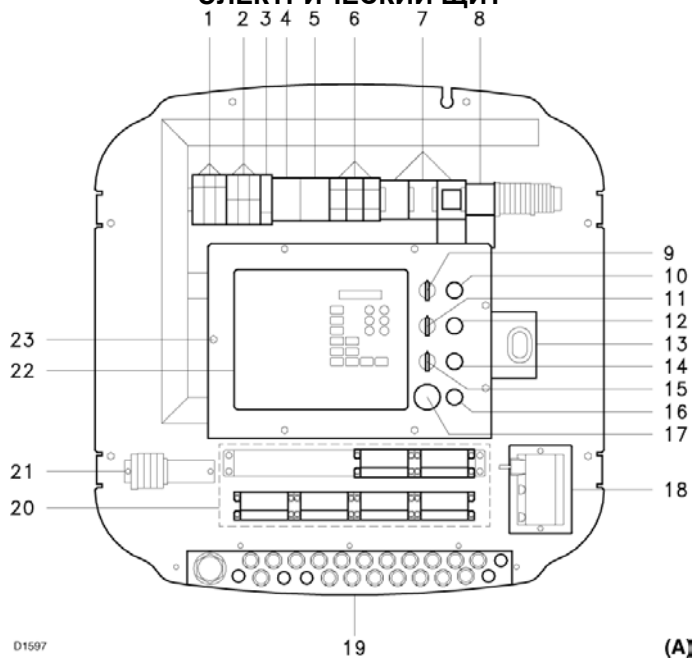
ОПИСАНИЕ ГОРЕЛКИ

- 1 Кольца для подъема
- 2 Двигатель вентилятора
- 3 Серводвигатель воздушной заслонки
- 4 Манометры давления жидкого топлива
- 5 Серводвигатель регулятора расхода газа и жидкого топлива
- 6 Реле максимального давления жидкого топлива
- 7 Головка горелки
- 8 Электроды розжига
- 9 Подпорная шайба
- 10 Щиток управления (смотри страницу 6)
- 11 Контакт двигателя и тепловое реле с кнопкой перезапуска (смотри страницу 6)
- 12 Корпус электрического щитка
- 13 Суппорты горелки
- 14 Вход воздуха в вентилятор
- 15 Реле минимального давления жидкого топлива
- 16 Насосный агрегат
- 17 Экран для крепления к котлу
- 18 Регулятор расхода газа
- 19 Ручка для перемещения головки горелки
- 20 Ручка для перемещения головки горелки и воздушной заслонки
- 21 Штуцер для отвода воздуха к реле давления воздуха
- 22 Реле давления воздуха
- 23 Штуцер для замера давления воздуха в головке горелки
- 24 Штуцер для отвода газа к реле давления газа
- 25 Ультрафиолетовый фотоэлемент
- 26 Шарнир для открывания горелки
- 27 Реле максимального давления газа со штуцером для замера давления

Горелку можно открывать как справа, так и слева. Таким образом, не важно, с какой стороны будет подходить трубопровод топлива.

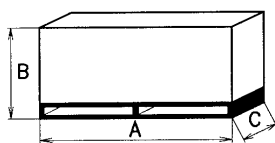
Когда горелка закрыта, шарнир можно переставить на другую сторону

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЩИТ



УПАКОВКА

мм	A	B	C	кг
МВ 4-6	2120	1175	1005	



ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЩИТКА (А)

- 1 Блок предохранителей двигателя вентилятора
- 2 Блок предохранителей двигателя насоса
- 3 Блок вспомогательных предохранителей
- 4 Вспомогательный контактор для работы на газу
- 5 Вспомогательный контактор для работы на жидком топливе
- 6 Реле
- 7 Стартер звезда/треугольник
- 8 Стартер двигателя насоса
- 9 Переключатель выключено – автоматический режим работы – ручной режим работы
- 10 Световой индикатор питания дополнительных устройств
- 11 Переключатель увеличение – уменьшение мощности
- 12 Световой индикатор работы горелки
- 13 Блок управления
- 14 Световой индикатор аварийной остановки двигателей
- 15 Переключатель работы на жидком топливе или на газу (переключать только при выключенной горелке)
- 16 Световой индикатор аварийной остановки горелки и кнопка с лампочкой для перезапуска после аварийной остановки
- 17 Кнопка аварийной остановки
- 18 Трансформатор розжига
- 19 Пластина держатель проводов Pg29 и Pg11 для внутренних и внешних соединений
- 20 Соединительные вилки розетки с кодами
- 21 Главная клеммная колодка питания
- 22 Устройство настройки с электронным эксцентриком
- 23 Гайки для снятия панели с устройства с электронным эксцентриком

ЗАМЕЧАНИЕ.

При техническом обслуживании (замена двигателя или крыльчатки) пластину (19) (рисунок А) можно снять, вилки-розетки (20) (А) с кодами просто вынимаются друг из друга.

Для того чтобы облегчит техническое обслуживание электрического щитка, можно снять панель, на которой держится блок управления и кнопки (1) (рисунок В). Для этого снимите гайки (2)(В), которые держат панель (3)(В) и опрокиньте ее, как показано на рисунке В.

Завинтите вручную гайки нижних крепежных элементов, чтобы зафиксировать панель в новом положении.

Аварийная остановка горелки может произойти двумя способами:

- **АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ:**
Если загорится световой индикатор на панели (10) (А), это означает, что произошла аварийная остановка горелки.
- **АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЕЙ:**
для возобновления работы нажмите кнопки на реле тепловой защиты (7-8) (рисунок А) на странице 6.

УПАКОВКА – ВЕС (С)

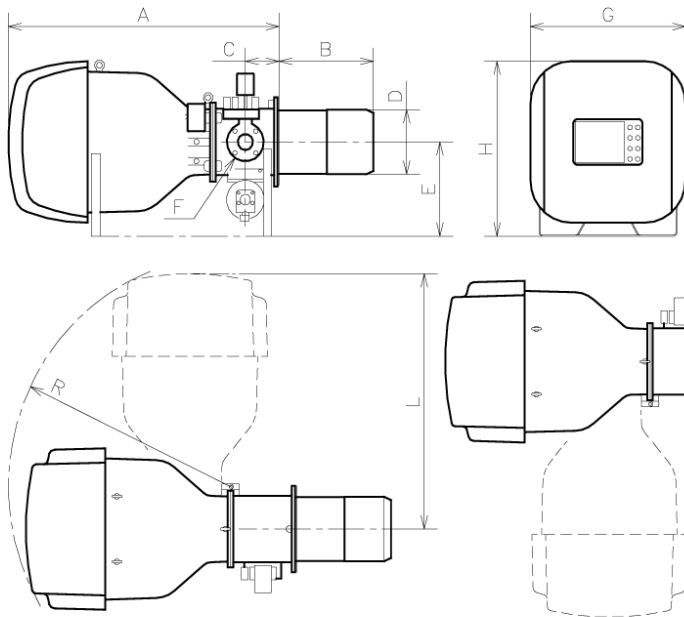
Указаны приблизительные значения.

- Упаковка горелки установлена на деревянную подставку, удобную для подъема погрузчиком. Габаритные размеры в упаковке приведены в таблице (С).
- Вес горелки с упаковкой указан в таблице (С).

КОМПЛЕКТАЦИЯ

- 1 - прокладка для фланца газовой рампы
- 8 - винты крепежные для фланца М 16 х 50
- 1 - тепловой экран
- 4 - винты для крепления фланца горелки к котлу: М 20 х 70
- 2 - топливные шланги
- 2 - штуцеры для топливных шлангов с прокладками
- 1 - руководство
- 1 - каталог запчастей

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



D1604

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ (А)

Указаны приблизительные размеры.

Габаритные размеры горелки приведены в таблице (А).

Учтите, что для проверки головки горелки горелку надо открыть, повернув ее заднюю часть на шарнире.

Перед тем как выполнять описанную выше операцию, отсоедините стержень, который приводит в движение рычаг (19) (рисунок А на странице 5).

ДИАПАЗОН ПРИМЕНЕНИЯ (рисунок В)

МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ выбираемой внутри области обозначенной на графике пунктиром.

МИНИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ не должна быть меньше, чем минимальный предел на диаграмме:

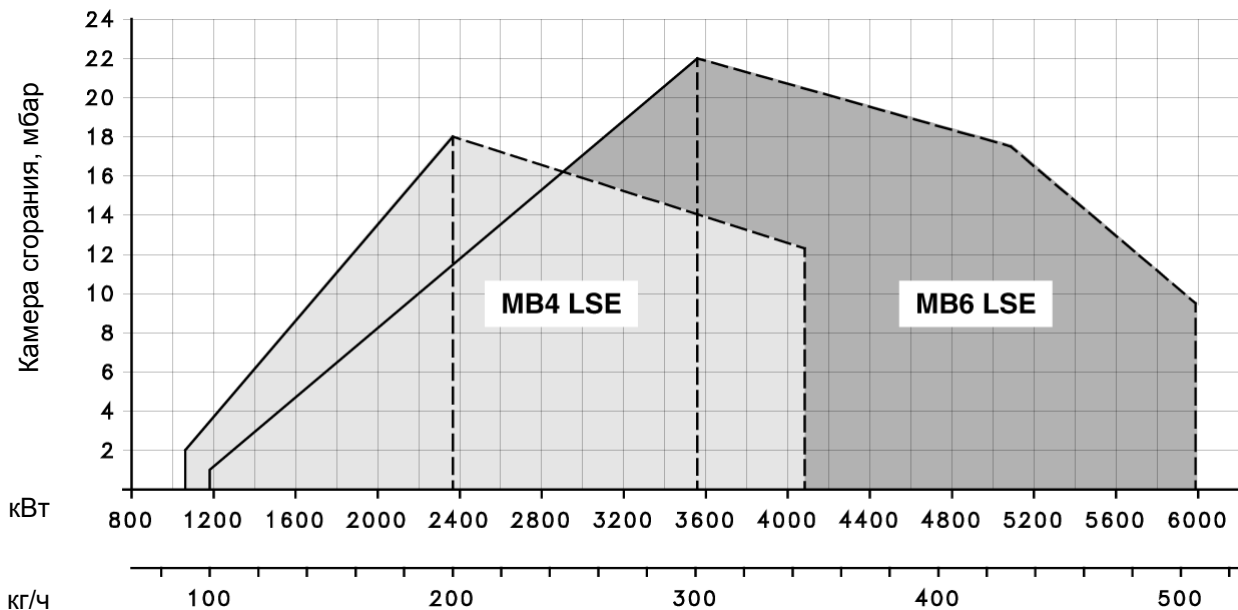
MB 4 LSE= 1070 кВт = 90 кг/час

MB 6 LSE= 1186 кВт = 100 кг/час

(А) Внимание:

РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ была получена при температуре окружающей среды 20°C и атмосферном давлении 1000 мбар (приблизительно 100 метров над уровнем моря), головка отрегулирована как показано на странице 11.

мм	A	B	C	D	E	F	G	H	L	R
MB 4 – 6	1470	511	183	336	490	DN80	840	910	1330	1205



КОТЛЫ

Соединение горелка-котел не создаст проблем, если котел прошел испытания в ЕЭС и размеры камеры сгорания почти такие же, как те, которые приведены на графике (С).

Если же горелку необходимо поставить на котел бытового назначения не прошедшего испытания в ЕЭС и/или размеры его камеры сгорания довольно значительно отличаются в меньшую сторону от значений, приведенных на графике (С), то необходимо проконсультироваться с производителем.



(С)

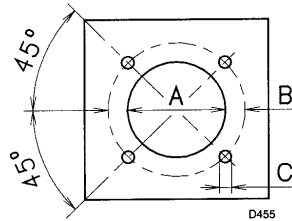
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОТЕЛ (Рисунок С)

Области применения были получены на специальных испытательных котлах, в соответствии со стандартом EN 676 и EN 267.

На рисунке (С) даны диаметр и длина камеры сгорания во время испытаний.

