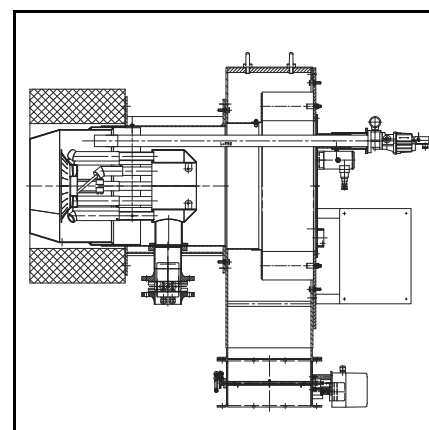


**Инструкция по эксплуатации  
Для авторизованного специалиста**

**Газовая двухблочная горелка  
EK-Duo 2... / 3... / 4... G-E**

**elco**



# Общие сведения

## Содержание

---

Общие сведения .....	2
Обзор	
Важные указания Гарантия Описание изделия .....	3
Технические данные .....	4
Монтаж горелки на теплогенераторе .....	10
Установка горелки Муфельное исполнение	
EK-DUO 2... / 3... / 4... G-E .....	11
Нагнетатель воздуха для горения Виды привода .....	12
Группа насосов горелки	
Электрическое подключение .....	13
Подключение газа .....	14
Схема горелки Газовая рампа .....	15
Электромагнитный клапан газа для поджига .....	16
Регулятор давления газа с уравнивающей мембраной	
Выравнивание входного давления, нулевое закрытие	17
Установочное положение Проверка герметичности	
Подсоединение газа для поджига	
Горелка поджига, тип ZT0 .....	19
Регулировка горелки .....	23
Конструкция горелки EK-DUO 2.../3.../4... G-E .....	24
Регулировка горелки EK-DUO G-E	
Размеры смесительного устройства .....	25
Контроль перед вводом в эксплуатацию	
Функционирование горелки .....	26
Ввод в эксплуатацию на газе Останов горелки	
Устранение помех .....	27
Регулировка со стороны воздуха	
Регулировка со стороны газа .....	28
Работы с устройством смешивания-поджига .....	29
Инструкции по настройке	
Электронный блок управления с	
электронным регулятором состава .....	30
Система обнаружения пламени типа FLW 05 .....	31
Серводвигатель типа SAD 15.0 .....	32
Электрический привод STM 40 .....	33
Сервопривод ARIS, WAN 3 .....	34
Запуск блока управления BCS, Etamatic, VMS/FMS	
Электронный регулятор состава смеси .....	35
Топочный автомат LFL 1... / LGK 16... .....	36
Контроль пламени Измерение Реле давления газа	
Реле давления воздуха .....	38
Измерение уходящих газов .....	39
Причины и устранение неисправностей .....	40

# Обзор

## Важные указания Гарантия Описание изделия

---

### Важные указания

Горелки EK-DUO 2/3/4 G-E рассчитаны для сжигания природного газа. Монтаж и ввод в эксплуатацию должны тщательно выполняться квалифицированным специалистом. При этом необходимо соблюдать действующие предписания и рекомендации.

Монтаж газового оборудования должен производиться только силами квалифицированного специалиста.

Ремонт контрольных приборов, ограничителей и топочных автоматов, а также других предохранительных устройств разрешается выполнять только соответствующим изгот вителям или их уполномоченным на индивидуальных установках. Замена оригинальных деталей допускается только силами специалиста.

### Основные положения

Для надежной, отвечающей требованиям экологии и энергосберегающей эксплуатации необходимо учитывать следующие нормы:

EN676/  
DIN 4788 Газовая горелка с наддувом  
VDE 0116 Электрическое оснащение топочных установок

Эксплуатационник должен быть проинструктирован согласно EN 676 порядку работы горелки, а также согласно DIN 4756 о работе топочной установки.

При монтаже газовой топочной установки необходимо соблюдать также DIN 4756, TRG 1, периодические издания DVGW и земельные строительные правила.

Для металлических резьбовых соединений в линиях газопровода следует использовать уплотняющие материалы, испытанные согласно DIN-DVGW. Перед вводом в эксплуатацию из газопровода необходимо удалить воздух. Удаление воздуха ни в коем случае не должно осуществляться через топочную камеру.

### Ввод в эксплуатацию

Первый ввод в эксплуатацию топочной установки должен осуществляться силами разработчика, изготовителя или другими квалифицированными специалистами.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проверить функционирование всех регулирующих, предохранительных и управляющих устройств, а также правильность регулировки.

Далее необходимо проверить защиту цепей управления, вентиляторов и т.д., а также меры по защите от прикосновения.

### Проверка и техническое обслуживание

Для эксплуатационной готовности, надежности функционирования и экономичности эксплуатационник должен раз в год проводить проверку или техническое обслуживание топочной установки силами специалиста, имеющего полномочия от фирмы-разработчика. При этом необходимо проверить герметичность и функционирование установки. При измерении параметров сгорания следует руководствоваться положениями раздела об измерении отработавших газов.

Для дальнейшего обслуживания установки мы рекомендуем заключить договор о техническом обслуживании.

