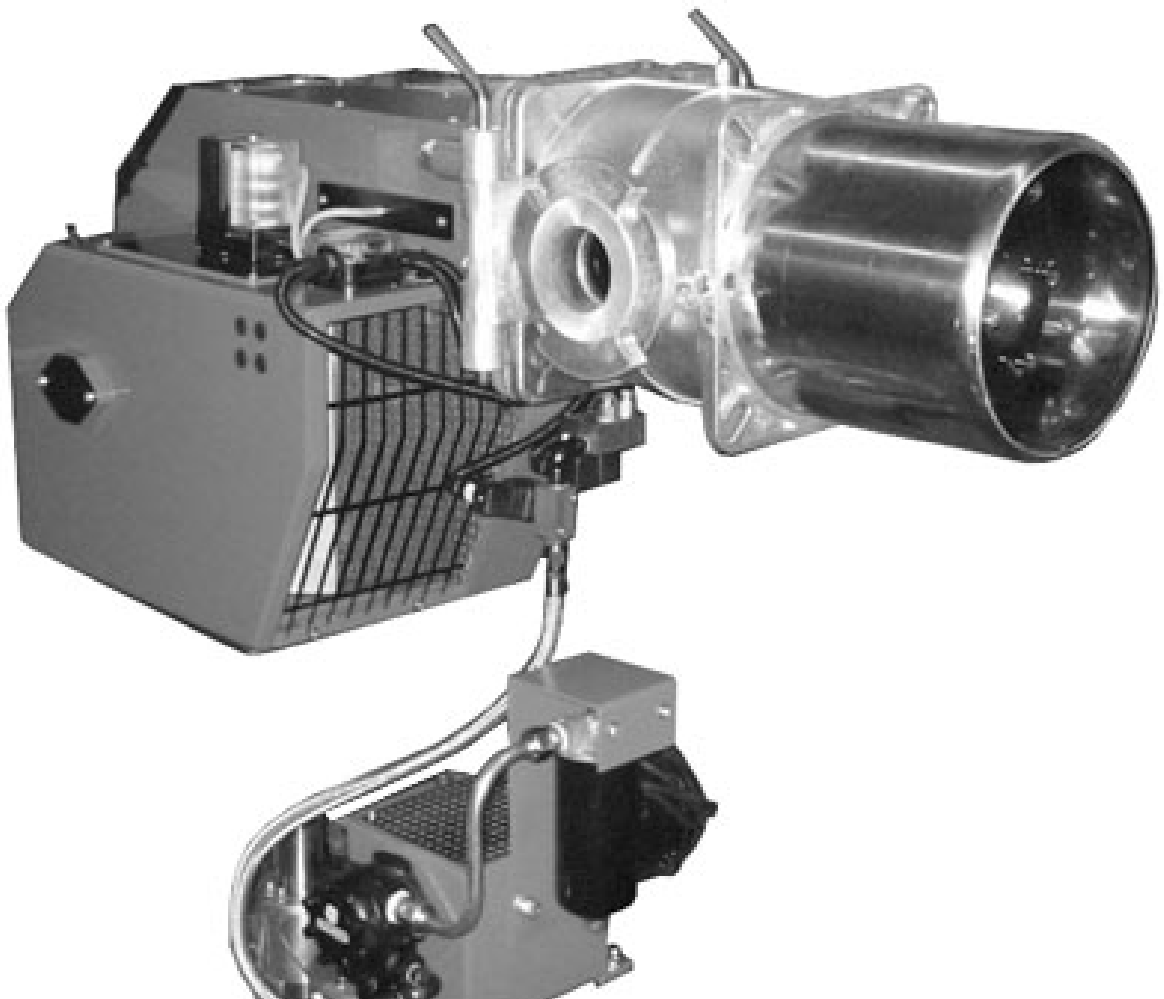


МКЗ

Издание февраль '2004

Оставляем за собой право на внесение технических изменений, направленных на улучшение качества продукции!

жидкое топливо - газ



Содержание

1. Общие указания	3
2. Объем поставок.....	3
3. Техническое обслуживание и сервисная служба	3
4. Инструкция по обслуживанию.....	3
5. Указание	3
6. Ключ краткого обозначения	4
7. Технические данные.....	4
8. Присоединительные размеры котла	4
9. Установка электродов розжига	5
10. Присоединение топливопровода	5
11. Электрическое подключение	5
12. Сервопривод воздушной заслонки.....	6
13. Реле контроля давления воздуха	6
14. Реле контроля давления газа	6
15. Диаграмма функций	7
16. Контроль функций	7
17. Ввод в эксплуатацию	7
18. Возможные неисправности.....	9
19. Блок управления LFL 1.322	10
20. Основные положения для расчётов по настройке горелки	11
21. Двухступенчатая плавная и модулирующая газовая горелка с компактным блоком KEV 2 1/2" до Ø150 (регулятор соотношения давления газ\воздух).....	12
22. Двухступенчатая плавная и модулирующая газовая горелка с компактным блоком KEV 1 1/2 " , KEV 2" и KEV 2 1/2"	13
23. Диаграмма подбора форсунки	14
24. Схема электрических соединений	15
25. Схема штекерных соединений.....	20
26. Рабочие зоны	21
27. Конструктивные размеры	21
28. Свидетельство о соответствии	22

1. Общие указания

Монтаж установки с топкой, работающей на жидком топливе должен производиться согласно предписаниям и директивам. Обязанностью монтажника является подробное ознакомление со всеми предписаниями. Монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание должны производиться внимательно и осторожно. В помещениях с повышенной влажностью (прачечные), высоким содержанием пыли или агрессивных паров нельзя вводить горелку в эксплуатацию. Помещение котельной должно быть обеспечено достаточным притоком воздуха. Следует использовать лёгкое котельное топливо EL согласно DIN 51603. Горелки предназначены для сжигания природного и сжиженного газа соответствующего Европейским нормам DIN EN 676.

2. Объём поставок

Перед монтажом комбинированных горелок Giersch серии МКЗ следует проверить комплект поставки.

В комплект поставки входят:

горелка, крепёжный материал, отдельная инструкция по обслуживанию, техническая информация, план подключения, уплотнение фланца, одно 7-полюсное и одно 4-полюсное штекерное соединение (вилка Виланда)



Внимание!

Жидкотопливная форсунка не входит в комплект поставки.

Для газа:

Газовый компактный блок.

Для монтажа и ввода в эксплуатацию необходимо учитывать технические правила DVGW(DVGW-TRGI) Газопровод следует прокладывать соответственно количеству расхода газа и имеющимся в распоряжении его динамическому давлению - газ подвести кратчайшим путём, для наименьших потерь давления. Потери давления газа в газовом узле и горелке, а также топочной камеры тепловой установки должны быть меньше, чем динамическое давление газа на входе.



Внимание! Необходимо соблюдать последовательность подключения и направление газа в газовой арматуре.

3. Техническое обслуживание и сервисная служба

Один раз в год необходимо силами уполномоченного фирмы – изготовителя или квалифицированного специалиста, осуществлять проверку работы и герметичности всей установки в целом, согласно нормам DIN 4755. Согласно DIN 267 не допускается ремонт узлов, выполняющих предохранительные функции. Напротив, разрешена замена фирменных на равноценные, проверенные детали. В случае неквалифицированного монтажа или ремонта, установки посторонних деталей и узлов, а также ненадлежащего использования, фирма ответственности за последствия не несёт.

4. Инструкция по обслуживанию

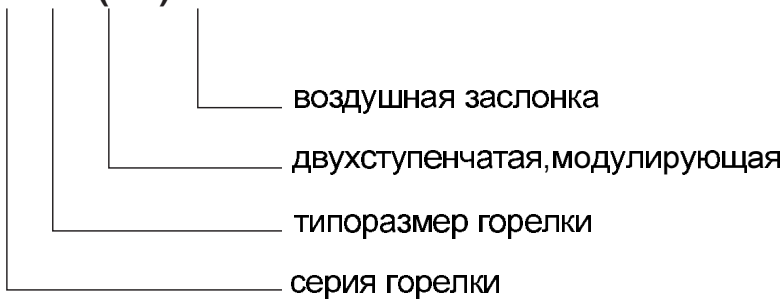
Инструкция по эксплуатации вместе с технической информацией вывешивается на видном месте в помещении котельной. На обратной стороне инструкции следует, обязательно, указать адрес ближайшей сервисной службы.

5. Указание

Причиной возникающих отказов часто являются ошибки, допущенные при неквалифицированном обслуживании. Обслуживаемый персонал необходимо ознакомить с работой горелки и провести обучение. Если отказы возникают часто, об этом необходимо поставить в известность сервисную службу.