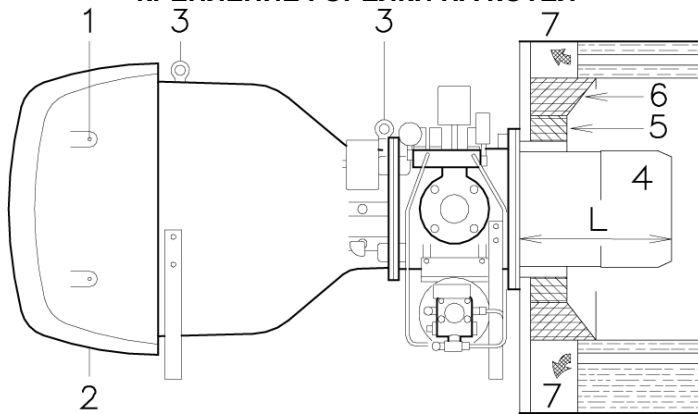
Пример: Горелка MB 4 – Расход 250 кг/час
Диаметр 100 см – длина 4 метра.

мм	A	B	C
MB 4 – 6	350	496	M 20



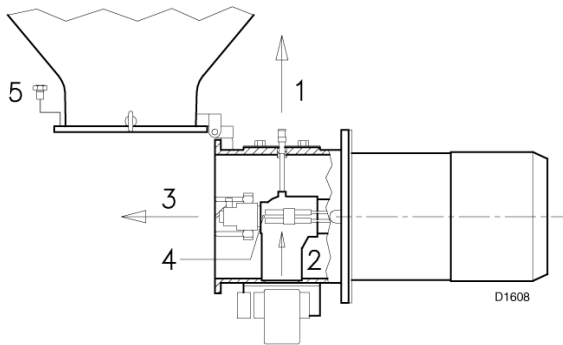
(A)

КРЕПЛЕНИЕ ГОРЕЛКИ НА КОТЕЛ



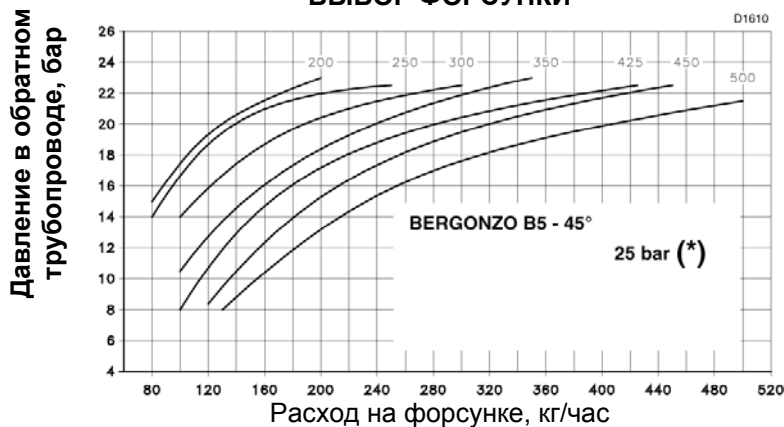
(B)

МОНТАЖ ФОРСУНКИ



(C)

ВЫБОР ФОРСУНКИ



(D)

(*) Давление в прямом трубопроводе: 25 бар.

МОНТАЖ

ФЛАНЕЦ КОТЛА (A)

Просверлите отверстия во фланце котла, который закрывает камеру сгорания, как показано на рисунке (A).

Расположение отверстий с резьбой можно разметить с помощью теплового экрана, который входит в комплект поставки горелки.

ДЛИНА ГОЛОВКИ (B)

Длина головки выбирается в соответствии с инструкциями производителя котлов, но в любом случае, она должна быть больше, чем толщина дверцы котла, включая толщину огнеупорного материала.

Для котлов, у которых дымовые газы выходят спереди (7), или с инверсионной камерой сгорания, установите защиту (5) из огнестойкого материала между огнеупорной защитой котла (6) и головкой (4).

Данная защитная прокладка не должна препятствовать выниманию головки горелки.

На котлы, передняя часть которых охлаждается водой, не требуется ставить огнеупорную прокладку (5) – (6) (рисунок B), если только это не требует производитель котла.

КРЕПЛЕНИЕ ГОРЕЛКИ НА КОТЕЛ (B)

- Для того чтобы не повредить крышку (2) (рисунок B), рекомендуется снять ее на время монтажа.

- Зацепите за кольца (3) (рисунок B) подъемное устройство соответствующей грузоподъемности.

- Наденьте входящую в комплект поставки тепловую защиту на головку (4) (рисунок B).

- Вставьте всю горелку в отверстие в котле, как показано на рисунке A и закрепите ее винтами, которые входят в комплект поставки.

Соединение горелка-котел должно быть герметичным.

МОНТАЖ ФОРСУНОК (С)

- Снимите тягу с рычага для перемещения головки горелки (19) (страница 5), отвинтите 4 крепежных винта (5) (рисунок С) и откройте горелку на шарнире, как показано на рисунке С.
 - Теперь, если отвинтить винты (4) (рисунок С) и отсоединить трубки, идущие к соплу, вы получите доступ к держателю форсунки и самому соплу, смотри (3) (рисунок С).
 - Установите форсунку (6) как показано на рисунке (С).
 - Если снять винты (1) (рисунок С), можно вынуть внутреннюю часть головки горелки, подняв ее как показано на рисунке С (позиция 2).
-

ВЫБОР ФОРСУНКИ (D)

На сопле держателя форсунки можно монтировать только форсунки с иглой для перекрытия подачи топлива.

Для регулирования диапазона производительности, в котором должна работать форсунка, необходимо отрегулировать максимальное и минимальное давление топлива в обратном трубопроводе, идущем от форсунки, как показано на графике (D).

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРСУНКИ

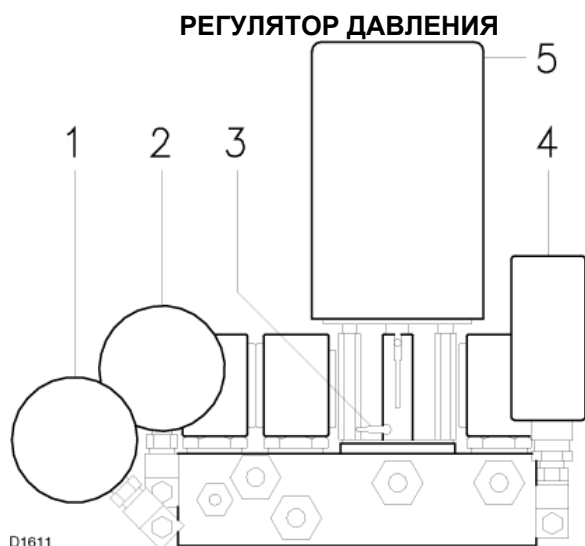
- **BERGONZO, тип В5;**
- **FLUIDICS, тип W2.**

Для средней производительности, выбирайте форсунки с номинальной производительностью, которая будет чуть-чуть больше, чем реально требуемая.

На заказ могут поставляться следующие форсунки:

Bergonzo B5 45° - 300 – 225 – 250 – 275 – 300 – 325 – 350 – 375 – 400 – 425 – 450 – 475 – 500

Как правило, рекомендуемый угол распыления составляет 45° - 60°; в узких камерах сгорания используйте угол распыления 30 - 35°.



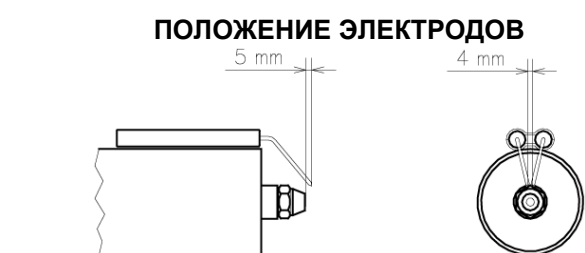
(A)

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

Обозначения на рисунке (А)

- 1 Манометр давления в прямом трубопроводе форсунки
- 2 Манометр давления в обратном трубопроводе форсунки
- 3 Реле максимального давления жидкого топлива в обратном трубопроводе
- 4 Серводвигатель

Если понадобится заменить серводвигатель, эту операцию должен выполнять уполномоченная организация технической поддержки, у которой должен быть опыт именно установки устройств управления (смотри стр. 24).



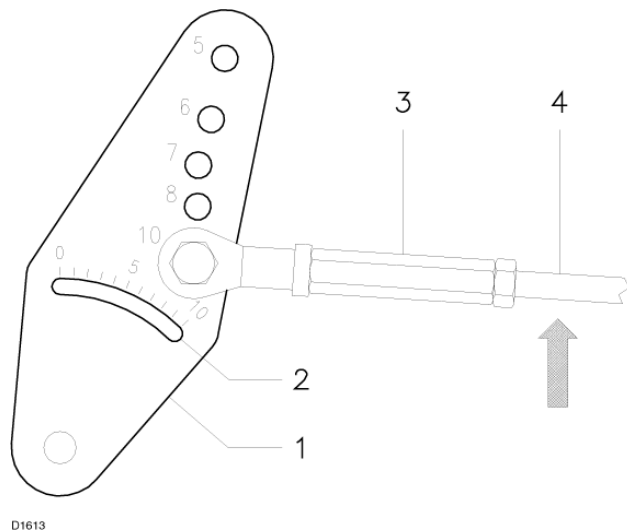
(B)

ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ

Регулятор давления, который соединен в один блок с группой клапанов на контуре жидкого топлива, позволяет менять давление в обратном трубопроводе форсунки, в зависимости от требуемой производительности.

Давление в обратном трубопроводе регулируется посредством изменения сечения, которое меняется при повороте серводвигателя (5) (рисунок А), который одновременно с этим управляет также регулятором газа (18) (рисунок А) страница 5.

РЕГУЛИРОВКА ГОЛОВКИ ГОРЕЛКИ



(C)

- Регулятор находится в положении 0° (максимальное открытие) = минимальное давление в обратном трубопроводе форсунки.

- Регулятор находится в положении 90° (минимальное открытие) = максимальное давление в обратном трубопроводе форсунки.

Серводвигатель приводится в действие электронным эксцентриком (22) (рисунок А на стр. 6; с помощью этого устройства, на одном и том же серводвигателе можно задать различные кривые для жидкого топлива и для газа (то же самое и для серводвигателя воздушной заслонки (3) (рисунок А) стр.5.

- При работе на газу рекомендуется отрегулировать серводвигатель (5) (рисунок А) приблизительно на 90°, чтобы уменьшить потери на дроссельном клапане газа (на странице 18 приведены потери давления для полностью открытого дроссельного клапана).

- При работе на жидком топливе регулировка зависит от установленной форсунки и требуемой мощности, при работе на минимальной мощности может быть достаточно поворота на 20°.

Перед тем как поворачивать горелку на шарнире, отсоедините с одного конца эту тягу.

Внимание: присоедините его правильно обратно к отверстию, которое использовалось при настройке при первом пуске

ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ

Убедитесь в том, что электроды расположены так, как показано на рисунке В.

РЕГУЛИРОВКА ГОЛОВКИ ГОРЕЛКИ

Серводвигатель воздушной заслонки (3) (рисунок А на странице 5), меняет расход воздуха в зависимости от требуемой мощности, с помощью механизма (1) (рисунок С), а также изменяет регулировку головки горелки.

Эта система позволяет добиться оптимальной регулировки даже при работе на минимально возможных мощностях.

На заводе производится регулировка на максимальный ход.

Отверстие (10)(рисунок С) соответствует ходу в 10 рисок, когда серводвигатель открывает воздушную заслонку на 10 рисок.

Как правило, такая настройка (идеальная при работе горелки на максимально возможных мощностях) подходит при работе на любой мощности из рабочего диапазона, потому что при уменьшении максимальной выходной мощности, должно уменьшаться отверстия подачи воздуха и, следовательно, должен уменьшаться ход головки.

Рекомендуется уменьшить ход головки, когда установлена горелка с максимальным пределом мощности большим, чем рабочий диапазон мощностей (при небольшой мощности сжигаемого топлива, воздушная заслонка полностью открыта).