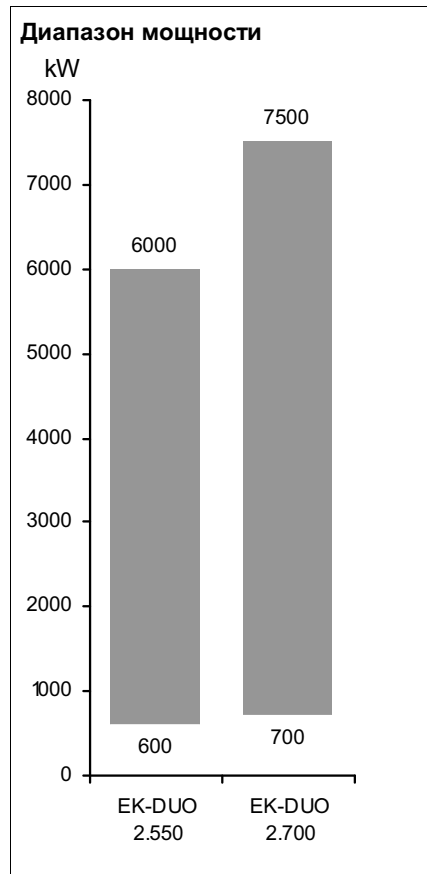
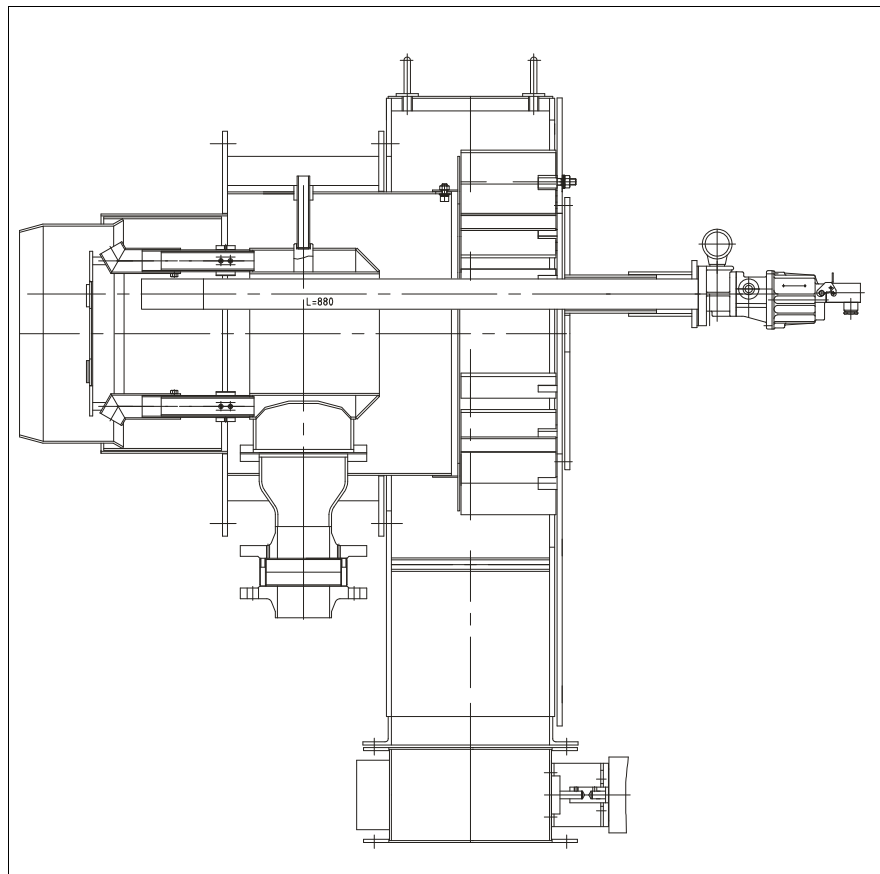
### Гарантия

Гарантийные обязательства теряют свою силу, если ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание горелки выполнялись не в соответствии с инструкцией по эксплуатации, и если ущерб был причинен вследствие неквалифицированной установки, неправильной регулировки, постороннего вмешательства в работу устройств и из-за несоответствующего предписаниям обслуживания.

# Технические данные

## Газовая двухблочная горелка EK-DUO 2... G-E

Технические данные	EK-DUO 2.550	EK-DUO 2.700
Тепловая мощность	600 - 6000кВт	700 - 7500 кВт
Расход топлива	60 - 600кг	70 - 750кг
Режим эксплуатации	Модулируемый	
Топливо	Природный газ	
Топочный автомат	BCS/Etamatic/FMS/VMS	
Датчик пламени / Реле пламен	QRA 2 / QRA 53	
Горелка поджига	Hegwein	
Трансформатор поджига, тип	ZA 20 140 E21	
Сервопривод	SAD15 / STM40 / Schimpf	
Подсоединение газа	Фланец	
Регулирование газа	Газовая заслонка	
Вес	320 кг	320 кг
Потеря давления в смесительном устройстве	28 mbar	30 mbar



01/08

Art.Nr.: 102.882.4011

## Описание горелки Размерный эскиз

### Принцип работы

Автоматическая, регулируемая газовая наддувная горелка с электронным управлением. Оборудование безопасности согласно EN 676, в частности, для больших диапазонов регулирования.

### Исполнение

Горелка готова к подсоединению. Топочный автомат установлен в отдельный шкаф автоматики.

### Воздух для горения

Отдельно расположенный вентилятор воздуха для горения с крутой характеристикой для создания высокого нагнетательно го давления. Свободный от пульсации и устойчивый процесс горения также и на теплогенераторах с высоким сопротивлением со стороны дымовых газов.

Подбор геометрии пламени через регулируемый завихритель.