6. Ключ краткого обозначения

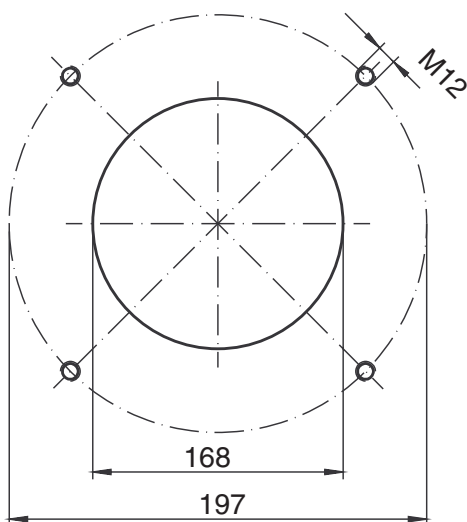
МК 3-Z(-M)-L



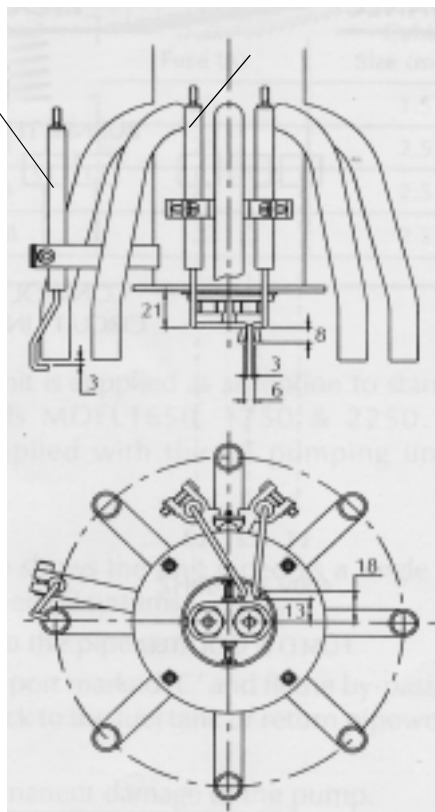
7. Технические данные

Технические данные	Тип горелки			
	МК3.0	МК3.1	МК3.2	МК3.3
Мощность горелки мин. в кВт	500	500	700	700
Мощность горелки макс. в кВт	1750	1800	2250	2750
Жидкое топливо	EL, DIN 51603			
Газ	Природный газ LL + E			
Способ эксплуатации	двухступенчатая			
Напряжение	3/N/PE ~ 50 Гц / 400 V			
Мах. ток	35,0/6,5	45,0/9,0	45,0/9,0	50,0/11,8
Электромотор (2800 об/мин) в кВт	3,0	4,0	4,0	5,5
Датчик контроля пламени	UV- ультрафиолетовый			
Блок управления	LFL 1.322			

8. Присоединительные размеры котла (все размеры в мм)



9. Электроды розжига



Расстояние (зазор) между электродами и форсункой установлены на заводе и должны выдерживать следующие промежуточные размеры.:

Указанные размеры служат для коррекции или после замены электродов.

10. Присоединение трубопровода

Топливопроводы должны быть настолько приближены к горелке, чтобы присоединение топливных шлангов можно было выполнить без натяжения. При этом следует обратить внимание на то, чтобы горелка легко приводилась в сервисное положение.



Перед топливным насосом в обязательном порядке устанавливается топливный фильтр

Топливный насос Suntec



	Подающая линия
	Обратная линия
	Выход на форсунку
	Подключение манометра
	Подключение вакуумметра

Если будет необходимо перевести насос на однолинейную систему, то следует обратить внимание на следующее:

удалить шланг и соединительный ниппель обратной линии.

вывернуть байпасную заглушку из отверстия обратной линии и прочно закрыть крышкой

Теперь количество всасываемого насосом топлива соответствует пропускной способности форсунки.

11. Электрическое подключение

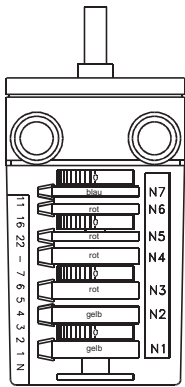


!Внимание!

Электрическое подключение горелки следует производить согласно схеме электрических соединений. Подключение разрешается выполнять только специалистам имеющим допуск. Токоподводящая линия к горелке должна быть выполнена гибким кабелем.



12. Сервопривод воздушной заслонки



кулачёк	функции	заводская установка
N1	газ ST 2	70°
N2	газ ST 1	30°
N3	жидкое топливо ST 2	75°
N4	жидкое топливо ST 1	35°
N5	MV2 2-я ступень ST1 - ST2	45°
N6	MV2 2-я ступень ST2 - ST1	55°
N7	ST0	0°

Сервопривод воздушной заслонки служит для установки положения воздушной заслонки и для включения электромагнитных клапанов у двухступенчатых горелок. Настройка производится через кулачки-переключатели, находящихся на валике сервопривода. Положение кулачков для согласования горелки с требуемой мощности котла можно взять из таблицы предварительной настройки.

Для этого:

снять кожух с сервопривода воздушной заслонки

изменить положение кулачков с помощью регулировочного ключа, находящегося сбоку на сервоприводе воздушной заслонки. Если требуется дорегулировать кулачками работу горелки.

большее число= больше воздуха, давление увеличивается

меньшее число= меньше воздуха, давление понижается

При изменении установки кулачков необходимо обратить внимание на следующее:

значение положения кулачка **ST1** не должно быть больше значения **ST2**

положения кулачка **MV2** установить примерно 10°- 20° выше значения кулачка **ST1**

- проверить положение кулачка MV2 после корректировки кулачка **ST1**
- после перестановки **ST1** и **ST2** необходимо переключится на следующую ступень, чтобы задействовать перестановку.
- после регулировки горелки, снова закрепить кожух серводвигателя поставить переключатель, находящийся на кожухе в положении 2-ой ступени.

13. Реле контроля давления воздуха



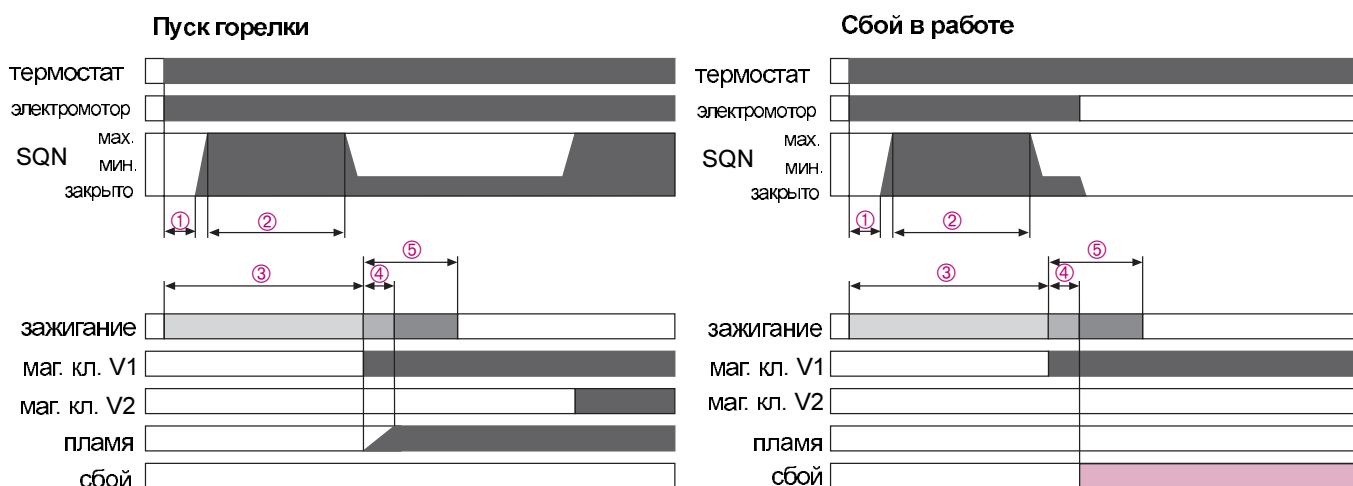
Реле контроля давления воздуха работает как дифференциальное реле давления и служит для контроля давления у горелок с наддувом.

Реле контроля давления воздуха предварительно установлено на заводе на 8 мбар.

14. Реле контроля давления газа

Реле контроля давления газа служит для контроля давления газа на входе. При снижении установленного минимального давления газа на входе (предварительно установлено на заводе) происходит отключение горелки. Горелка самостоятельно запускается при превышении давления газа установленного минимального значения.