ОТКРЫВАНИЕ ГОЛОВКИ НА КОЛИЧЕСТВО «РИСОК», СООТВЕТСТВУЮЩИХ ОТКРЫТИЮ ВОЗДУШНОЙ ЗАСЛОНКИ НА 90°

МВ 4	Мощность кВт	4070	3635	3200	2765	2325
	Отверстие = ход	10	8	7	6	5
МВ 6	Мощность кВт	6000	5160	4625	4090	3558
	Отверстие = ход	10	8	7	6	5

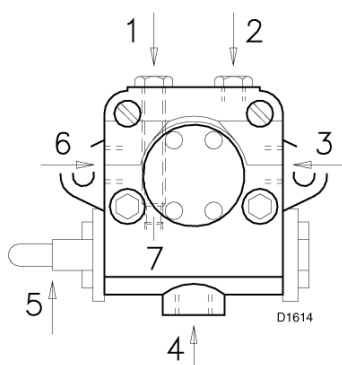
Если сместить тягу (4) на другое отверстие (8-7-6-5), уменьшится максимальное открывание горелки, а минимальное открывание останется таким же. Можно увеличить размер отверстия при минимальном открывании. Для этого необходимо отвинтить удлинитель (3), чтобы увеличить расстояние до тяги (4). Если в минимальном положении заслонку будет открыта побольше, это даст более мягкий розжиг, когда минимальная мощность горелки больше, чем нижний предел рабочего диапазона мощностей.

ЗАМЕЧАНИЕ.

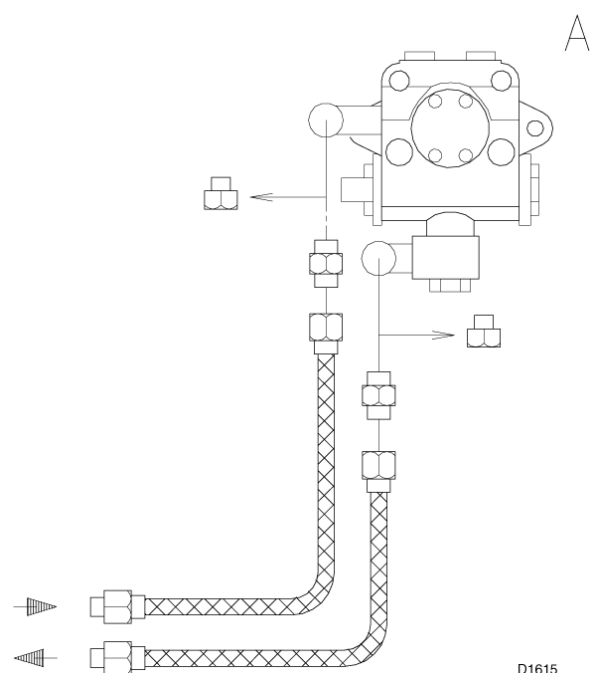
Удлиняйте тягу по чуть-чуть, максимально рекомендуемое удлинение – это риска 2, когда серводвигатель воздушных заслонок стоит на 0° (когда заслонка находится в положении 90°, ни в коем случае вы не должны заходить за 10-ю риску).

**НАСОС
SUNTEC TA5C 3010-5**

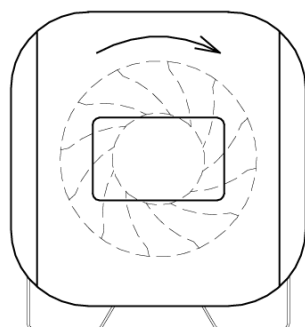
		ТА 5
A	кг/час	1000
B	бар	7 – 30
C	бар	0,45
D	сСт	4 – 800
E	°C	140
F	бар	5
G	бар	25
H	мм	0,150



(A)



(B)



(C)

НАСОС (A)

- 1 – штуцер вакуумметра 1/4 дюйма газ
- 2 – штуцер манометра газ 1/4 дюйма газ
- 3 – Нагнетание насоса
- 4 – Обратный трубопровод
- 5 – Регулятор давления
- 6 – Всасывание насоса
- 7 – Винт бай-пас

A – минимальный расход при давлении 25 бар

B – диапазон давлений на нагнетании

C – максимальное разрежение на всасывании

D – диапазон вязкости

E – максимальная температура солянки

F – максимальное давление во всасывающем и обратном трубопроводе

G – настройка давления на заводе

H – размер ячейки фильтра

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (B)

В насосах есть бай-пас, который связывает между собой обратный и всасывающий трубопроводы. Когда насос ставится на горелку, его бай-пас закрыт винтом (7) (рисунок А).

Поэтому необходимо присоединить обе гибкие трубки к насосу.

Если насос начнет работать при перекрытом обратном трубопроводе и винт на бай-пасае будет также закрыт, в тот же момент насос выйдет из строя.

Снимите колпачки с патрубков всасывания и обратного трубопровода на насосе.

На их место навинтите гибкие трубки со штуцерами, которые входят в комплект поставки.

Гибкие трубки необходимо установить таким образом, чтобы они не подвергались усилию кручения.

Проложите трубки так, чтобы на них никто не мог наступить, и чтобы они не контактировали с горячими частями котла, а также горелка должна открываться, не задевая их.

В конце соедините другой конец гибких трубок с всасывающим и обратным трубопроводом.

ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ НАСОСА

После выполнения электрического подключения проверьте направление вращения насоса. Он должен вращаться в направлении стрелки, нарисованной на крышке насоса. Можно выполнить эту проверку, нажав кнопку стартера (8) (рисунок А на странице 5).

ЗАЛИВКА НАСОСА ПЕРЕД ПУСКОМ

- Перед тем, как включать горелку, убедитесь, что в обратном трубопроводе, идущем в бак, нет пробок. Если будет какое-либо препятствие течению топлива в трубопроводе, это вызовет повреждение герметичного уплотнения на валу насоса. (Насос выпускается с завода с закрытым бай-пасом).
- Чтобы насос мог самостоятельно осуществлять заливку, обязательно ослабьте винты (2) (рисунок А) насоса, чтобы выпустить воздух, который содержится во всасывающем трубопроводе.

РЕГУЛИРОВКА НАСОСА

Не требуется какой-либо настройки.

Насос установлен на заводе на 25 бар, это давление необходимо проверять и при необходимости изменять после розжига горелки.

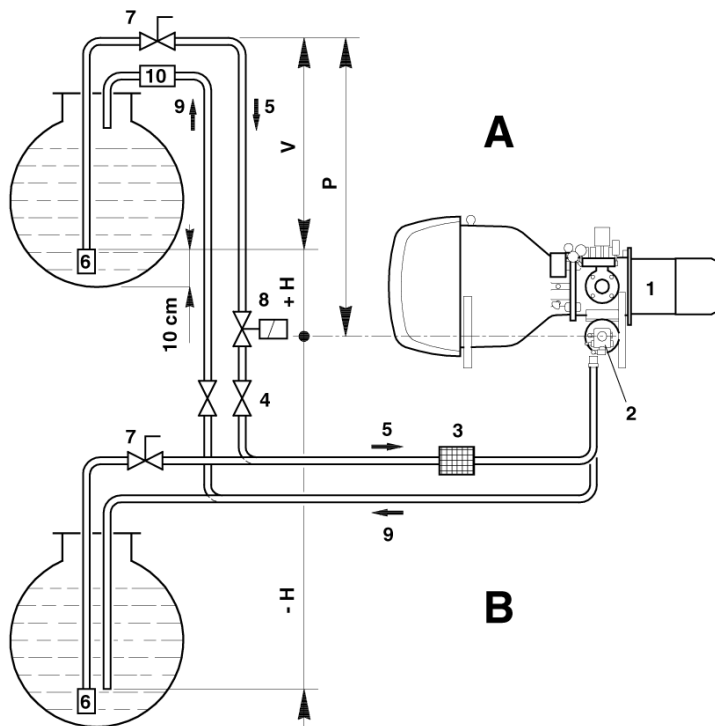
Рекомендуемое давление распыления:

25 – 30 бар. Не опускайтесь ниже 25 бар.

ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ВЕНТИЛЯТОРА (С)

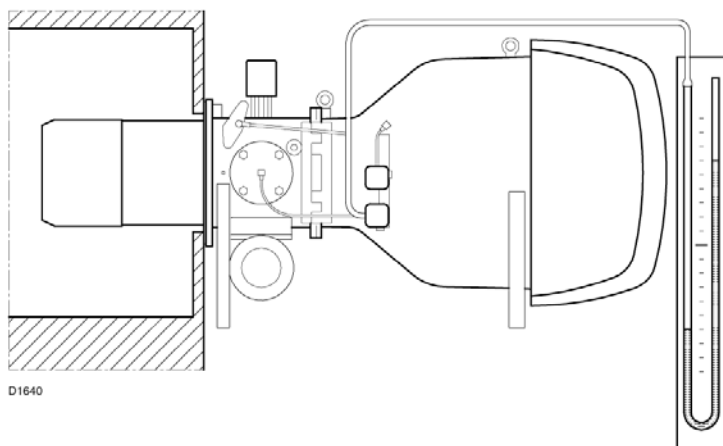
Проверьте направление вращения вентилятора. Снимите крышку горелки и посмотрите между двух звукоизолирующих прокладок (двигатель должен вращаться по часовой стрелке, в направлении нарисованной стрелки).

Запустите горелку и сразу после включения вентилятора остановите его кнопкой аварийной остановки (17) (рисунок А на странице 5).



+H	L (M)	
-H	Φ (MM)	
(M)	8	10
+2,0	55	130
+1,5	50	120
+1,0	45	110
+0,5	40	100
0	35	90
-0,5	30	80
-1,0	25	70
-1,5	20	60
-2,0	15	45
-3,0	10	25

(A)



(B)

ПОДАЧА ТОПЛИВА (А)

Горелка оборудована самовсасывающим насосом, поэтому в пределах, указанных в таблице, горелка может самостоятельно обеспечить подачу топлива.

Бак с горючим находится выше горелки – случай А

Рекомендуется, чтобы высота P не превышала 10 метров, чтобы не вызывать слишком большую нагрузку на герметичные уплотнения насоса, а высота V не должна превышать 4 метра, чтобы насос мог произвести автоматическую заливку даже в том случае, когда бак почти пустой.

Бак с горючим находится ниже горелки – случай В

Разряжение в насосе не должно превышать 0,45 бар (приблизительно 35 см ртутного столба). Если разряжение будет больше, могут выйти наружу дымовые газы; насос начнет работать более шумно и срок его службы сократится.

Рекомендуется, чтобы обратный трубопровод приходил на той же высоте, как и всасывающий трубопровод; в этом случае уменьшается вероятность того, что всасывающий трубопровод окажется незаполненным топливом.

Условные обозначения

H = Разница уровней насоса – нижнего клапана

L = Длина трубопровода

Φ = Внутренний диаметр трубы

1 = Горелка

2 = Насос

3 = Фильтр

4 = Ручной запорный вентиль

5 = Всасывающий трубопровод

6 = Нижний (донный) клапан

7 = Ручной вентиль быстрого закрывания с дистанционным управлением (только для Италии)

8 = Соленоидный отсекающий вентиль (только для Италии)

9 = Обратный трубопровод

10 = Обратный клапан (только для Италии)

10 = Обратный клапан (только для Италии)

10 = Обратный клапан (только для Италии)

10 = Обратный клапан (только для Италии)

10 = Обратный клапан (только для Италии)

РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕД РОЗЖИГОМ (для газа)

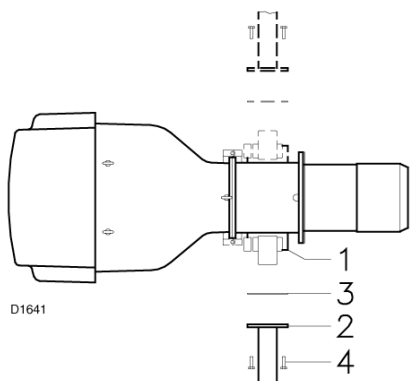
Настройка головки горелки, подачи воздуха и газа уже была описана на странице 12.