### Регулирование

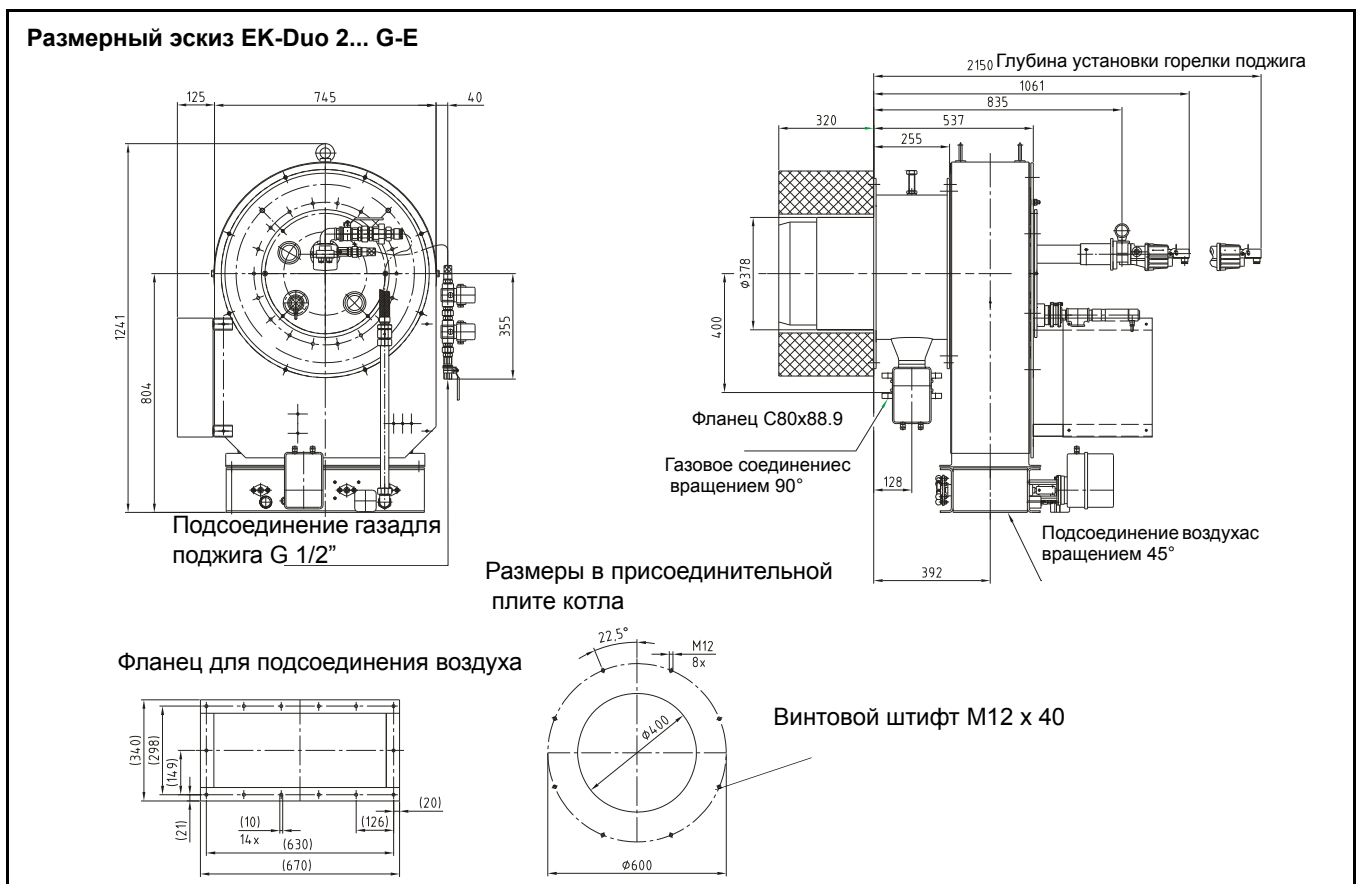
Со стороны газа - регулирование смешивания топлива с помощью сервопривода газорегулирующей заслонки. Со стороны воздуха - с помощью сервопривода воздушной заслонки.

### Контроль

Контроль пламени с помощью УФ-датчика пламени и топочного автомата. Контроль наддува через реле давления воздуха; при регулировании частоты вращения с контролем количества оборотов

### Поджиг

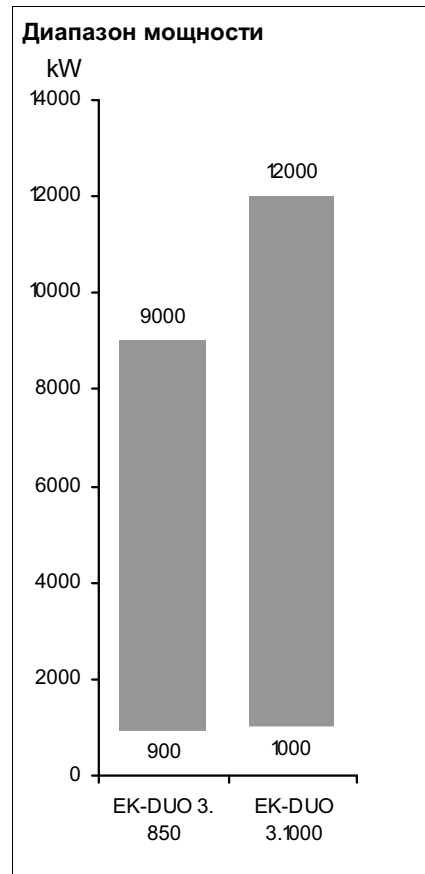
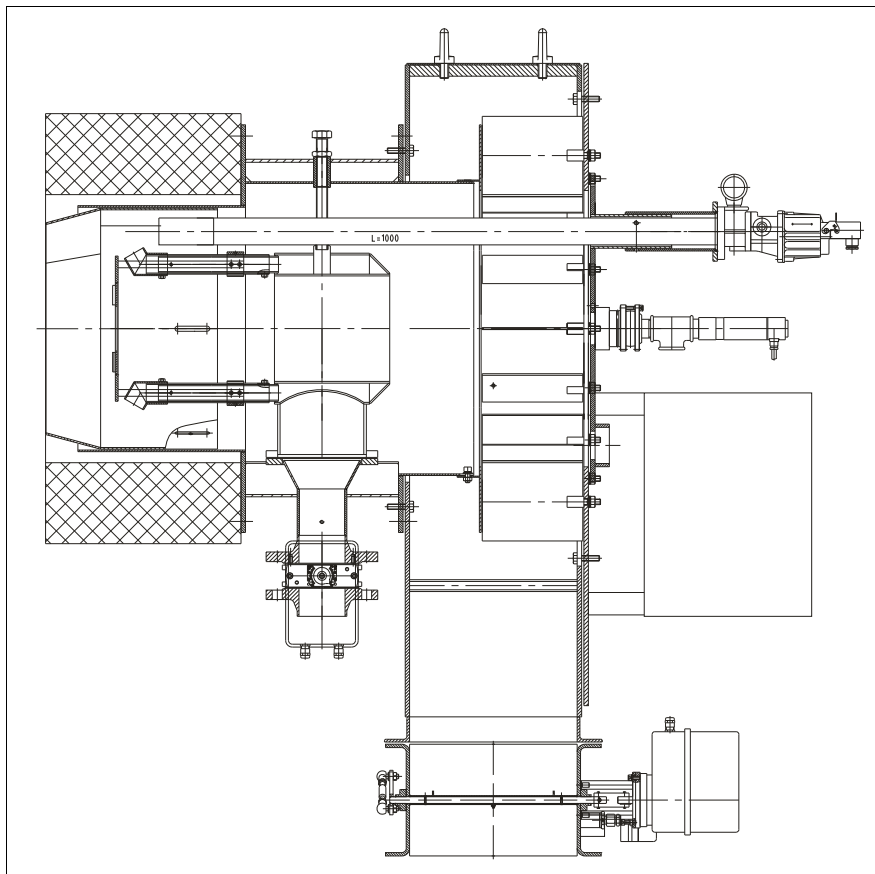
Электрический поджиг высокого напряжения, 5000 В, с помощью встроенной горелки поджига