15. Диаграмма функций



1=время ожидания 2=время предварительной продувки 3=время предварительной продувки 4=контрольно-предохранительный период 5=время после зажигания
SQN=сервопривод

16. Контроль функций

Предохранительная проверка функции «контроль пламени» должна производиться как при первичном вводе в эксплуатацию, так и после технических осмотров или длительного простоя установки.

Попытка запуска с затемнённым датчиком пламени:

После окончания контрольно-предохранительного периода горелка должна выйти в режим сбоя.

Пуск при освещённом датчике пламени:

После, примерно 20 секунд, предварительной продувки горелка должна выйти в режим сбоя.

Нормальный пуск; во время работы горелки, затемнить датчик пламени:

Присходит новая попытка запуска, по окончании контрольно-предохранительного периода горелка должна выйти в режим сбоя

17. Ввод в эксплуатацию

Для перевода с режима работы на жидком топливе на режим работы на газе, и наоборот, необходимо просто переключить на панели управления горелки выключатель. (жидкое топливо / газ)

для горелки на жидком топливе:

ввинтить манометр для измерения давления насоса

предварительно настроить горелку на соответствующую мощность котла по таблице подбора форсунок

- размер форсунки

- положение воздушной заслонки ST 1 и ST 2

• вставить и закрепить горелку на котле

включить горелку

горелка запускается с открытой воздушной заслонкой (предварительная продувка, в положении 2-ой ступени)

после окончания предварительной продувки воздушная заслонка возвращается в положение 1-ой ступени

розжиг производится на 1-ой ступени

при помощи переключателя находящегося на защитном кожухе перевести горелку на 2-ую ступень и проверить давление насоса, при необходимости установить заново

замерить содержание CO_2 , температуру отходящих газов и образование сажи

откорректировать дутьевой воздух на сервоприводе воздушной заслонки

после настройки 2-ой ступени перевести переключатель в положение 1-ой ступени и проверить давление насоса

замерить содержание CO_2 , температуру отходящих газов и образование сажи

откорректировать дутьевой воздух на сервоприводе воздушной заслонки

выполнив регулировку горелки, снова зафиксировать кожух сервопривода воздушной заслонки

выключить горелку и вывинтить манометр

горелки на газе:

После завершения работ по газу и электромонтажу, горелку можно вводить в эксплуатацию:

проверить правильность вращения электродвигателя (см. электроподключение)

установить значения для воздушной заслонки на сервоприводе (см. п. 12) при регулировке установка MV2 не применяется

подготовьте к работе соответствующий компактный газовый узел (см. п. 21-22)

включить горелку

при помощи переключателя находящегося на защитном кожухе перевести горелку на 2-ую ступень

давление газа установить соответственно требуемой мощности горелки

проверьте показатели уходящих газов (CO_2 , CO , O_2) и при необходимости подрегулируйте воздух горения.

Содержание CO_2 в уходящих газах должно составлять у природного газа 9 – 10% ,

у сжиженного газа 11 – 12%

после настройки 2-ой ступени перевести переключатель в положение 1-ой ступени. Давление и расход газа установить согласно таблице. Проверить показатели уходящих газов и подрегулировать воздух горения

после произведённой установки переключатель перевести в положение 2-ой ступени

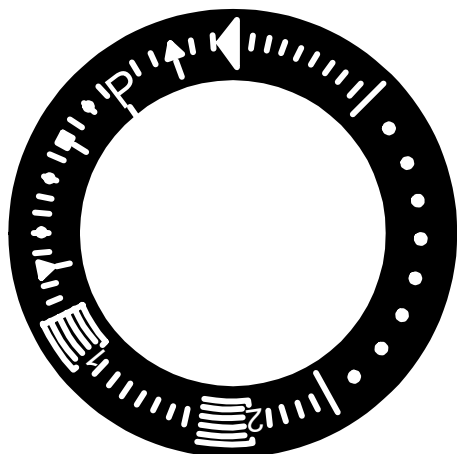
запротолировать установочные данные

после ввода в эксплуатацию следует проверить реле контроля давления газа. Для этого медленно закрыть шаровый кран, горелка должна отключиться, но не выйти в режим сбоя.

18. Возможные неисправности

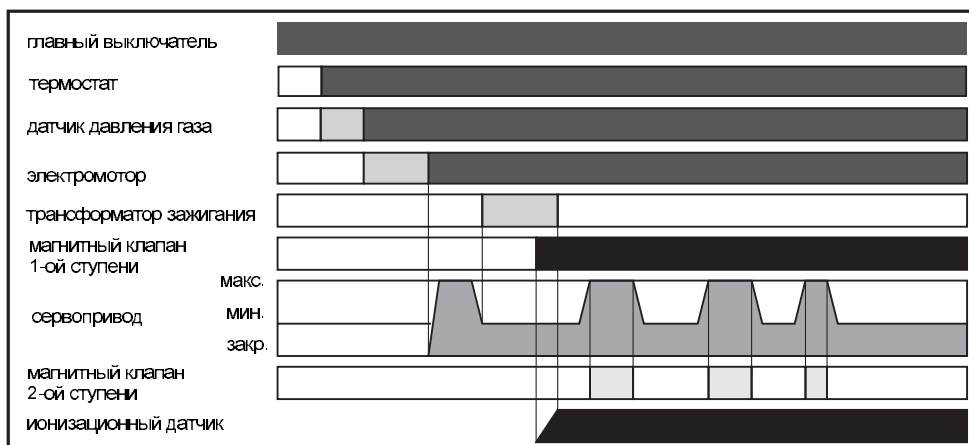
Признак	Причина	Устранение
Двигатель горелки не запускается	перегорел предохранитель заблокирован предохранительный термостат превышена заданная температура неисправен блок управления неисправен электродвигатель не поступает газ неисправно реле контроля давления газа засорен газовый фильтр неисправен сервопривод муфта электродвигатель-насос дефектна	заменить разблокировать после снижения температуры повторный запуск заменить заменить проверить давление газа на входе заменить заменить заменить
Горелка запускается и переключается по истечении контрольно - предохранительного времени на режим сбоя	отсутствует розжиг горелка не получает газ: засорен газовый фильтр газовый электромагнитный клапан не открывается воздух в газопроводе отверстия сопла засорены или дефектны В горелку не поступает жидкое топливо: клапана, кран топливопровода перекрыт топливный бак пуст засорен фильтр топливопровод негерметичен насос дефектен приёмный клапан негерметичен форсунка загрязнена или дефектна электромагнитный клапан неисправен засорен фильтр насоса посторонний свет муфта электродвигатель-насос дефектна	проверить электроды розжига и проверить зазоры проверить трансформатор розжига с кабелем заменить фильтр заменить удалить воздух очистить фильтр или заменить открыть залить топливо очистить загерметизировать заменить загерметизировать очистить фильтр форсунки или форсунку заменить очистить фильтр или заменить см. главу 15 заменить
Горелка во время предварительной продувки выходит в режим сбоя	датчик контроля давления воздуха не включается	проверить функцию включения, или заменить
Пламя гаснет во время работы	давление газа слишком низкое колеблющийся или слишком слабый ток ионизации пламя пульсирует и гаснет засорен газовый фильтр топливный бак пуст форсунка загрязнена или дефектна засорен топливный фильтр или подающий топливопровод электромагнитный клапан неисправен	очистить газовый фильтр проверить динамическое давление на входе на измерительном штуцере „А“ изменить положение электродов ионизации, проверить заземление горелки проверить датчик ионизации или заменить проверить давление и количество газа, проверить настройку воздуха газовый фильтр заменить залить топливо очистить фильтр форсунки или форсунку заменить очистить фильтр или заменить, очистить трубопровод заменить
Смесительное устройство залито топливом или закоксованно	неправильная установка неверный размер форсунки неверно установлено кол-во воздуха котельная недостаточно проветривается	исправить установочные размеры заменить заново отрегулировать горелку обеспечить достаточное кол-во воздуха

19. Блок управления LFL 1.322



Принципиально, во всех случаях сбоя незамедлительно прекращается подача топлива. Одновременно происходит остановка программы и указателя сбоя в данной фазе сбоя. Символ над визирной меткой индикатора обозначает в каждом случае вид сбоя.