Другие настройки осуществляются следующим образом:

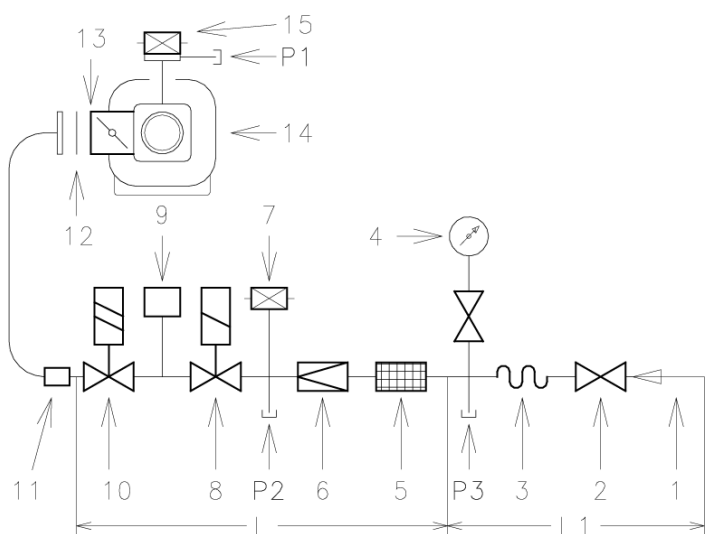
- Откройте ручные вентили, которые находятся перед блоком подачи газа.
- Установите реле минимального давления газа на начало шкалы.
- Установите реле давления воздуха на начало шкалы.
- Выпустите воздух из трубопровода газа.
- Рекомендуется выводить выпускаемый воздух за пределы здания, через пластиковую трубку, до тех пор, пока вы не почувствуете запаха газа.
- Установите П-образный манометр (рисунок В) на штуцер отбора давления газа, расположенный на реле максимального давления газа.

Он служит для того, чтобы приблизительно вычислять мощность горелки на 2-й ступени с помощью таблиц, приведенных на странице 18.

Перед тем, как производить розжиг горелки, рекомендуется отрегулировать газовую рампу таким образом, чтобы розжиг происходил при максимально безопасных условиях, то есть при небольшом расходе газа.



(A)



(B)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СХЕМЕ (B)

- 1 – трубопровод, по которому подается газ
- 2 – ручной вентиль
- 3 – антивибрационная вставка (анаконда)
- 4 – манометр с кнопочным вентилем
- 5 – фильтр
- 6 – регулятор давления (вертикальный)
- 7 – реле минимального давления газа
- 8 – предохранительный электромагнитный клапан VS (вертикальный)
- 9 – блок контроля герметичности клапанов (8) и (10). В соответствии со стандартом EN 676, для горелок с максимальной мощностью более 1200 кВт обязательно должен производиться контроль герметичности.
- 10 – регулировочный электромагнитный клапан VR (вертикальный)
две регулировки:
 - производительность при розжиге (быстрое открывание)
 - максимальная производительность (медленное открывание)
- 11 – адаптер газовая рампа – горелка
- 12 – прокладка и фланец, входящие в комплект поставки горелки
- 13 – Дроссельный клапан регулировки расхода газа
- 14 – горелка
- 15 – реле максимального давления газа

ТРУБОПРОВОД ПОДАЧИ ГАЗА (A)

- Блок подачи газа присоединяется к патрубку газа (1) (рисунок A) через фланец (2), прокладку (3) и крепится винтами (4), которые входят в комплект поставки горелки.
- Блок подачи газа может находиться как справа, так и слева, смотри модели на странице 4.
- Соленоидные вентили газа (8) и (10) (рисунок B) должны располагаться как можно ближе к горелке таким образом, чтобы газ доходил до головки горелки за безопасное время.
- Убедитесь, что давление, которое должно быть на горелке попадает в диапазон возможных значений на регуляторе давления (цвет пружинки).

ГАЗОВАЯ РАМПА (B)

Она прошла испытания по стандартам EN 676 и поставляется отдельно от горелки, согласно коду, приведенному в таблице (C).

P1 – давление на головке горелки
P2 – давление после регулятора
P3 – давление перед фильтром
L –газовая рампа, поставляется отдельно в соответствии с кодом, указанным в таблице (С)
L1 – часть контура, которая должна выполняться монтажной организацией.

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Давление P1 на головке горелки, полученное из таблицы (D) приведено для давления в камере сгорания, равному нулю; для того чтобы получить реальное значение давления, прибавьте к значению, измеренному на П-образном манометре (смотри рисунок В на странице 17), противодавление в котле.

Замечание

Для получения информации о настройке блока подачи газа, смотри руководство, которое к нему прилагается.

ГАЗОВЫЕ РАМПЫ ПРОШЛИ ИСПЫТАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ EN 676

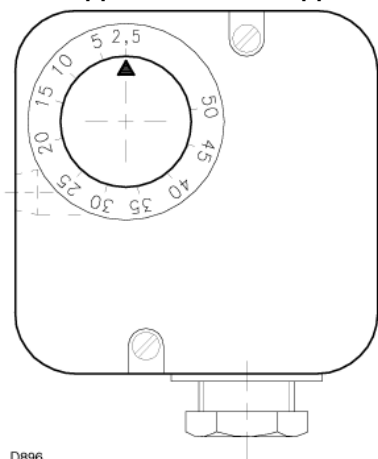
φ	КОД	КОМПОНЕНТЫ		
		5)	6)	8)-10)
DN65	3970161	GF 40065/3	FRS 5065	DMVDLE 5065/11
DN80	3970162	GF 40080/3	FRS 5080	DMVDLE 5080/11
DN100	3970163	GF 40100/3	FRS 5100	DMVDLE 5100/11
DN125		GF 40125/3	FRS 5125	DMVDLE 5125/11

(C)

кВт	Горелка 14 (P1)				Газовая рампа 5 – 6 – 8 – 10								Дроссельный клапан газа 13	
	MB 4		MB 6		DN65		DN80		DN 100		DN125		G20	G 25
	G20	G25	G20	G25	G20	G25	G20	G25	G20	G25	G20	G25		
2320	19	24,7	-	-	34	50	18	26	8,3	12,3	3	4,4	0,5	0,7
2500	20	26	-	-	39	57	20	29	9,5	14	4	5,9	0,7	1
3000	21,5	27,9	-	-	50	74	25	37	12	17,7	4,8	7,1	1,5	2,2
3500	22,5	29,2	19	24,7	70	103	35	51	16,5	24,4	5,9	8,7	2,2	3,2
4000	23,5	30,5	21	27,3	90	133	45	66	22	32,5	8,4	12,4	2,9	4,3
4500	-	-	23	30	115	170	53	78	27	40	12,6	18,6	3,7	5,5
5000	-	-	27,5	35,7	140	207	65	96	32	47,3	15,8	23,3	4,5	6,6
5500	-	-	31,5	41	175	259	80	118	38	56,2	18	26,6	5,2	7,7
6000	-	-	36,7	47,7	195	288	86	127	40,5	60	22	32,5	5,7	8,4

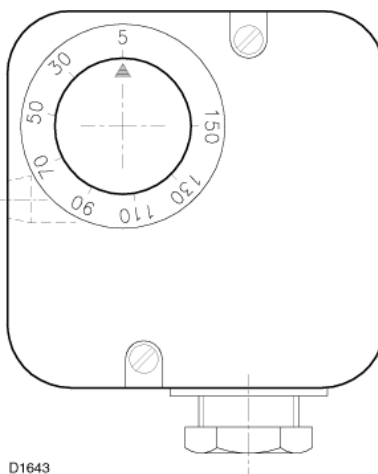
(D)

РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА



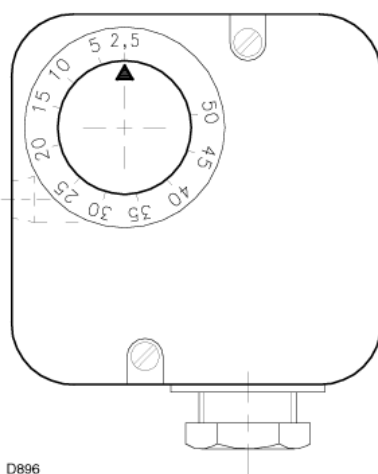
(A)

РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА



(B)

РЕЛЕ МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА



(C)

РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА (А) – ПРОВЕРКА СО

Выполняйте настройку реле давления воздуха после того, как вы осуществите все прочие регулировки горелки при реле давления воздуха, установленным на начало шкалы (рисунок А).

Когда горелка осуществляет предварительную продувку на максимальной мощности, увеличьте давление, плавно повернув по часовой стрелке специальную ручку, вплоть до аварийной остановки горелки.

Затем поверните ручку обратно против часовой стрелки до значения равного приблизительно 20% от первоначально найденного значения и затем проверьте, как запускается горелка.

Если снова произойдет аварийная остановка горелки, поверните ручку еще чуть-чуть против часовой стрелки.

Внимание: по правилам, реле давления воздуха должно быть настроено так, чтобы содержание газа СО в дымовых газах не превышало 1% (10.000 млн⁻¹).

РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (рис. В)

Выполняйте настройку реле максимального давления газа после того, как вы осуществите все прочие регулировки горелки при реле максимального давления газа, установленным на конец шкалы (рисунок В).

Во время работы горелки на максимальной мощности, уменьшите давление, плавно повернув против часовой стрелки специальную ручку, вплоть до аварийной остановки горелки.

Затем поверните ручку по часовой стрелке на 2 мбар и затем вновь запустите горелку, чтобы проверить, как она работает. Если горелка снова остановится, поверните ручку еще на 1 мбар по часовой стрелке.

РЕЛЕ МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (рис. С)

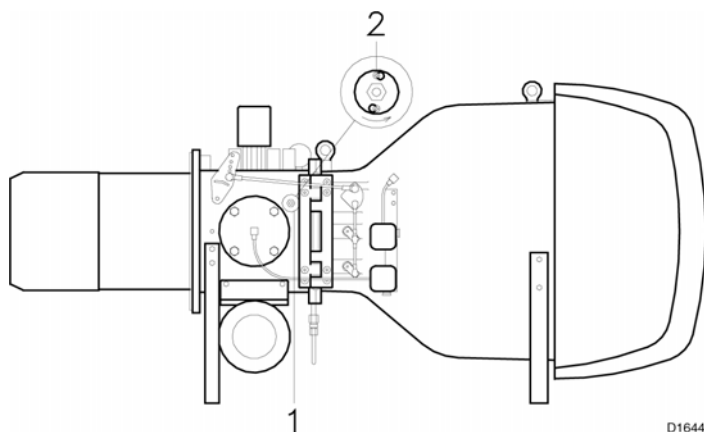
Выполняйте настройку реле минимального давления газа после того, как вы осуществите все прочие регулировки горелки при реле минимального давления газа, установленным на начало шкалы (рисунок С).

Во время работы горелки на максимальной мощности, увеличьте давление, плавно повернув по часовой стрелке специальную ручку, вплоть до аварийной остановки горелки.

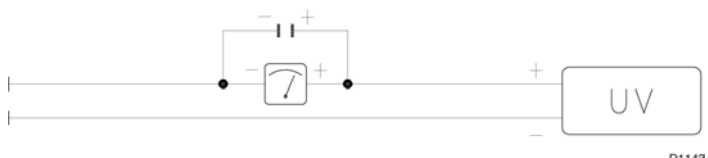
Затем поверните ручку против часовой стрелки на 2 мбар и затем вновь запустите горелку, чтобы проверить, как она работает.

Если горелка снова остановится, поверните ручку еще на 1 мбар против часовой стрелки.

ФОТОЭЛЕМЕНТ НА УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧАХ

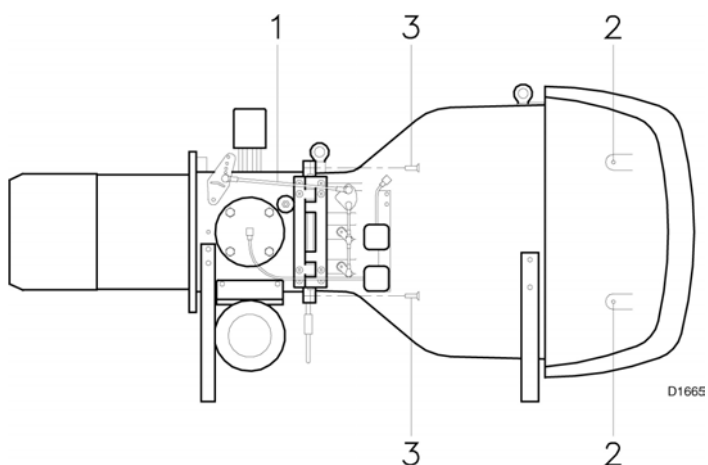


(A)



(B)

ОТКРЫВАНИЕ ГОРЕЛКИ



(C)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Процесс горения

Проанализируйте дымогарные газы. Если где-то по сравнению с предыдущими проверками произошли сильные изменения, значит, там особенно внимательно надо будет произвести техническое обслуживание.