# Технические данные

## Газовая двухблочная горелка EK-DUO 3... G-E

Технические данные	EK-DUO 3. 850	EK-DUO 3.1000
Тепловая мощность	900 - 9000кВт	1000 - 12000 кВт
Расход топлива	90 - 900кг	100 - 1200кг
Режим эксплуатации	Модулируемый	
Топливо	Природный газ	
Топочный автомат	BCS/Etamatic/FMS/VMS	
Датчик пламени / Реле пламен	QRA 2 / QRA 53	
Горелка поджига	Hegwein	
Трансформатор поджига, тип	ZA 20 140 E21	
Сервопривод	SAD15 / STM40 / Schimpf	
Подсоединение газа	Фланец	
Регулирование газа	Газовая заслонка	
Вес	450 кг	450 кг
Потеря давления в смесительном устройстве	32 mbar	32 mbar



01/08

Art.Nr.:

102.882.4022

## Описание горелки Размерный эскиз

### Принцип работы

Автоматическая, регулируемая газовая наддувная горелка с электронным управлением. Оборудование безопасности согласно EN 676, в частности, для больших диапазонов регулирования.

### Исполнение

Горелка готова к подсоединению. Топочный автомат установлен в отдельный шкаф автоматики.

### Воздух для горения

Отдельно расположенный вентилятор воздуха для горения с крутой характеристикой для создания высокого нагнетательно го давления. Свободный от пульсации и устойчивый процесс горения также и на теплогенераторах с высоким сопротивлением со стороны дымовых газов.

Подбор геометрии пламени через регулируемый завихритель.

### Регулирование

Со стороны газа - регулирование смешивания топлива с помощью сервопривода газорегулирующей заслонки.

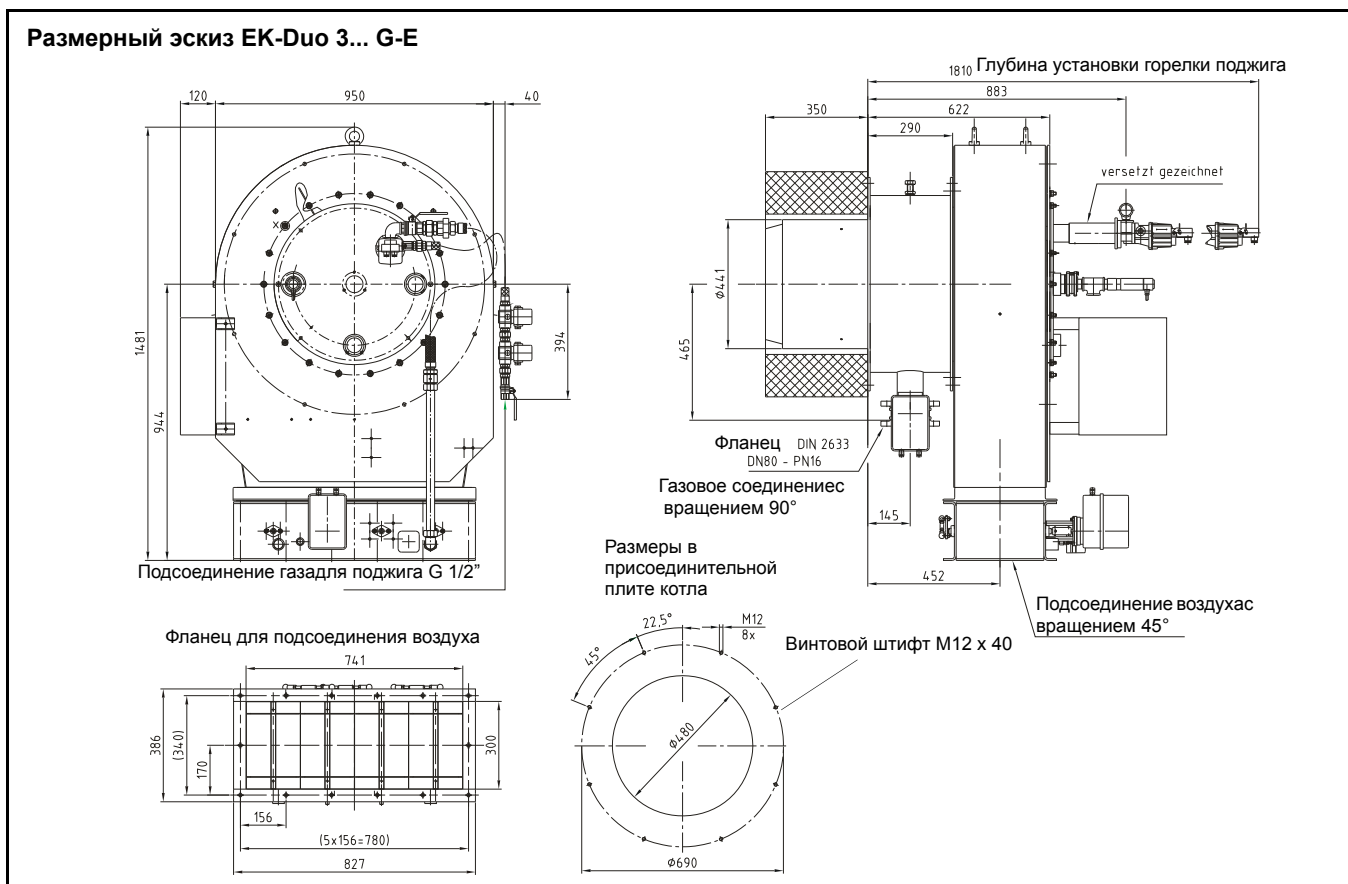
Со стороны воздуха - с помощью сервопривода воздушной заслонки.