- ◀ Пуск не осуществляется, напр. на клемме 8 отсутствует сигнал „закр“ от конечного переключателя на сервоприводе „STO“ или потому, что между клеммами 12 и 4 или 4 и 5 не замкнут контакт.
- ▲ Прекращение пуска, на клемме 8 отсутствует сигнал „откр“ от конечного переключателя на сервоприводе „ST2“ Клеммы 6, 7 и 14 до устранения неисправности остаются под напряжением.
- Р Аварийное отключение, т.к. в начале контроля давления воздуха, отсутствует давление воздуха. Любое падение давления воздуха после этого момента также ведёт к аварийному отключению
- Аварийное отключение по причине дефекта в цепи контроля пламени
- ▼ Прекращение пуска, на клемме 8 отсутствует сигнал от вспомогательного выключателя на сервоприводе „ST1“ для положения малого пламени. Клеммы 6, 7 и 14 до устранения неисправности остаются под напряжением.
- 1 Аварийное отключение, т.к. в течении контрольно - предохранительного времени нет сигнала пламени. Каждое исчезновение сигнала пламени после истечения контрольно - предохранительного времени также ведёт к аварийному отключению
- I Аварийное отключение, т.к. во время эксплуатации горелки исчез сигнал пламени или возник дефицит давления воздуха
- ◀ Аварийное отключение в ходе программы управления по причине постороннего света (напр. не погасшее пламя, негерметичные топливные клапана,) или по причине ошибочного сигнала пламени (напр. устаревшие UV - лампы, сбой в цепи контроля пламени, т.п.).



20. Основные положения для расчётов по настройке горелки

Указанные в таблицах значения являются установочными значениями для ввода в эксплуатацию. Требуемая настройка горелки должна каждый раз определяться заново.

Примечание:

Теплотворная способность применяемых газов ($H_{i,n}$) указывается в нормальном состоянии при температуре 0° С 1013 мбар давления

Природный газ E $H_{i,n} = 10,4 \text{ кВт.час/м}^3$
 Аварийное отключение LL $H_{i,n} = 9,3 \text{ кВт.час/м}^3$
 Газовые счётчики измеряют объём газа в рабочем состоянии.

Durchsatzbestimmungen:

Для правильной установки мощности необходимо предварительно рассчитать расход газа.

Пример:

Высота над уровнем моря N.N. 230 м
 Атмосферное давление В (по таб.) 989 мбар
 Давление газа P_G у счётчика 20 мбар
 Температура газа J_G 16°С
 Мощность котла Q_n 430 кВт
 к.п.д. h_K (условно) 90%
 Теплотворная способность $H_{i,n}$ 10,4 кВт.час/м³

Расход газа в нормальном состоянии (V_n)

$$V_n = \frac{Q_n}{\eta_k \times H_{i,n}} = \frac{430 \text{ kW}}{0,90 \times 10,4 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^3}} = 46 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Расход газа в рабочем состоянии (V_B)

$$V_B = \frac{V_n}{f} = \frac{46 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}}{0,94} = 49 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Поправочный коэффициент(f)

$$f = \frac{B + P_G}{1013} \times \frac{273}{273 + \vartheta_G}$$

Среднегодовое атмосферное давление

Средняя высота над уровнем моря [i]	от		1	51	101	151	201	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701
	до	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Среднегодовое атмосферное давление	мбар	1016	1013	1007	1001	995	989	983	977	971	965	959	953	947	942	936	930

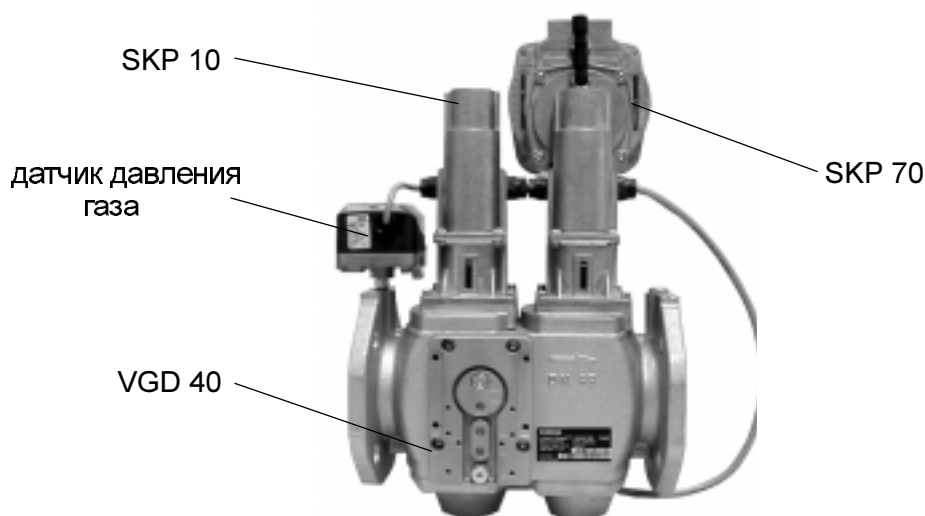
обозначение:

Q_n = мощность котла [кВт]
 h_K = к.п.д. [%]
 $H_{i,n}$ = нижнее значение теплотворности газа [кВт.час/м³]
 f = поправочный коэффициент
 B = атмосферное давление[мбар]
 p_G = давление газа у счётчика [мбар]
 J_G = температура газа у счётчика [°С]

21. Двухступенчатая - плавная или модулирующая газовая горелка с компактным блоком KEV2 1½" до Ø 150

(регулятор соотношения давлений газ/воздух)

Монтаж компактного узла	
Монтажное положение	только в горизонтальном трубопроводе, не переворачивая
Минимальное расстояние до стены	20 мм
Измерительный ниппель давления воздуха ввинчивать сверху на газовой обойме. Соединительная трубка между измерительным ниппелем давления воздуха и компактным газовым блоком должна пролегать в свободном изгибе.	



- Присоединить воздушную линию управления между компактным газовым блоком, точка измерения „AIR“ и измерительным штуцером на газовой обойме
- Снять металлическую крышку на регуляторе соотношения давлений газ/воздух.
- Установить предварительно воздух горения на сервоприводе воздушной заслонки согласно табл. для 2-ой ступени, затем для 1-ой ступени т.е. макс. нагрузки и мин. нагрузку.
- Регулятор соотношения давлений газ/воздух SKP 70 предварительно настроить регулировочным винтом „Большое пламя“ настройка „Малое пламя“ установить так, чтобы отметка находилась на шкале „0“ .(грубая установка см. табл.)
- Горелка запускается примерно с 90% требуемой мощности.
- Настроить показатели уходящих газов регулировочным винтом „Большое пламя“.
- После установки переключить со 2-ой ступени на 1-ую ступень.
- Проверить показатели уходящих газов при необходимости привести корректировку при помощи винта „Малое пламя“.

Направление вращения

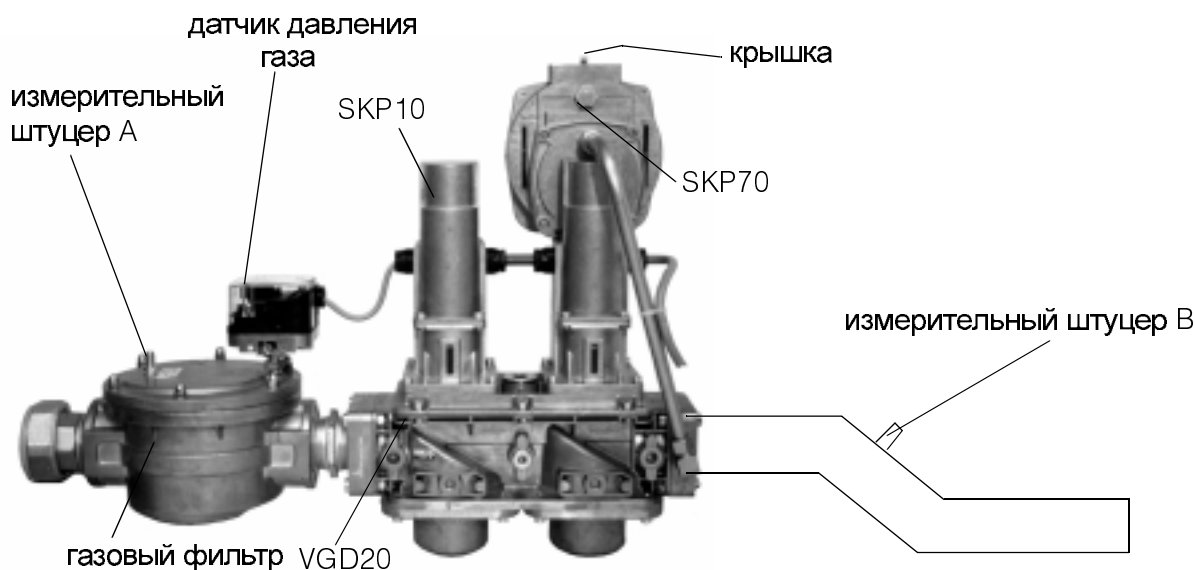
„+“ = увеличение количества газа

„-“ = уменьшение количества газа

- Ещё раз проверить показатели при малой и полной нагрузке при необходимости скорректировать установки.
- При динамическом давлении на входе выше 20 мбар установить реле контроля давления газа примерно на 70-80% от динамического давления на входе.