Утечки газа

Убедитесь, что в трубопроводе, соединяющем счетчик газа и горелку, нет утечек газа.

Фильтр газа

Заменяйте фильтр газа, когда он загрязняется.

Головка горелки

Откройте горелку и проверьте, чтобы все элементы горелки были целы и исправны, не деформированы из-за высокой температуры, не были грязными и стояли на своих местах.

Фотоэлемент на ультрафиолетовых лучах

Прочищайте стеклышко от пыли, если она там скапливается. Для этого ослабьте два винта (2) (рисунок А), которые держат суппорт (1) (рисунок А), поверните фотоэлемент и выньте его.

Электрический ток на фотоэлементе на ультрафиолетовых лучах (В)

Минимальное значение для нормальной его работы равно 70 мкА.

Если это значение ниже, то это может зависеть от:

- изношенности фотоэлемента
- низкого напряжения (менее 187 Вольт)
- плохо настроенной горелки

Если вы хотите измерить ток, воспользуйтесь микроамперметром для постоянного тока со шкалой на 100 мкА, который необходимо последовательно соединить с фотоэлементом, согласно схеме, с конденсатором на 100 мкФ – 1Вольт постоянный ток, подключенным параллельно прибору. Смотри рисунок (В).

Топливные шланги (дизельное топливо)

Следите за тем, чтобы они находились в рабочем состоянии, не валялись под ногами и не были деформированы.

Горелка

Следите за тем, чтобы не было слишком изношенных элементов или плохо затянутых винтов. Чистите горелку снаружи.

Горение

Если параметры процесса горения, замеренные в начале процесса, не соответствуют действующим стандартам или являются неудовлетворительными, свяжитесь с службой сервиса, чтобы выполнить необходимые регулировки.

Замечание

В зависимости от типа используемого газа, рекомендуется регулировать горелку в соответствии с параметрами, указанными в таблице (D).

ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ОТКРЫТЬ ГОРЕЛКУ (C):

- Отключите напряжение.
- Отсоедините тягу (1) от рычага перемещения головки горелки.
- Отвинтите винты (2) и снимите кожух.
- Отвинтите винты (3)

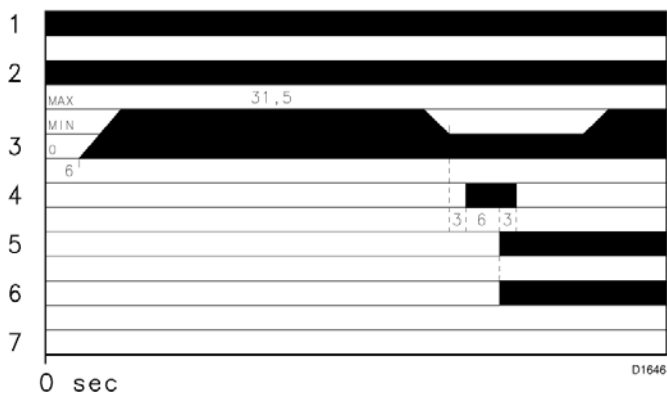
Теперь вы можете повернуть горелку на шарнире.

EN 676		ИЗБЫТОК ВОЗДУХА			
		максимальная мощность $\lambda \leq 1,2$		минимальная мощность $\lambda \leq 1,3$	
UFP	Макс. теоретическое CO ₂	Регулировка CO ₂ %		CO мг/кВт·ч	NO _x мг/кВт·ч
		$\lambda = 1,2$	$\lambda = 1,3$		
G20	11,7	9,7	9,0	≤ 100	≤ 170
G25	11,5	9,5	8,8	≤ 100	≤ 170
G30	14,0	11,6	10,7	≤ 100	≤ 230
G31	13,7	11,4	10,5	≤ 100	≤ 230

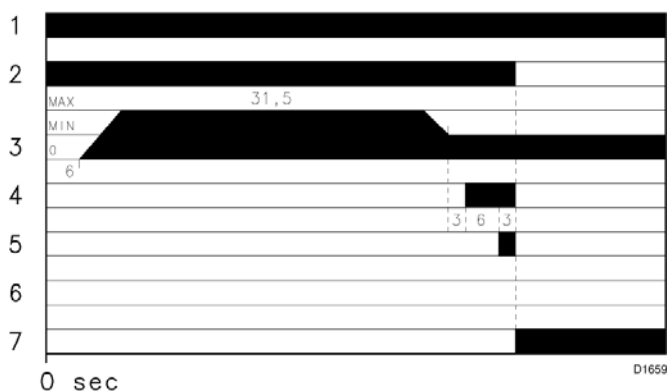
(D)

ПРАВИЛЬНЫЙ РОЗЖИГ

(секунды)



РОЗЖИГА НЕ ПРОИЗОШЛО



(A)

РАБОТА ГОРЕЛКИ (A)

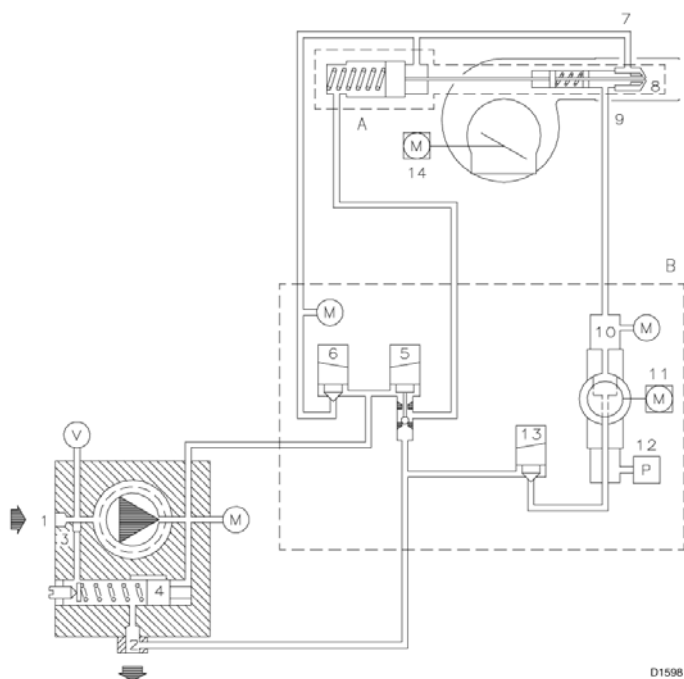
- 1 – термостат
- 2 – двигатель
- 3 – воздушная заслонка
- 4 – трансформатор розжига
- 5 – вентиль
- 6 – пламя
- 7 – аварийная остановка

ОТКЛЮЧЕНИЕ ГОРЕЛКИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Если во время работы пламя случайно погаснет, в течение 1 секунды произойдет аварийная остановка горелки.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА (B)

- 1 всасывание насоса
- 2 обратный трубопровод насоса и форсунки
- 3 винт бай-паса на насосе
- 4 регулятор давления насоса
- 5 трехходовой клапан, соединенный с исполнительным механизмом, который приводит в действие иглу форсунки (8)
- 6 предохранительный клапан
- 7 Прямой трубопровод форсунки
- 8 Форсунка с иглой, открывающей и закрывающей проходное отверстие
- 9 обратный трубопровод форсунки
- 10 Регулятор давления на обратном трубопроводе форсунки
- 11 Серводвигатель регулятора давления
- 12 Реле давления на обратном трубопроводе форсунки
- 13 Предохранительный клапан на обратном трубопроводе форсунки



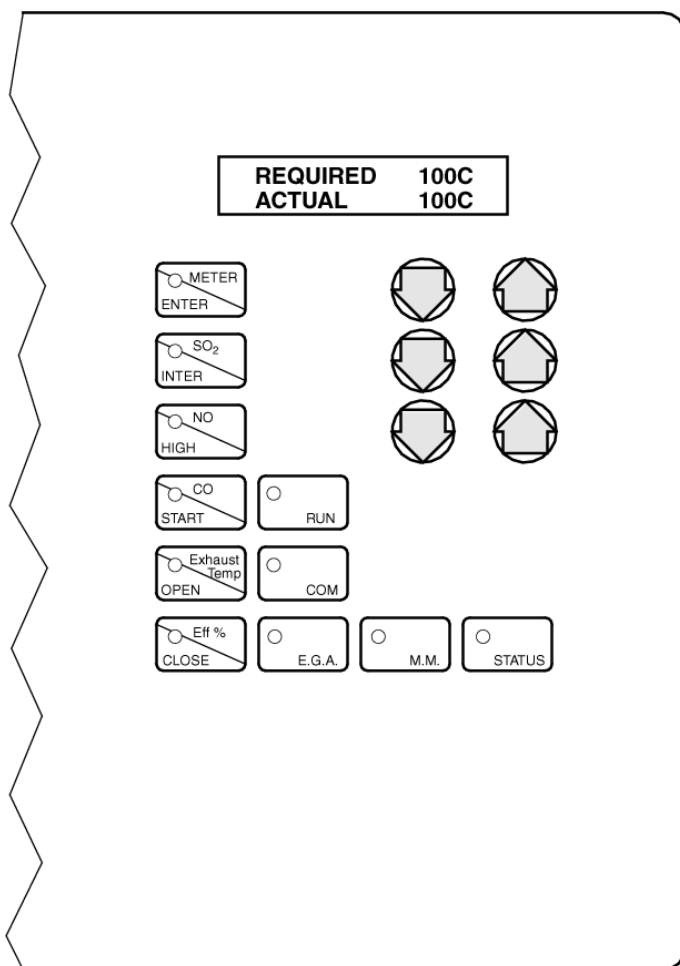
(B)

РАБОТА

Этап предварительной продувки: клапан (6) закрыт, клапан (5) без напряжения, а давление давит на поршень исполнительного механизма (A), который держит иглу (8) форсунки закрытой, клапан 13 закрыт.

Этап розжига и обычной работы: клапаны (5) – (6) – (13) под напряжением, а давление на поршень исполнительного механизма (A), попадает в обратный трубопровод насоса, а давление, идущее от клапана (6), попадает в пространство перед поршнем исполнительного механизма (A) и открывает иглу форсунки.

Остановка: все клапаны без напряжения, пружина позади поршня исполнительного механизма (A) держит иглу (8) форсунки закрытой.



СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ СМЕСИ ВОЗДУХ/ГОРЮЧЕЕ И ПЛАВНОГО ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ (МОДУЛЯЦИИ)

• ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Система регулировки воздух/горючее и модуляции мощности, которой оборудованы горелки серии Modulbloc, является устройством управления, которое выполняет ряд взаимосвязанных функций, направленных на оптимизацию работы горелки и расхода топлива, как при независимой работе, так и при работе с другим оборудованием (например, котел с двойной топкой или несколько котлов, соединенных параллельно).

(A)

Основные функции этой системы управляют следующими процессами:

1. дозирование воздуха и топлива. Это достигается посредством прямого сервоуправления положением соответствующих клапанов, при этом отсутствуют допуски, характерные для систем регулировки с механическими механизмами и эксцентриком, используемых на традиционных модулирующих горелках.
2. плавное регулирование мощности горелки в зависимости от нагрузки на систему, температура или давление котла во время работы поддерживается на заданном уровне.
3. непрерывная тонкая подстройка расхода воздуха в зависимости от выполненного анализа дымовых газов в дымоходе ($O_2 - CO - CO_2$); эта функция работает, если установлен анализатор типа EGA (дополнительная опция);
4. управление очередность работы (каскадное регулирование) нескольких котлов посредством соединения между собой различных устройств и с помощью внутренних программ, установленных в каждой отдельной системе (опция).

Также имеется интерфейс и функции обмена данным с компьютером. Это нужно при дистанционном управлении или при использовании центральной системы управления. Выбор зависит от конфигурации системы.

ЗАМЕЧАНИЕ

При первом пуске, а также после операций по настройке системы регулирования, которые могут потребоваться в дальнейшем, или при расширении набора базовых функций, потребуется ввод пароля для получения доступа. Пароль должен быть известен только техническому обслуживающему персоналу, обученному специальным образом внутреннему программированию данного прибора и специфическим областям применения данной горелки.