### Контроль

Контроль пламени с помощью УФ-датчика пламени и топочного автомата. Контроль наддува через реле давления воздуха; при регулировании частоты вращения с контролем количества оборотов

### Поджиг

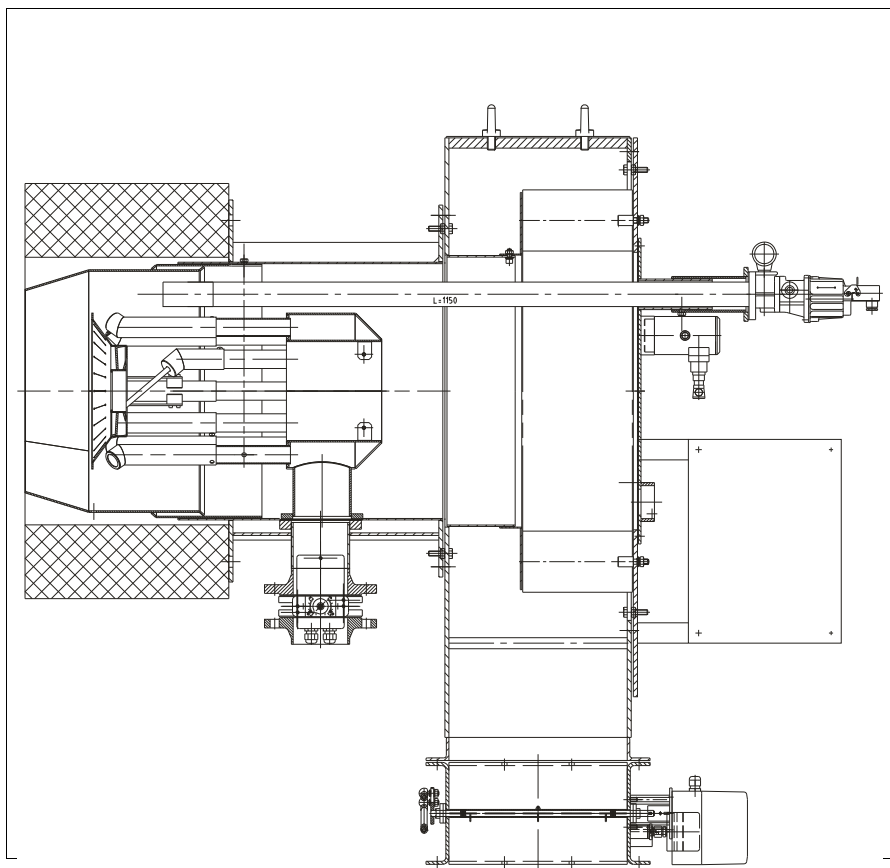
Электрический поджиг высокого напряжения, 5000 В, с помощью встроенной горелки поджига



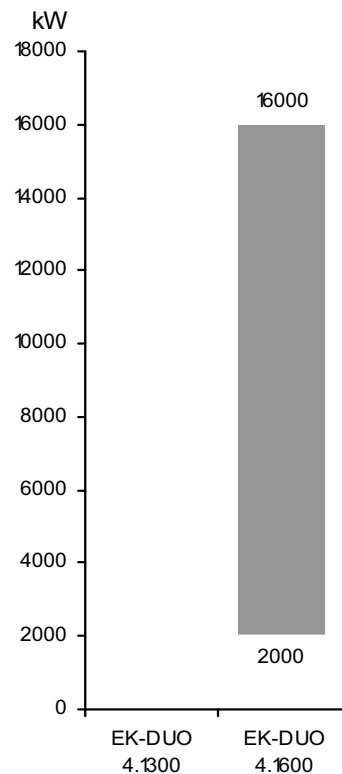
# Технические данные Газовая двухблочная горелка

## EK-DUO 4... G-E

Технические данные	EK-DUO 4.1300	EK-DUO 4.1600
Тепловая мощность	1750 - 12000 кВт	2000 - 16000 кВт
Расход топлива (Erdgas H)	m <sup>3</sup> /h	200-1600 кг
Режим эксплуатации	Модулируемый	
Топливо	Природный газ	
Топочный автомат	BCS/Etamatic/FMS/VMS	
Датчик пламени / Реле пламен	FFS05/F200K/D-LX100	
Горелка поджига	Hegwein	
Трансформатор поджига, тип	SAD15/STM40/Schimpf	
Подсоединение газа	Фланец C100 x 114,3 DIN 2633	
Регулирование газа	Gasklappe	
Вес	450 kg	450 kg
Druckverlust des Brenners (luftseitig) Потеря давления в смесительном устройстве	34 mbar	34 mbar



Диапазон мощности



01/08

Art.Nr.:

140.228.81



# ЕК-DUO 4.1300 / 4.1600 G-E

## Описание горелки Размерный эскиз

### Принцип работы

Автоматическая, регулируемая газовая наддувная горелка с электронным управлением. Оборудование безопасности согласно EN 676, в частности, для больших диапазонов регулирования.

### Исполнение

Горелка готова к подсоединению. Топочный автомат установлен в отдельный шкаф автоматики.

### Воздух для горения

Отдельно расположенный вентилятор воздуха для горения с крутой характеристикой для создания высокого нагнетательно го давления. Свободный от пульсации и устойчивый процесс горения также и на теплогенераторах с высоким сопротивлением со стороны дымовых газов.

Подбор геометрии пламени через регулируемый завихритель.

### Регулирование

Со стороны газа - регулирование смешивания топлива с помощью сервопривода газорегулирующей заслонки.  
Со стороны воздуха - с помощью сервопривода воздушной заслонки.