22. Двухступенчатая - плавная или модулирующая газовая горелка с компактным блоком KEV 1 ½", KEV 2" и KEV 2 ½"

Монтаж компактного узла	
Монтажное положение	только в горизонтальном трубопроводе, не переворачивая
Минимальное расстояние до стены	20 мм
Измерительный ниппель давления воздуха ввинчивать сверху на газовой обойме. Соединительная трубка между измерительным ниппелем давления воздуха и компактным газовым блоком должна пролегать в свободном изгибе.	



- Присоединить воздушную линию управления между компактным газовым блоком, точка измерения „AIR“ и измерительным штуцером на газовой обойме
- Снять металлическую крышку на регуляторе соотношения давлений газ/воздух.
- Установить предварительно воздух горения на сервоприводе воздушной заслонки согласно табл. для 2-ой ступени, затем для 1-ой ступени т.е. макс. нагрузки и мин. нагрузку.
- Регулятор соотношения давлений газ/воздух SKP 70 предварительно настроить регулировочным винтом „Большое пламя“ настройка „Малое пламя“ установить так, чтобы отметка находилась на шкале „0“ .(грубая установка см. табл.)
- Горелка запускается примерно с 90% требуемой мощности.
- Настроить показатели уходящих газов регулировочным винтом „Большое пламя“.
- После установки переключить со 2-ой ступени на 1-ую ступень.
- Проверить показатели уходящих газов при необходимости привести корректировку при помощи винта „Малое пламя“.

Направление вращения

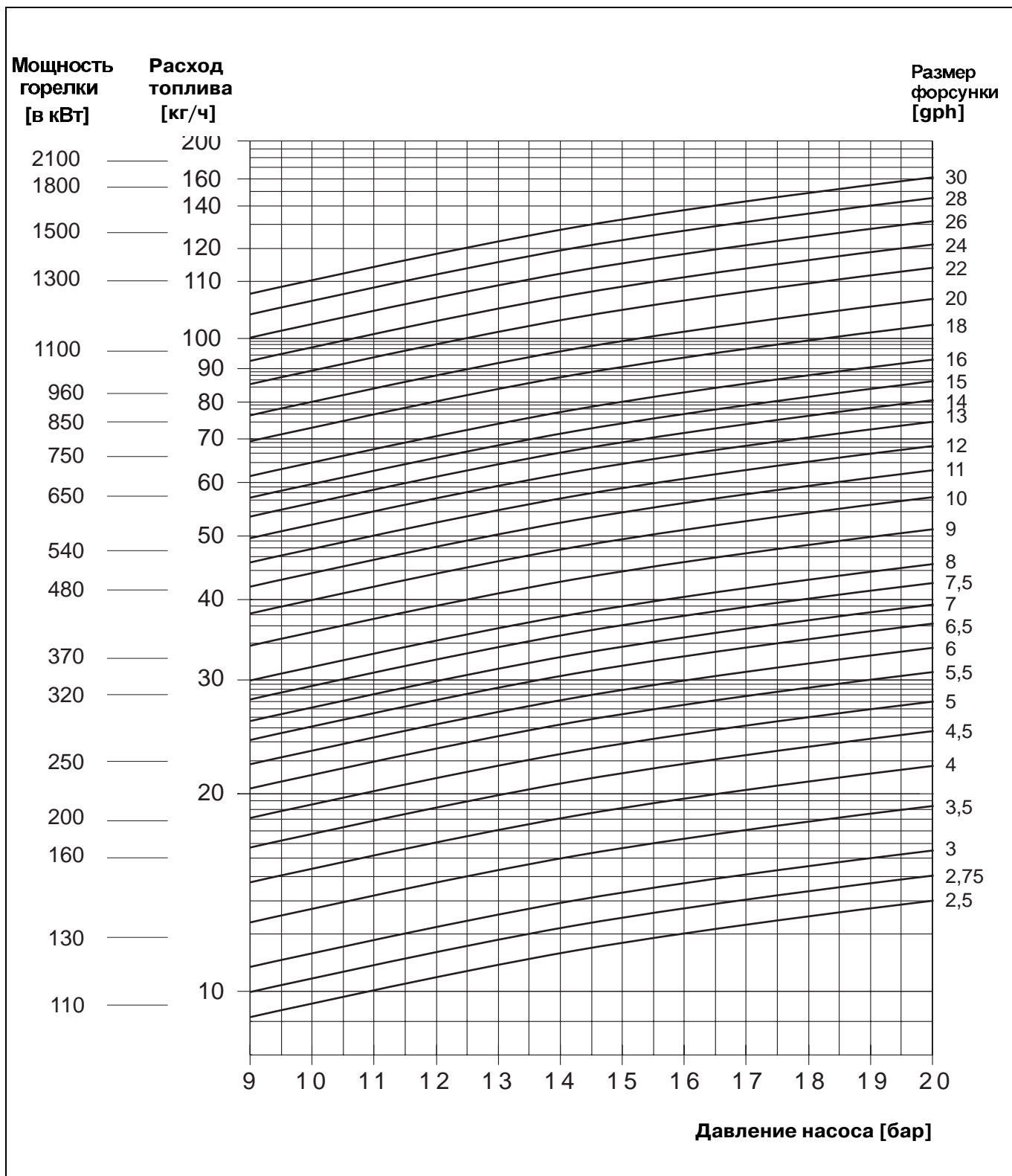
„+“ = увеличение количества газа

„-“ = уменьшение количества газа

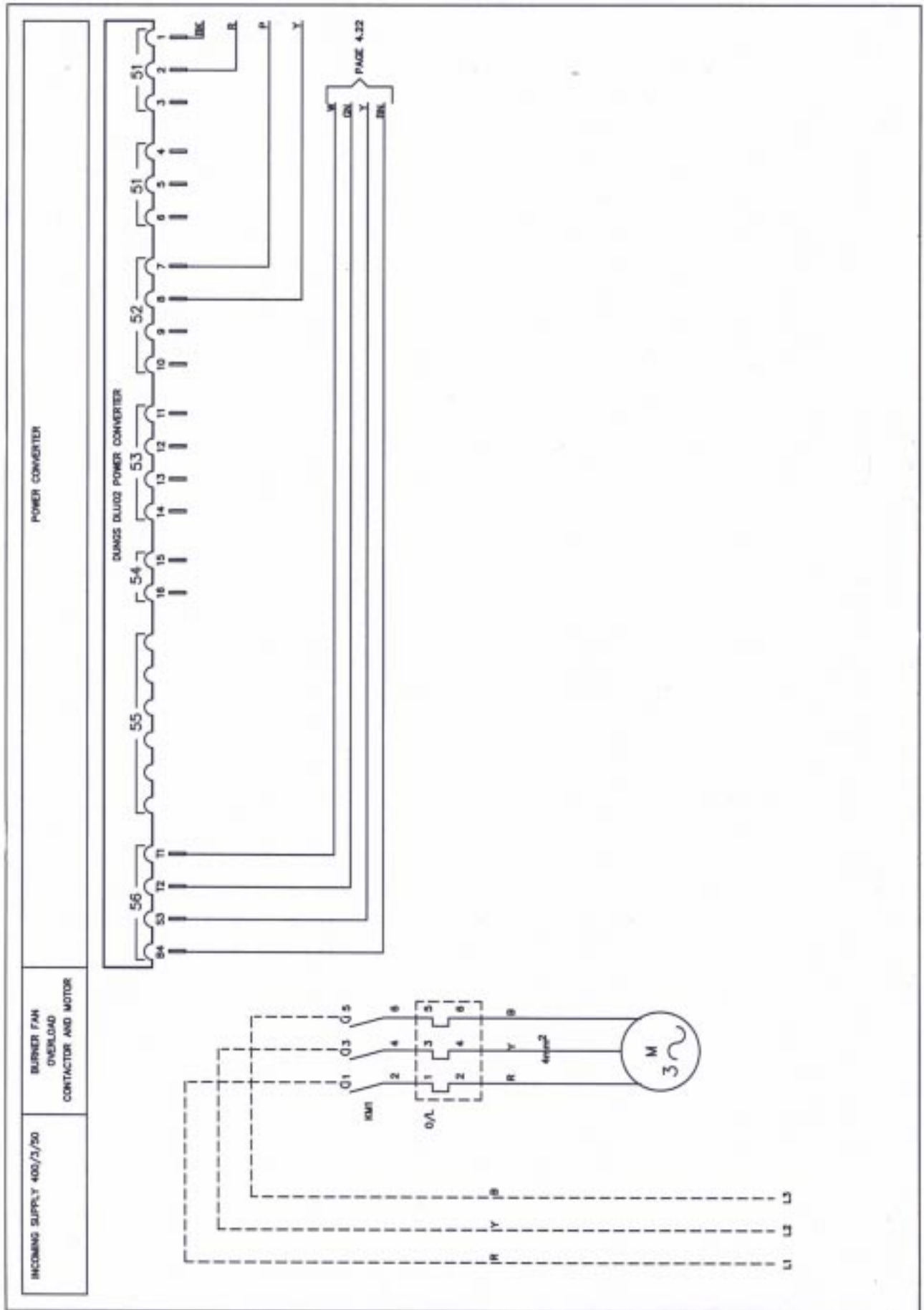
- Ещё раз проверить показатели при малой и полной нагрузке при необходимости скорректировать установки.
- При динамическом давлении на входе выше 20 мбар установить реле контроля давления газа примерно на 70-80% от динамического давления на входе.