Специализированное руководство на прибор дается при обучении персонала, занимающегося техническим обслуживанием.

- **ФУНКЦИИ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ, ДОСТУПНЫЕ РЯДОВОМУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ –
Смотри рис. (А)**

При выборе топлива, для которого уже выполнены настройки, на дисплее отображается F1 (топливо 1) или же F2 (топливо 2), в зависимости от сделанного выбора (F1 – газ; F2 = солярка).

Световой индикатор COM мигает в течение 5 секунд.



В течение этого времени на дисплее отображается число; оно обозначает количество установок или изменений настроек, выполненных для текущего топлива.

По истечении этих 5 секунд, на дисплее отобразится значение, которое зависит от выбранного способа отображения данных; для того чтобы выбрать нужный режим, нажмите одну из кнопок:



Соответствующий световой индикатор загорится, чтобы обозначить ваш выбор.

В режиме STATUS отображается заданное значение (RE = required) и реальное значение (AC = actual).

Для того чтобы в режиме STATUS установить заданное значение (set point) для температуры/давления, воспользуйтесь кнопками  и , которые находятся внизу.

Диапазон, в котором может находиться заданное значение (set point) температуры или давления зависит от типа используемого датчика (давление: 0 – 3 бар; 0 – 18 бар; 0 – 30 бар; температура: 0 – 400 °C).

Если в цепь управления горелкой поступает запрос на тепло, выполняется последовательность пуска.

После предварительной продувки розжига, который следует за этим, и по истечении еще 20 секунд (номинальных), система начинает выполнять плавное регулирование (модуляцию).

Режимы COM и EGA можно выбрать, только если процесс горения регулируется непрерывно. Это регулирование происходит вместе с работой специального анализатора дымовых газов, который поставляется в качестве дополнительного аксессуара.

Кнопка EGA позволяет отображать значение O₂ и CO₂ в текущий момент времени, кроме того, с помощью соответствующих кнопок можно вывести на дисплей следующие параметры процесса горения:

- температуру дымовых газов;
- производительность;
- содержание CO;
- содержание NO (если на анализаторе установлен дополнительный датчик);
- содержание SO₂ (если на анализаторе установлен дополнительный датчик).

Если была нажата кнопка COM, то, выбирая параметры, так же как и в предыдущем пункте, можно вывести на дисплей значения, заданные на этапе настройки (значения, которые должны поддерживаться благодаря непрерывной регулировке процесс горения, эта функция также работает с вышеупомянутым анализатором дымовых газов).



Если в системе имеется анализатор дымовых газов EGA, он тарируется после каждой остановки и розжига горелки. Если во время тарирования выбран режим COM или EGA, на дисплее будет отображаться CAL; если анализатор находится на этапе охлаждения, на дисплее будет отображаться COOL.

Когда горелка работает, и в том и в другом режиме, если текущее значение параметра не достигло того значения, при котором разрешена корректировка, на дисплее отображается EGA.



При неполадке на анализаторе EGA, отображается численный код ошибки, независимо от того какой режим выбран, COM или EGA.

Если выбран режим MM, на дисплее отображается градус открытия серводвигателей воздушной заслонки и клапана топлива.

В этом режиме можно также отобразить версию программного обеспечения и номер обновления.

Для этого необходимо одновременно нажать кнопки  и , которые находятся сверху.

Другая функция позволяет отрегулировать небольшие ошибки, касающиеся отображения текущего значения давления:

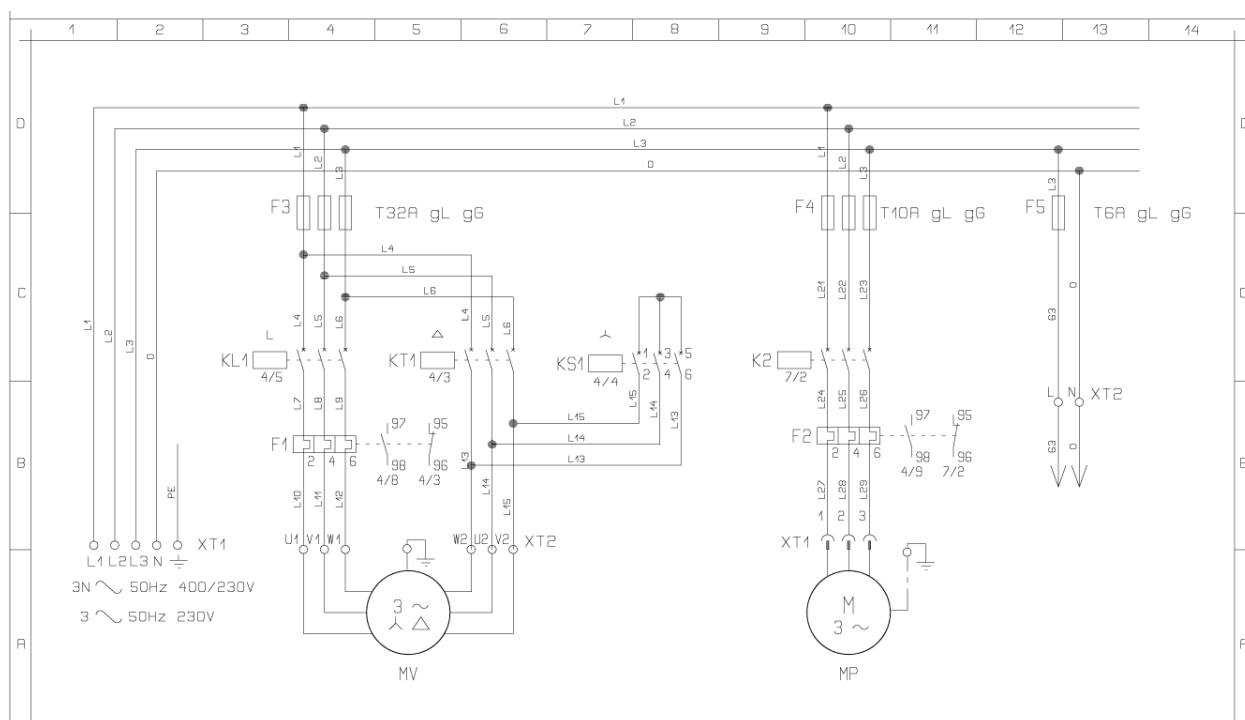
- Для увеличения значения нажмите одновременно кнопку RUN и кнопку , которая находится внизу.
- Для уменьшения значения нажмите одновременно кнопку RUN и кнопку , которая находится внизу.

Если прибор управляет температурой, эта функция недоступна.

ПРИЛОЖЕНИЕ

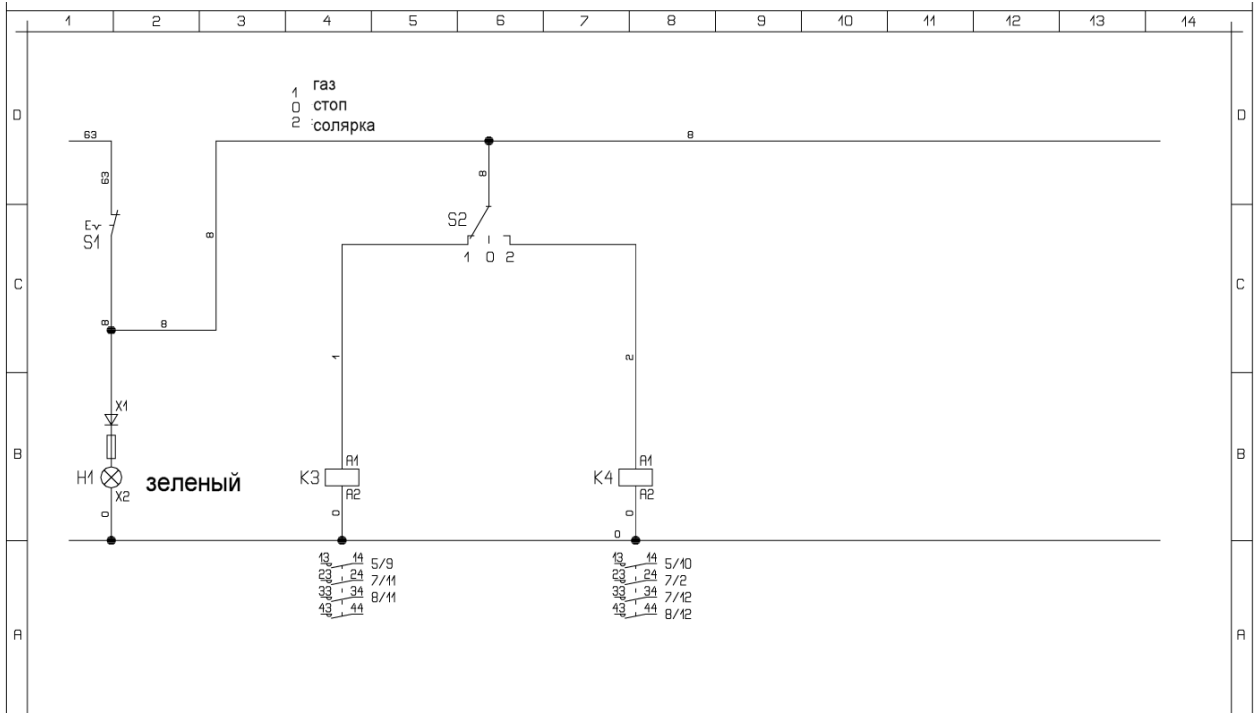
Схема электрического щитка

1	УКАЗАТЕЛЬ
2	Однопроводная силовая схема
3	Рабочая схема выбора топлива
4	Рабочая схема стартера звезда/треугольник
5	Рабочая схема LFL 1.3..
6	Рабочая схема газовой рампы
7	Рабочая схема LFL 1.3..
8	Рабочая схема Autoflame + LFL 1.3..
9	Рабочая схема Autoflame
10	Рабочая схема Autoflame
11	Электрические соединения, выполняемые на заводе
12	Электрические соединения, выполняемые на заводе
13-14-15	Электрические соединения, выполняемые на заводе
16-17-18	Электрические соединения, , которые должен выполнить монтажник