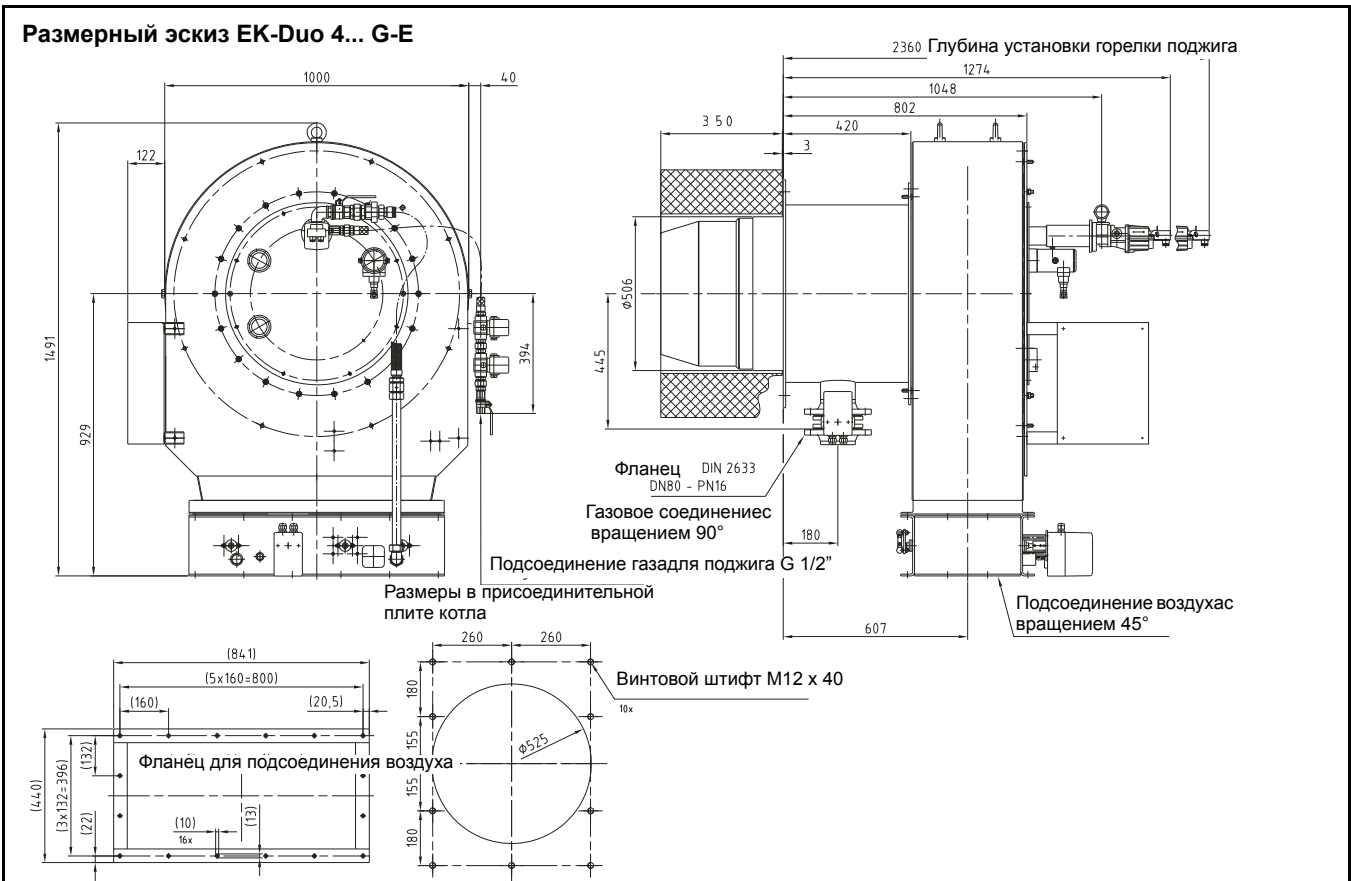
### Контроль

Контроль пламени с помощью УФ-датчика пламени и топочного автомата. Контроль наддува через реле давления воздуха; при регулировании частоты вращения с контролем количества оборотов

### Поджиг

Электрический поджиг высокого напряжения, 5000 В, с помощью встроенной горелки поджига

Размерный эскиз ЕК-Duo 4... G-E



# Монтаж горелки на теплогенераторе

Панель теплогенератора для крепления горелки должна быть изготовлена в соответствии с указанными размерами. Смонтировать горелку с изоляционной прокладкой на теплогенераторе. Винты необходимо смазать графитом или подобной смазкой и равномерно затянуть. Для теплогенераторов, для которых требуется особая глубина установки жаровой трубы горелки, имеются удлиненные смесительные устройства.

Подсоединительные размеры горелки и воздушного канала представлены на чертеже.

## Обмуровка котла

Обмуровка котла должна быть выполнена из термостойких материалов (термостойкость > 1400°C).

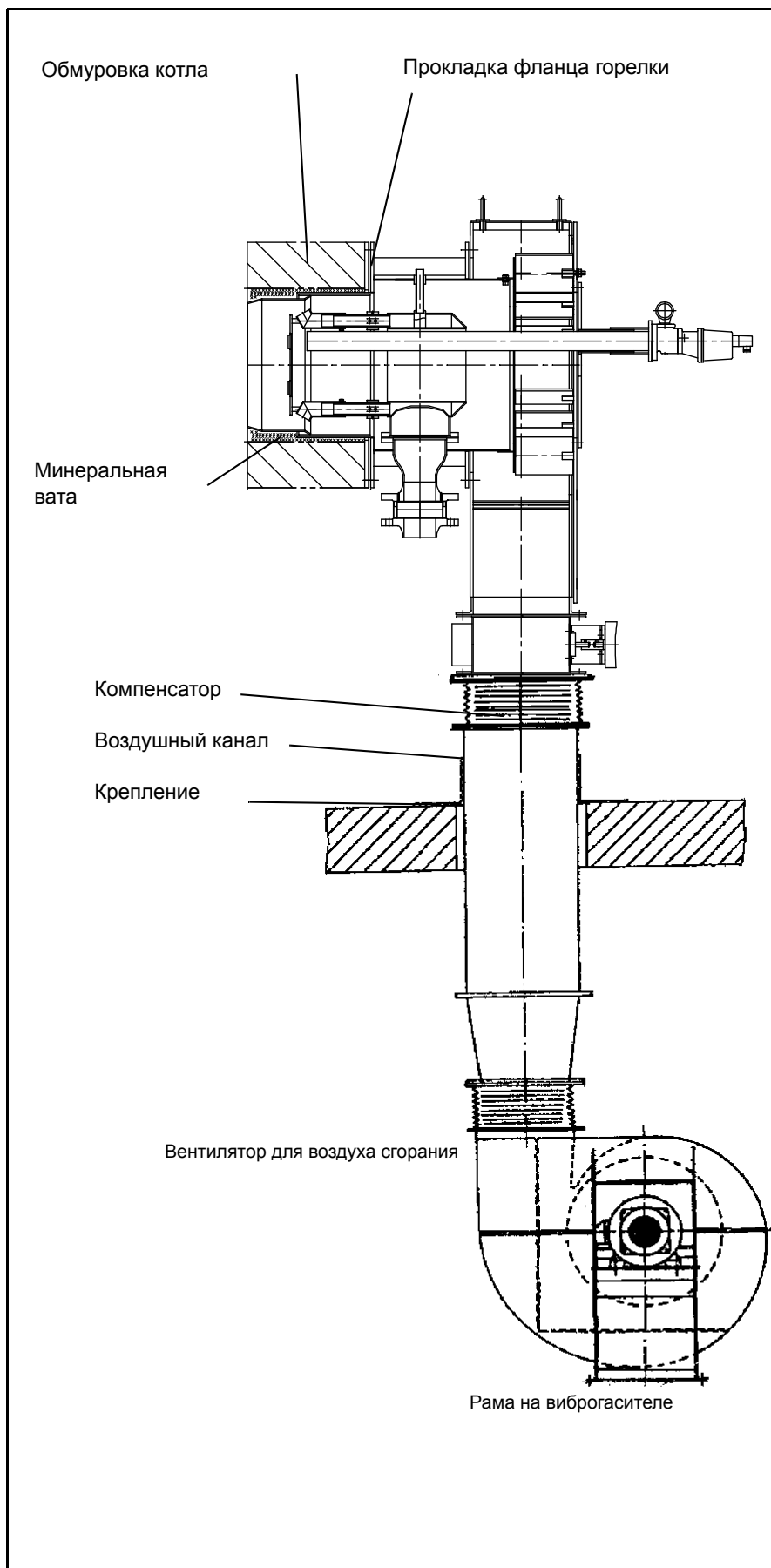
Обратите внимание на то, чтобы вся длина жаровой трубы горелки была покрыта обмуровкой котла.