23. Диаграмма подбора форсунок

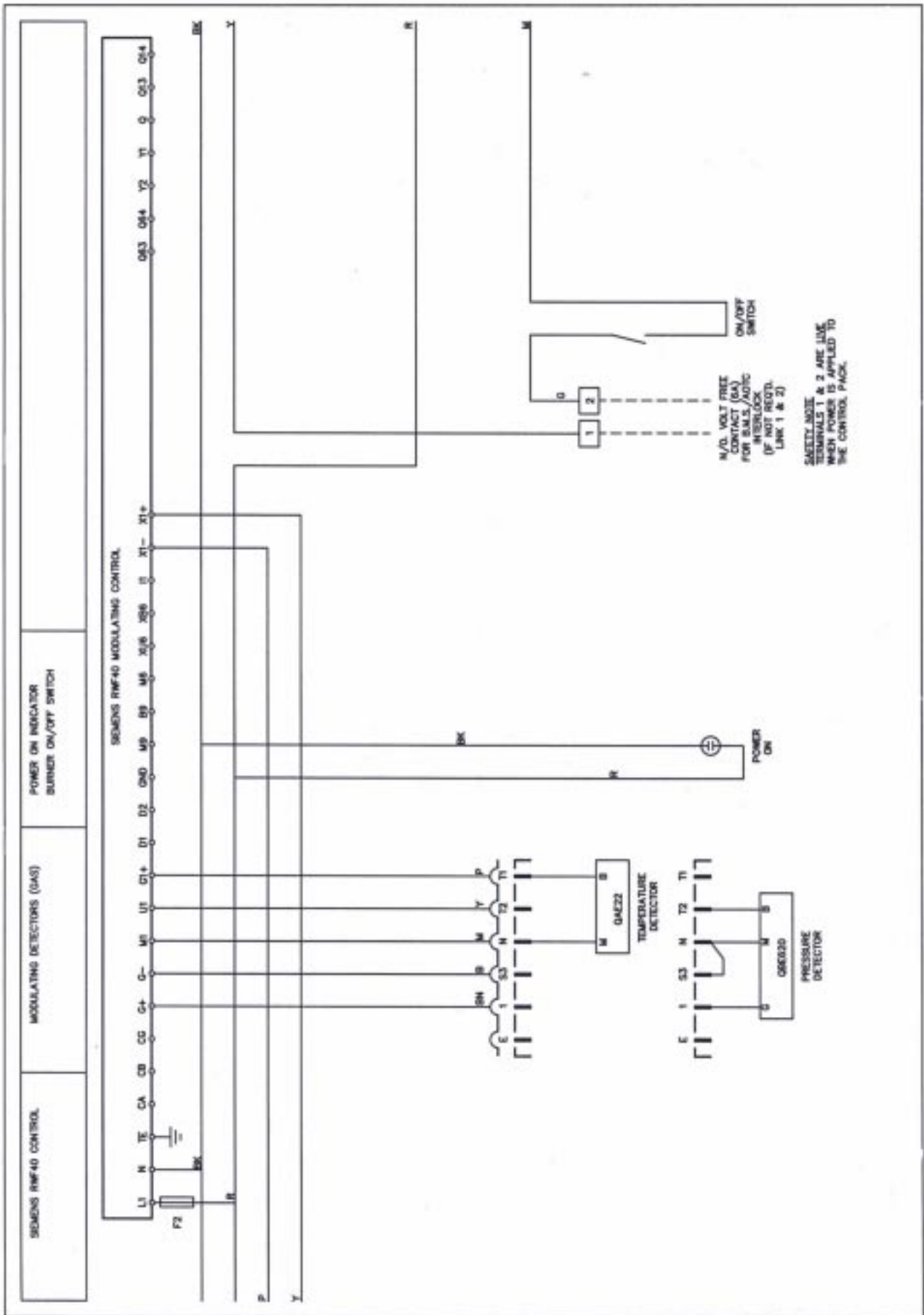
Если желаемая мощность не совпадает с указанными в таблицах значениями, тогда можно определить размер форсунки и напор насоса с помощью ниже приведённой таблицы.



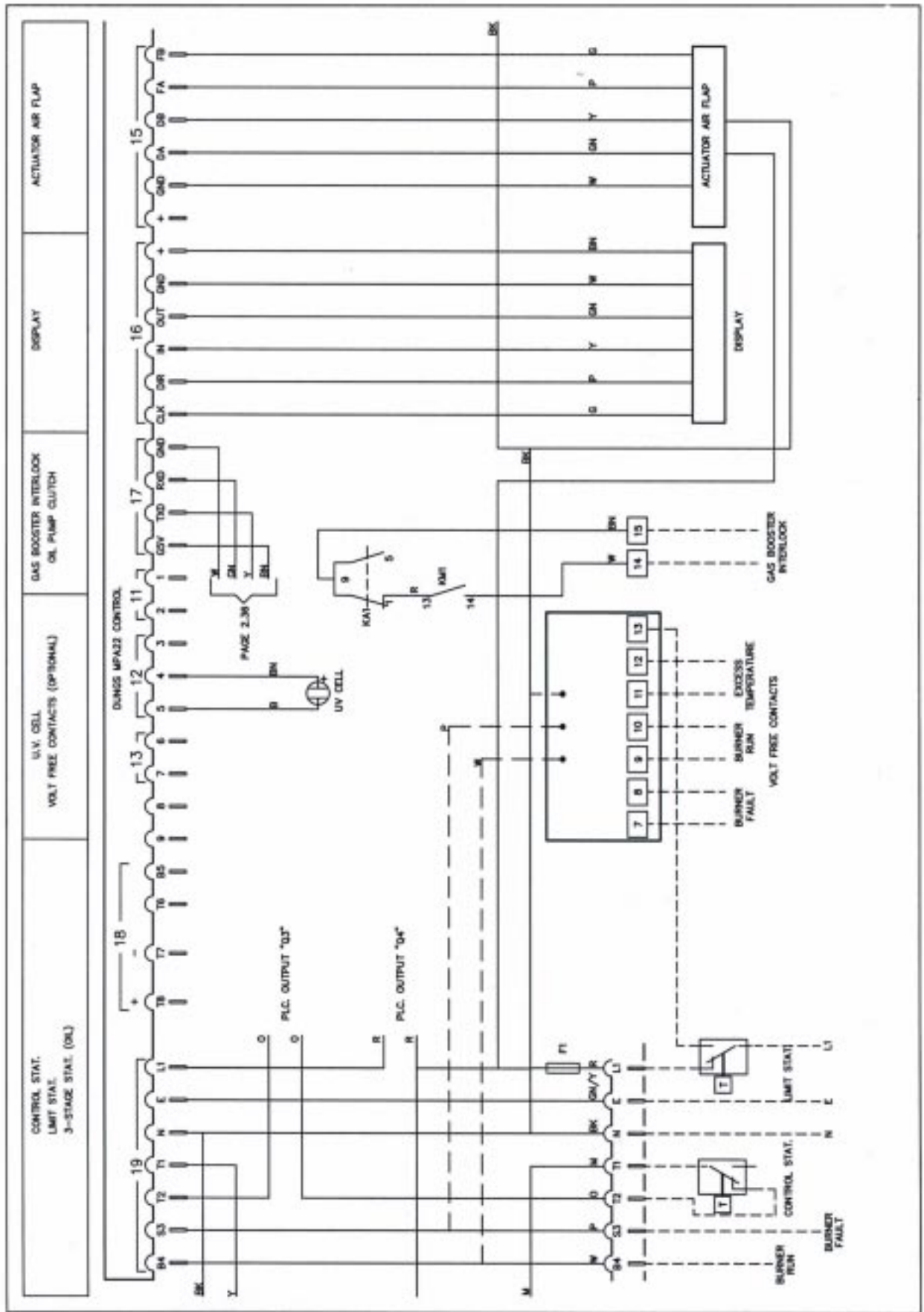
24. Электрическое подключение (1)