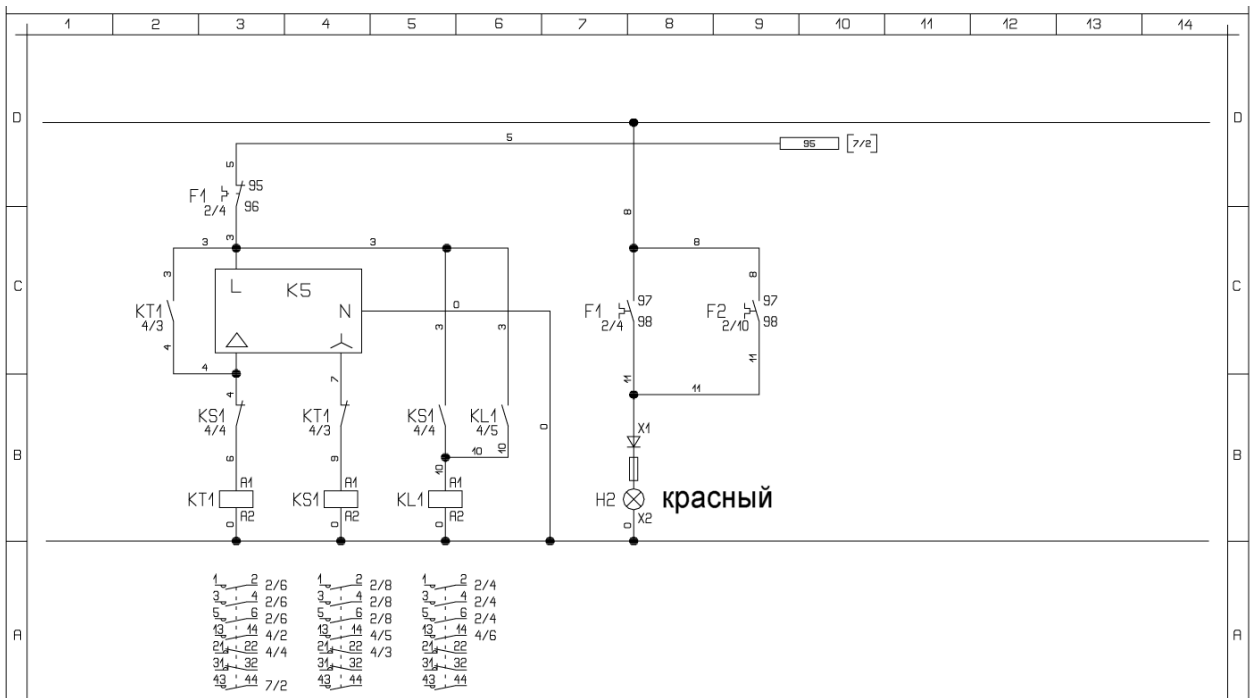
Однопроводная силовая схема

СХЕМА 2



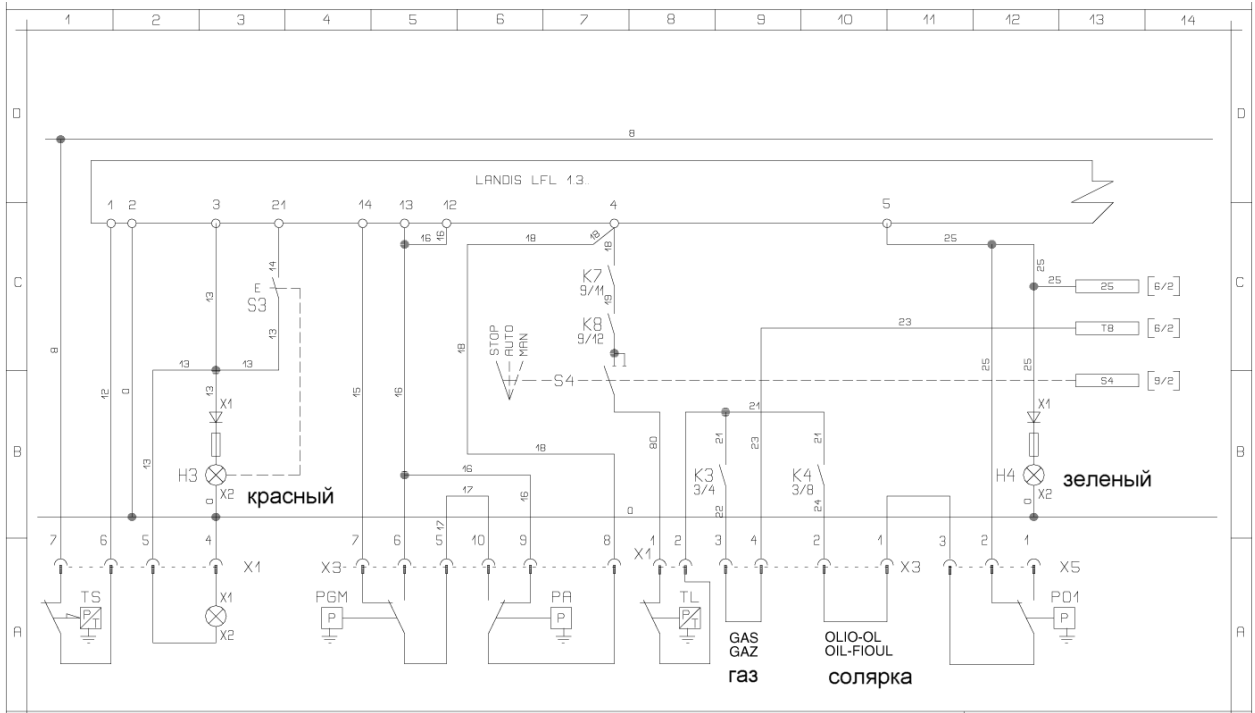
Рабочая схема выбора топлива

СХЕМА 3



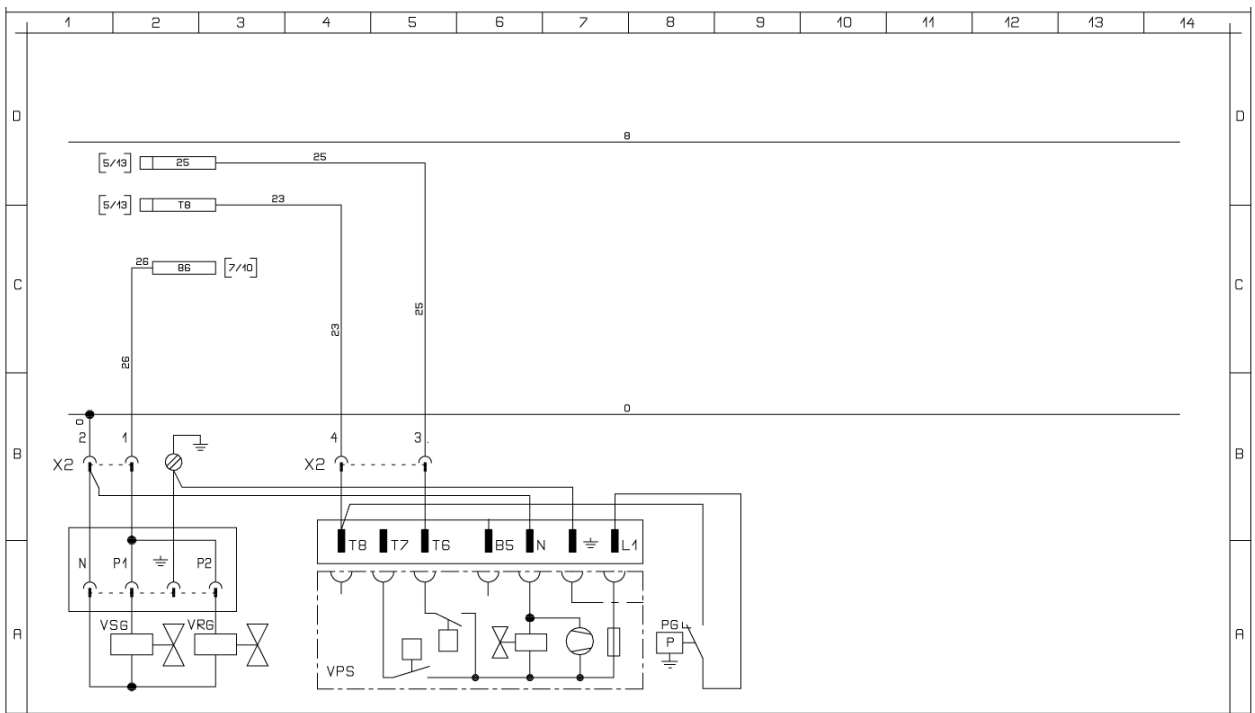
Рабочая схема стартера звезда/треугольник

СХЕМА 4



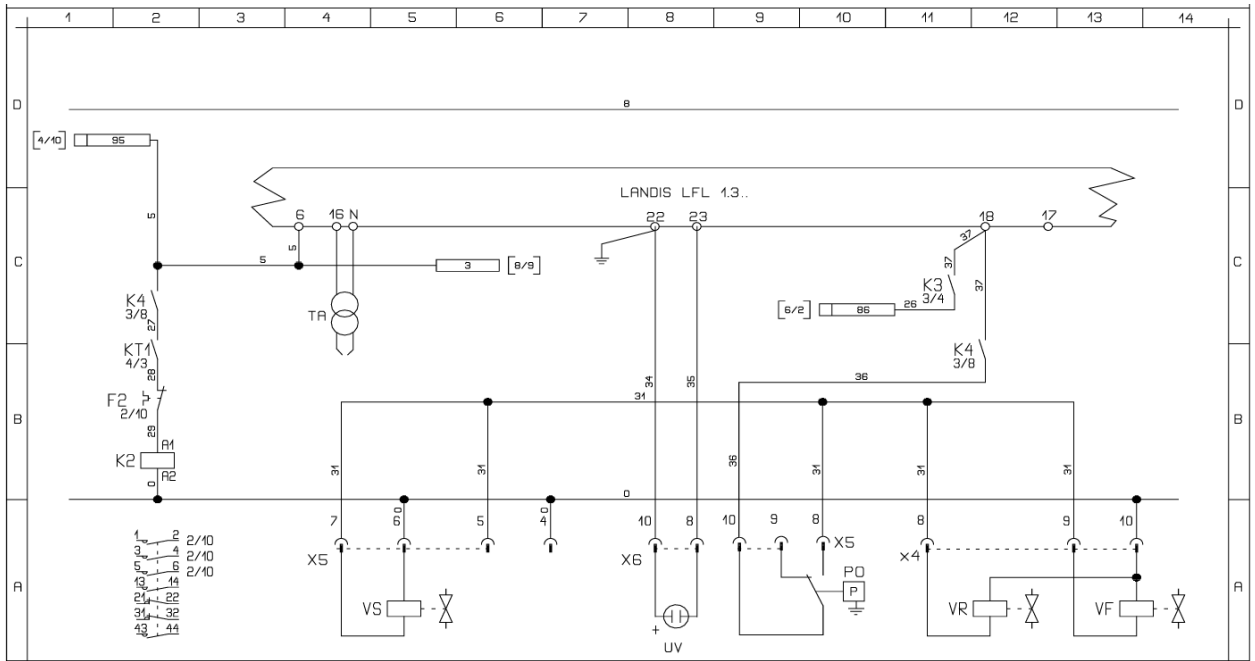
Рабочая схема LFL 1.3..