Промежуток между жаровой трубой горелки и обмуровкой должен быть

заполнен минеральной ватой.

## Контроль монтажа горелки

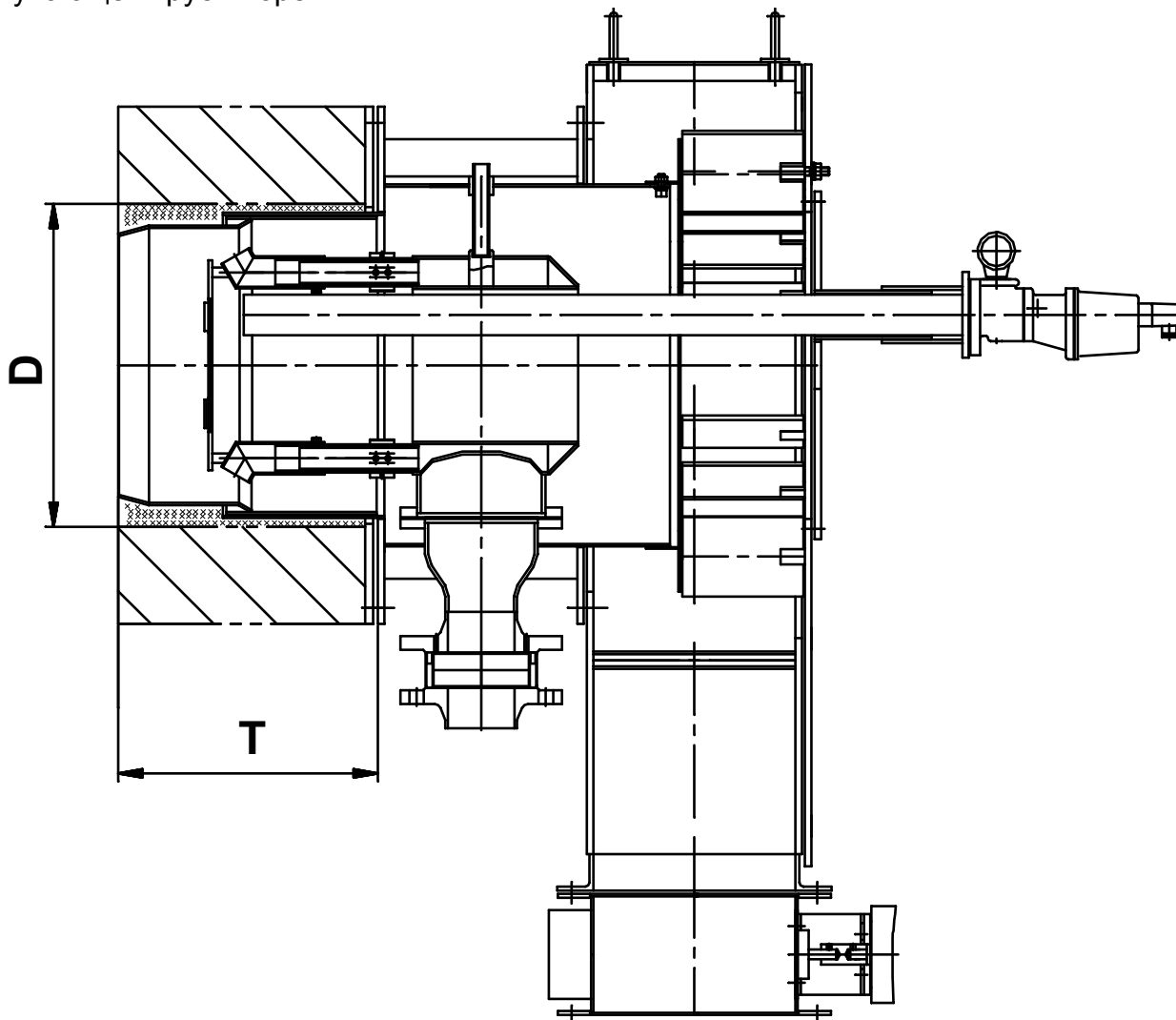
1. Проверка смесительно-запального устройства в соответствии с мощностью котла
2. Регулировка горелки поджига
3. Установка см. Размерный эскиз
4. Основное положение завихрительных заслонок радиально вертикальное (угол завихрения 0°).