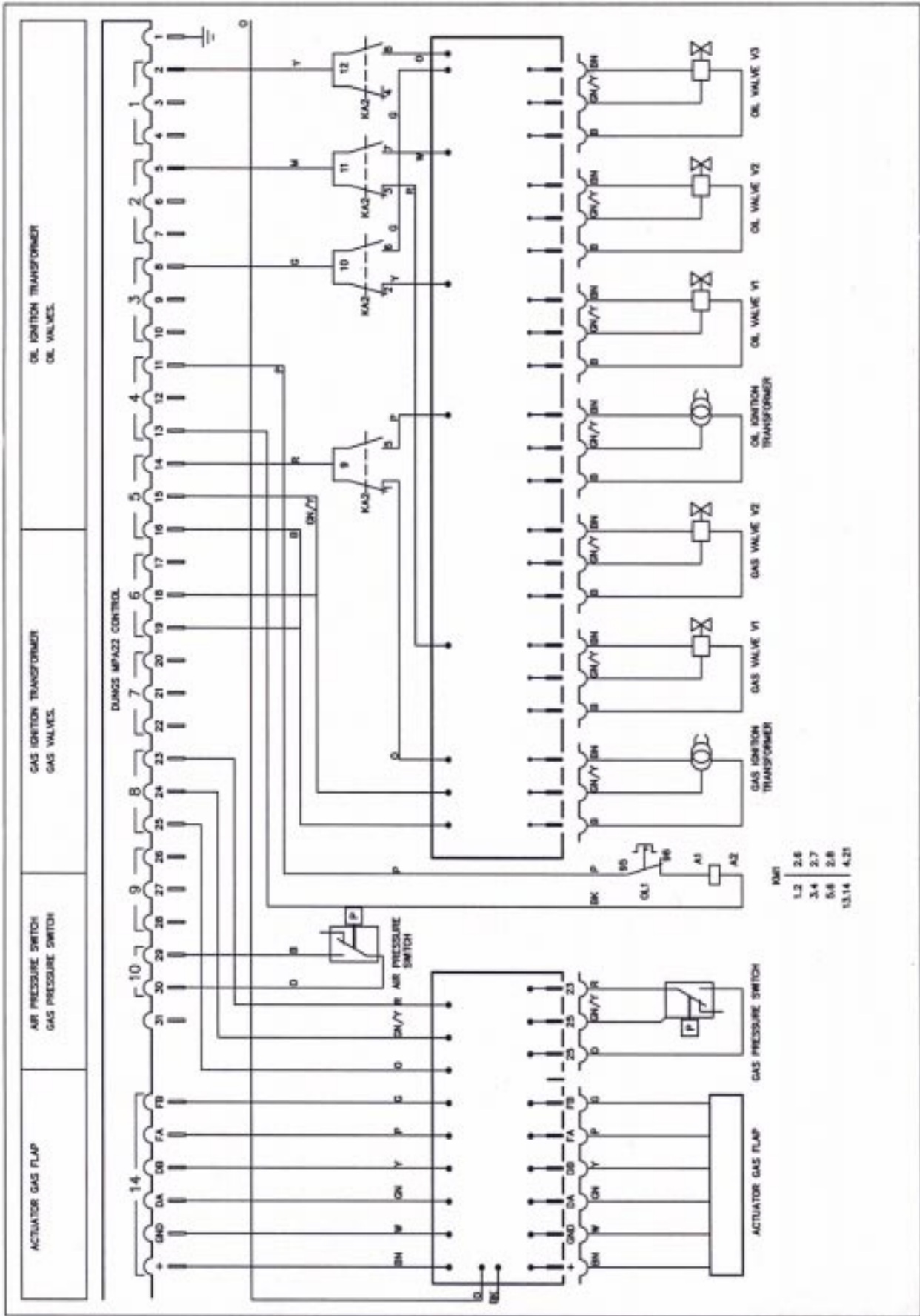
Электрическое подключение (2)



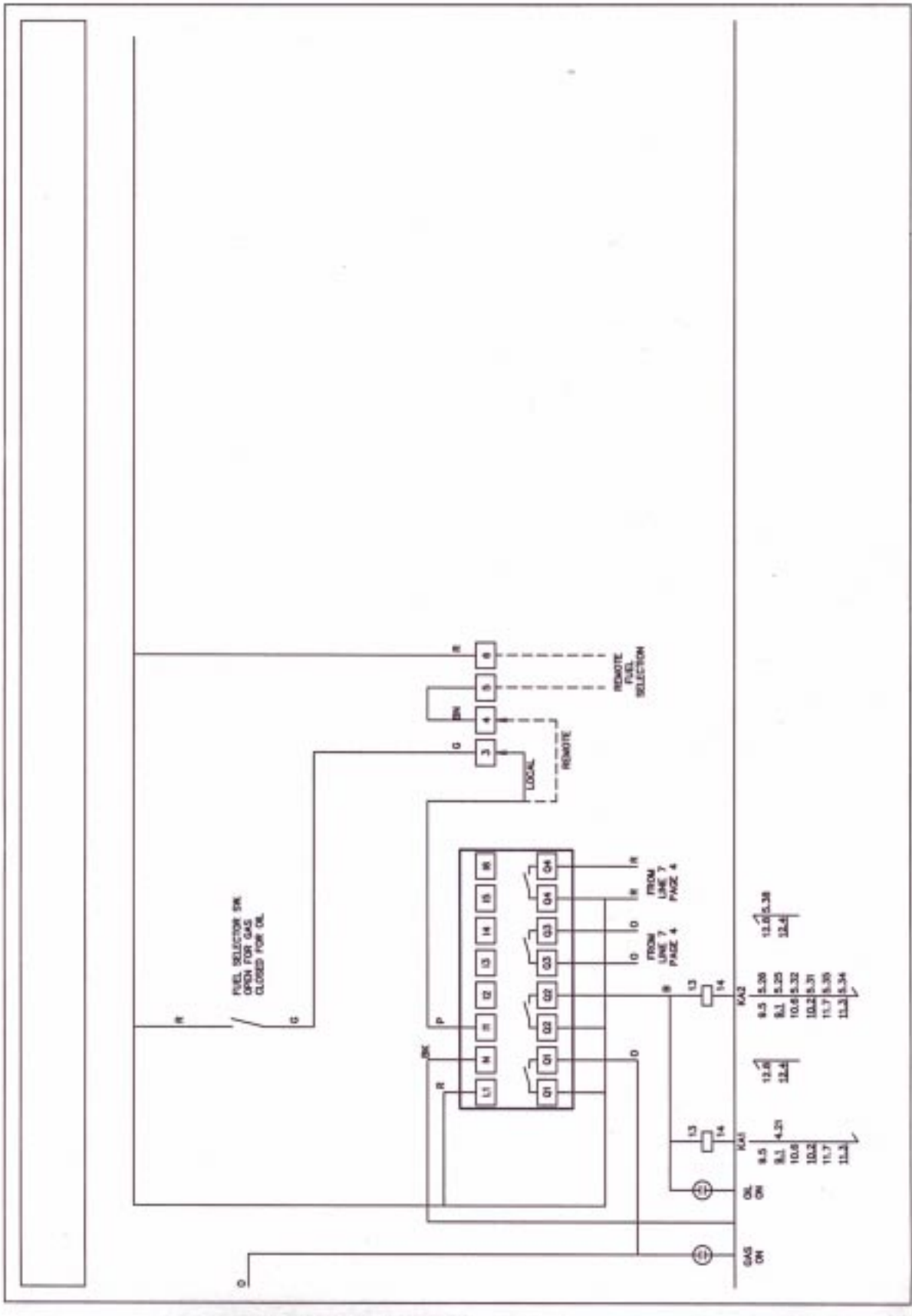
Электрическое подключение (3)