СХЕМА 5



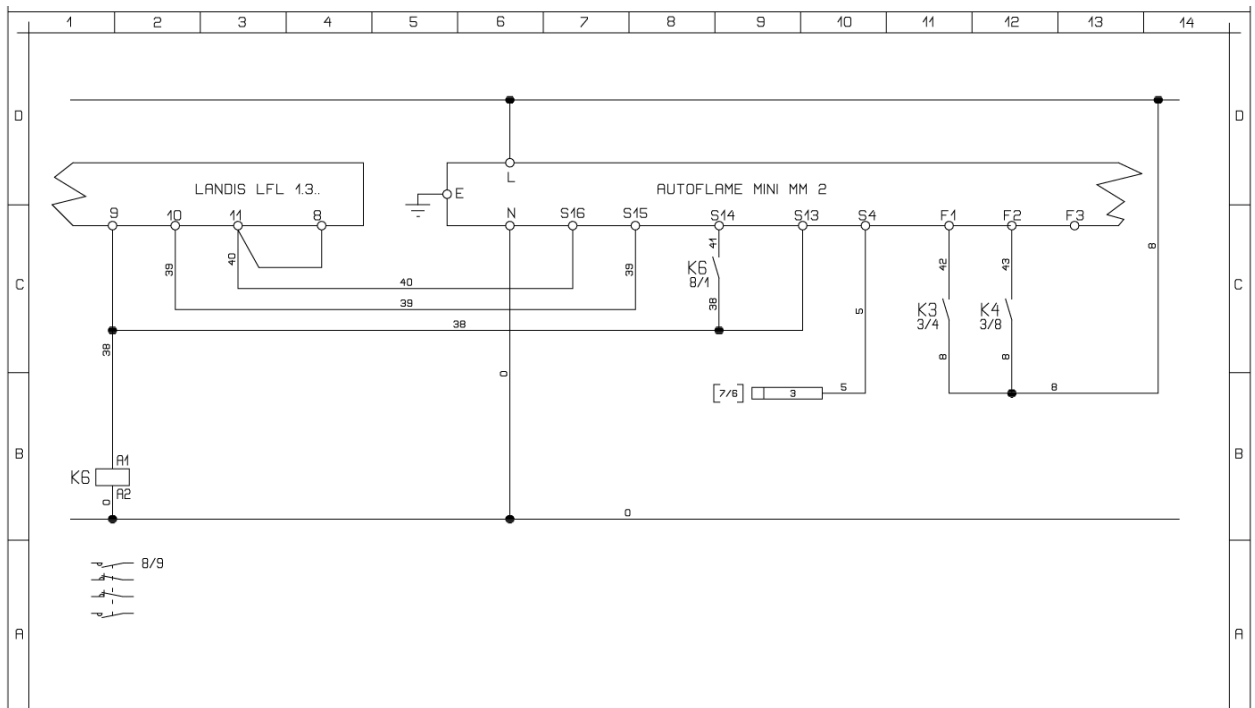
Рабочая схема газовой рампы

СХЕМА 6



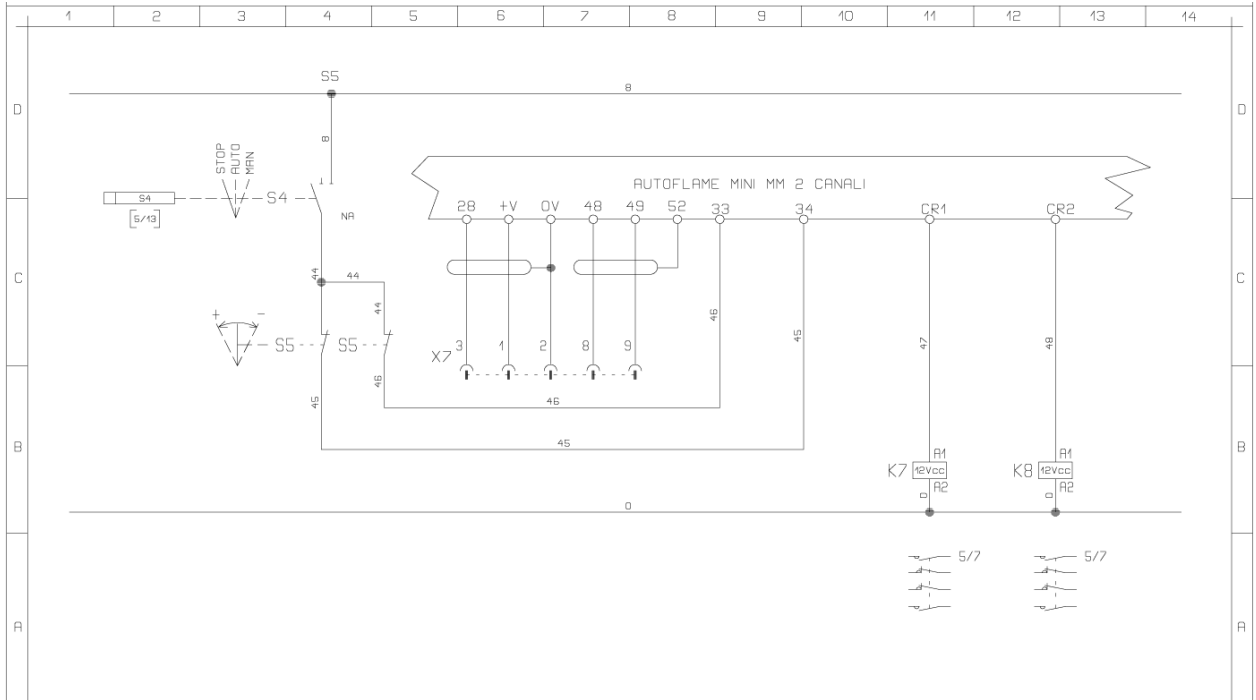
Рабочая схема LFL 1.3..

СХЕМА 7



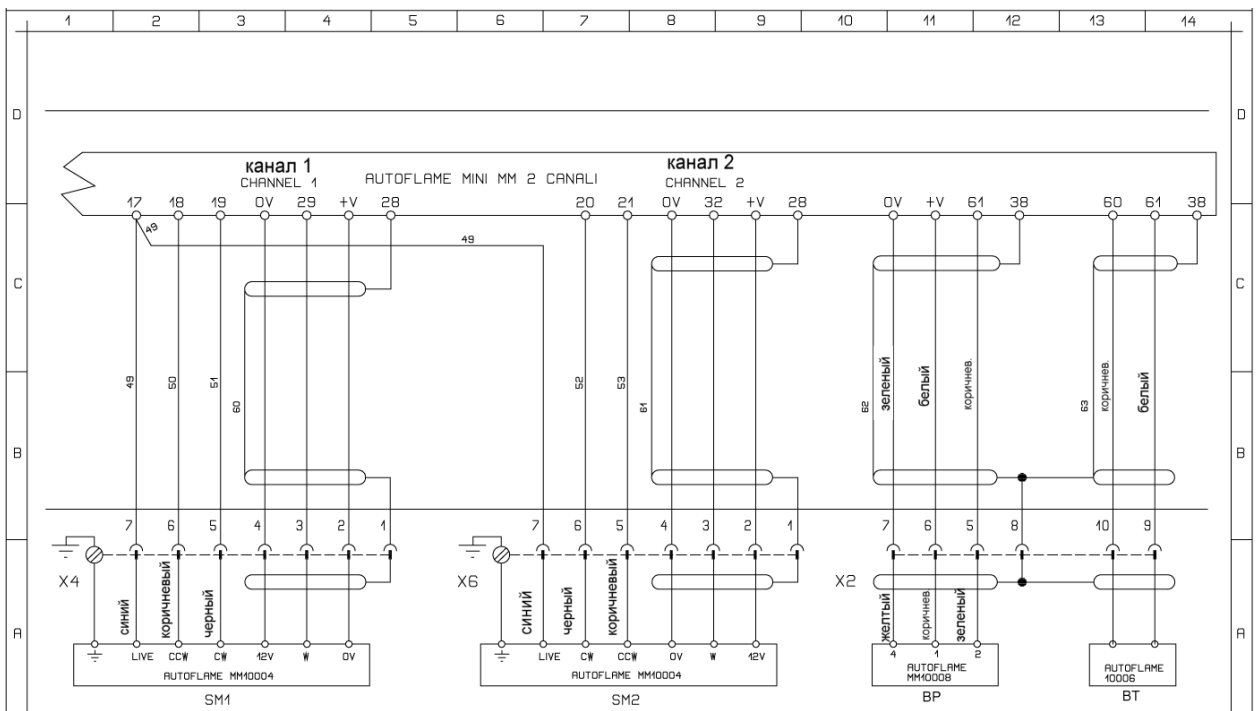
Рабочая схема Autoflame + LFL 1.3..

СХЕМА 8



Рабочая схема Autoflame

СХЕМА 9



Рабочая схема Autoflame

СХЕМА 10

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ выполняемые на заводе

(1) – зеленый (2) – коричневый (3) – белый

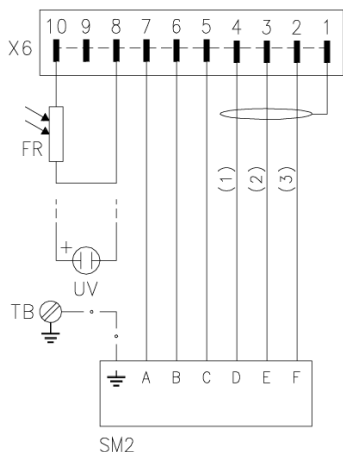


СХЕМА 11

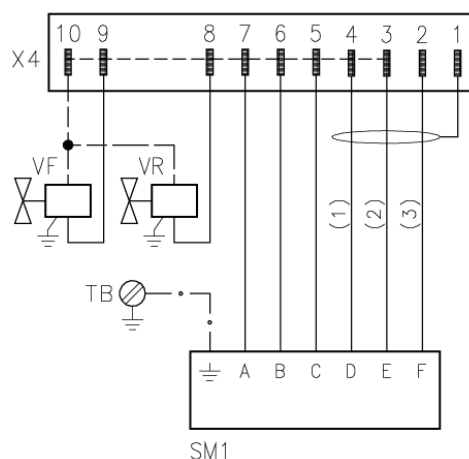


СХЕМА 12

Схемы 11 – 12

SM1 – SM2	A	B	C	D	E	F
	L	CW	CCW	0V	W	12V

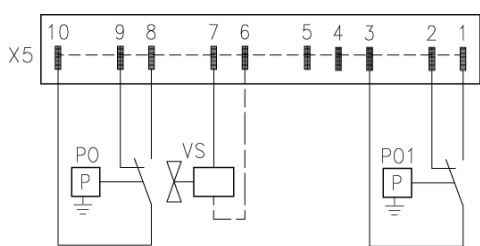


СХЕМА 13

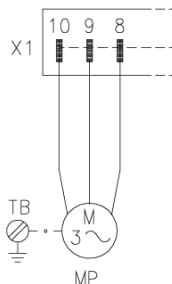


СХЕМА 14

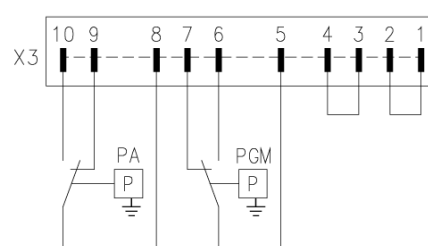


СХЕМА 15

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, выполняемые монтажником

(a) – желтый (b) – коричневый (c) – зеленый

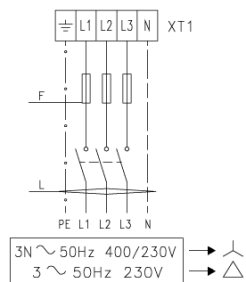


СХЕМА 16

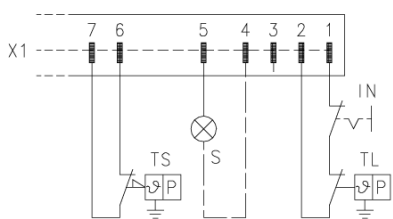


СХЕМА 17

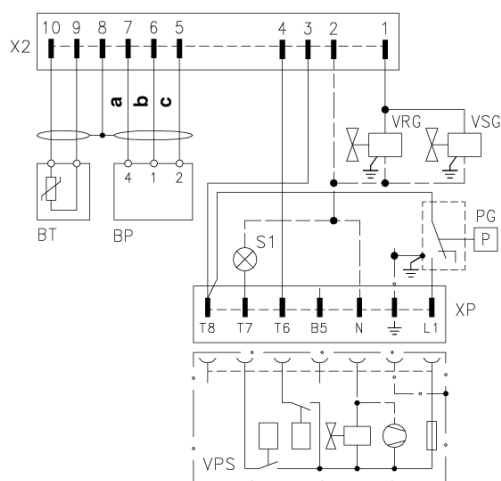


СХЕМА 18

Обозначения на электрических схемах

Autoflame – Электронный эксцентрик

- BP - Датчик давления
- BT - Датчик температуры
- F1 - Тепловое реле двигателя вентилятора
- F2 - Тепловое реле двигателя насоса
- F3 - Плавкие предохранители двигателя вентилятора
- F4 - Плавкие предохранители двигателя насоса
- F5 - Вспомогательные плавкие предохранители
- H1 - Вспомогательные потребители питания
- H2 - Аварийная остановка двигателей
- H3 - Аварийная остановка горелки
- H4 - Горелка работает
- H5 - Сигнал об аварийной остановке горелки на внешнее устройство
- KL1 - Линейный контактор стартера звезда/треугольник
- KT1 - Контактор, подключаемый по схеме треугольник для стартера звезда/треугольник
- KS1 - Контактор, подключаемый по схеме звезда для стартера звезда/треугольник
- K2 - Контактор двигателя насоса
- K3 - Реле работы на газу
- K4 - Реле работы на дизельном топливе
- K5 - Таймер стартера звезда/треугольник
- K6 - Реле
- K7 - Реле
- K8 - Реле
- MP - Двигатель насоса
- MV - Двигатель вентилятора
- PA - Реле давления воздуха
- PG - Реле минимального давления газа
- PGM - Реле максимального давления газа
- PO - Реле минимального давления дизельного топлива
- PO1 - Реле максимального давления дизельного топлива
- S1 - Кнопка аварийной остановки
- S2 - Переключатель дизельное топливо/газ
- S3 - Кнопка пуска горелки после аварийной остановки
- S4 - Переключатель: выключено / автоматический режим работы / ручной режим работы
- S5 - Переключатель : увеличение / уменьшение мощности
- SM1 - Серводвигатель топлива
- SM2 - Серводвигатель воздуха
- TA - Трансформатор розжига
- TL - Дистанционный выключатель для контроля предельных значений
- TS - Дистанционный аварийный выключатель
- UV - Фотоэлемент
- VF - Клапан, используемый при работе на дизельном топливе
- VPS - Устройство контроля герметичности клапанов
- VR - Обратный клапан жидкого топлива
- VRG - Клапан регулировки газа
- VS - Предохранительный клапан жидкого топлива
- VSG - Предохранительный клапан газа
- XT1 - Главная клеммная колодка питания