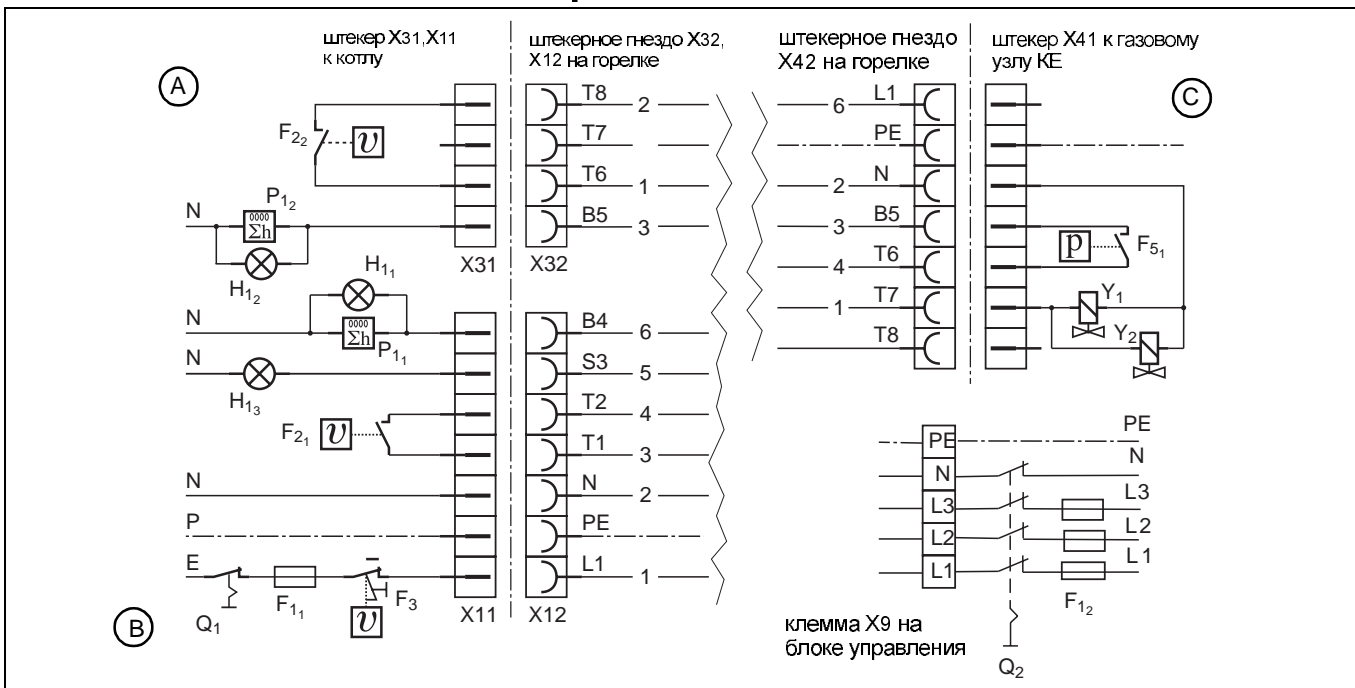
Электрическое подключение (4)



Электрическое подключение (5)



25. Схема подключения штекеров

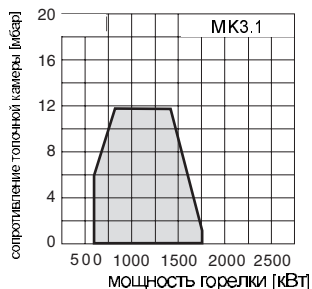
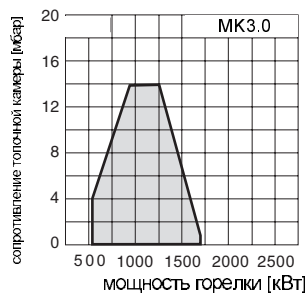


F₁₁ предохранитель макс. 10 А
F₁₂ предохранитель 10 АТ
F₂₁ регулирующий термостат
F₂₂ регулирующий термостат 2. ступени
F₃ предохранительный термостат
F₅₁ реле контроля давления газа
Q₁, Q₂ главный выключатель отопления
H₁₁ лампа работы
H₁₂ лампа работы 2. ступени
H₁₃ лампа аварийной сигнализации

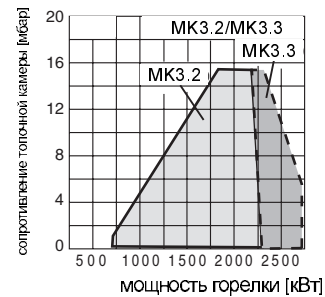
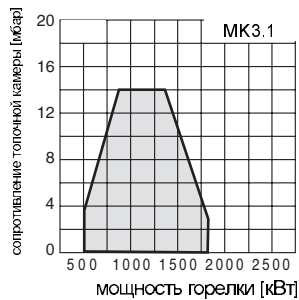
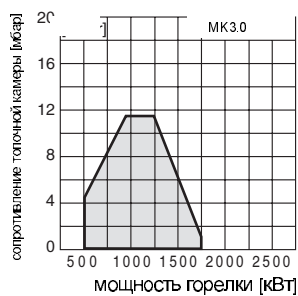
L₁ фаза 1
L₂ фаза 2
L₃ фаза 3
N нулевой провод
PE защитный провод
P₁₁ счётчик часов работы 1. ступени
P₁₂ счётчик часов работы 2. ступени
Y₁ электромагнитный клапан 1. ступени
Y₃ предохранительный электромагнитный клапан
Y₁₁ внешний регулятор (напр. RWF 32)

26. Рабочие зоны

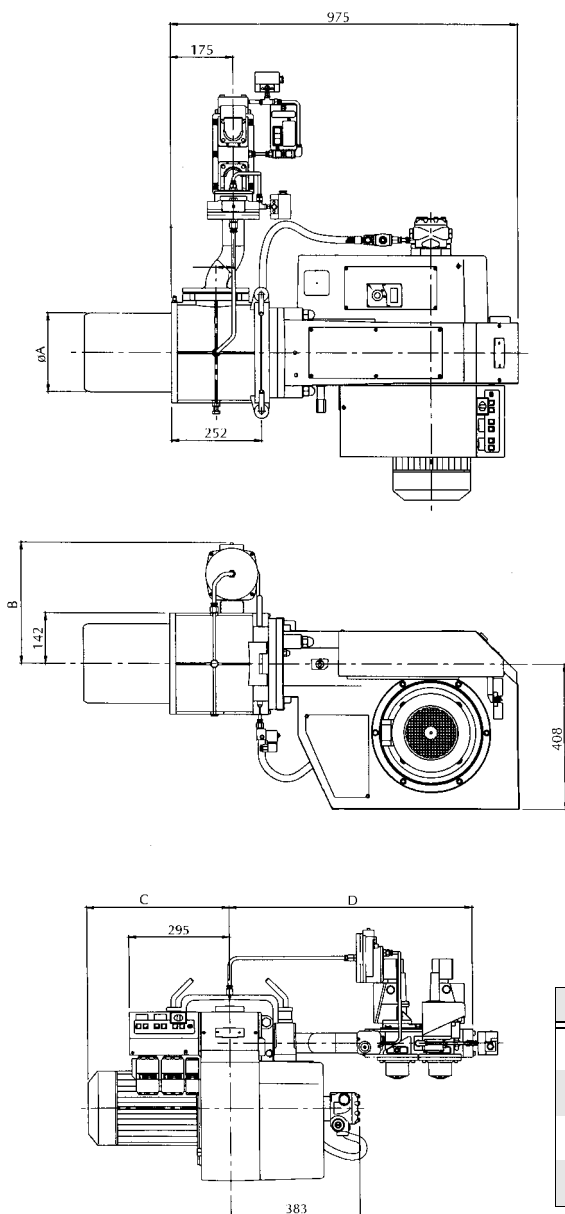
Жидкое
топливо



Газ



27. Конструктивные размеры



	МК3.0	МК3.1	МК3.2	МК3.3
ØA	223	223	225	225
B	341	341	343	343
C	300	300	312	429
D	720	720	910	910

28. Свидетельство о соответствии

Мы заявляем, комбинированные горелки Giersch MK3 соответствуют основным требованиям следующих норм и правил:

- "Низкое напряжение"- согласно предписанию 73/23/EWG совместно с DIN VDE 0700 часть 1 / изд. 04.88 и DIN VDE 0722/изд. 04.83
- "Электромагнитная совместимость"- согласно предписанию 89/336/EWG совместно с EN 55014 / изд. 04.93 и EN 50082-1/изд. 01.92
- „Газовые приборы“ согласно предписанию 90/396/EWG совместно EN 676 / изд.12.96 и DIN EN 437 / изд. 03.94
- „Машины"- согласно предписанию 98/37/EW
- „„КПД“"- согласно 92/42/EWG совместно с DIN EN 267/изд. 12.96

Вся информация, изложенная в данной технической документации, а также предоставленные в Ваше распоряжение чертежи, фотографии и технические описания остаются нашей собственностью и не подлежат тиражированию без нашего предварительного письменного разрешения.



ENERTECH GmbH • Division GIERSCHE • Brenner und Heizsysteme
Adjutantenkamp 18 • D-58675 Hemer • Telefon 02372/965-0 • Telefax 02372/61240
E-Mail: kontakt@giersch.de • Internet: <http://www.giersch.de>