## Монтаж

### Установка горелки Муфельное исполнение EK-DUO 2... / 3... / 4... G-E

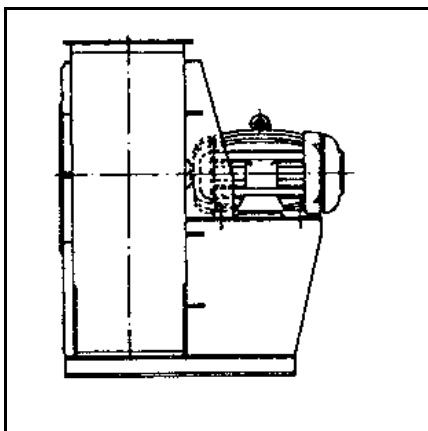
Обмуровка котла:  
Прямоугольная обмуровка  
выступающей трубы горелки.



Тип горелки	$\phi D$	Стандарт T
EK-DUO 2	400	320
EK-DUO 3	480	350
EK-DUO 4	525	350

# Нагнетатель воздуха для горения

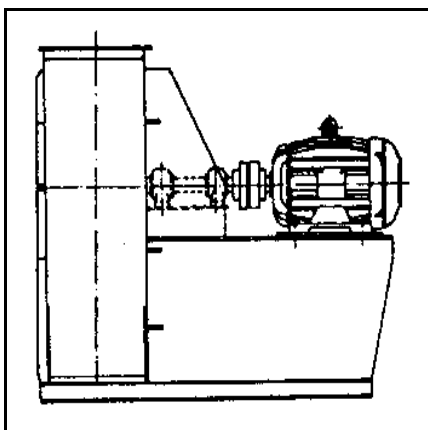
## Виды привода



### 1. Непосредственный привод

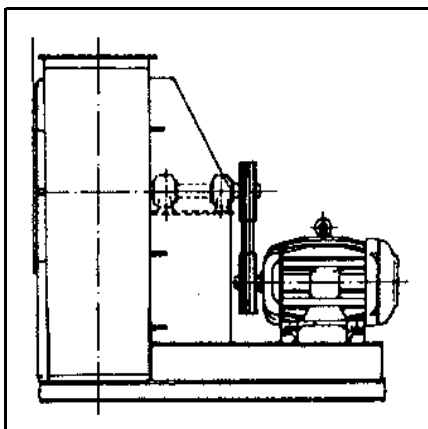
Мотор непосредственно соединен с крыльчаткой. Крыльчатка насажена непосредственно на вал мотора. Число оборотов равно числу оборотов приводного мотора. Опорный узел вала мотора должен быть рассчитан для соответствующей крыльчатки.

**Рекомендация: до мощности 10 МВт**



### 2. Привод с упругой муфтой

Крыльчатка располагается на собственном валу с соответствующим опорным узлом. Соединение для передачи усилия от приводного мотора осуществляется при помощи упругой муфты. Число оборотов равно числу оборотов мотора.



### 3. Клиноременный привод

Крыльчатка располагается на собственном валу с соответствующим опорным узлом. Посредством клиноременного привода практически можно установить любое число оборотов.

### Воздушный канал и нагнетатель

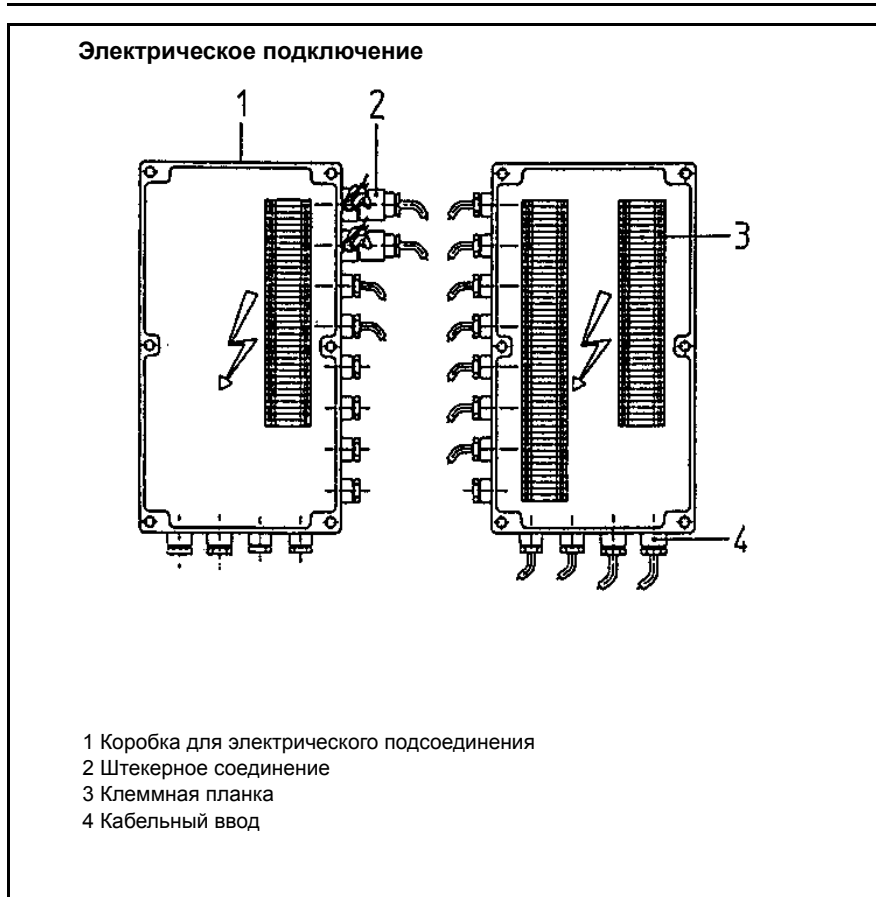
Предварительно точно смонтировать раму основания, предварительно не затягивать.

Проверить направление вращения.

У нагнетателей с клиноременным приводом примерно через 12 часов эксплуатации проверить натяжение клиновидного ремня и при необходимости подтянуть его. При слабом натяжении клиновидный ремень может проскальзывать, из-за чего может уменьшиться число оборотов и сократиться срок службы. Воздушные каналы следует смонтировать таким образом, чтобы нагнетатель был точно и надежно закреплен. Подсоединение воздушного канала должно выполняться без натяжения через компенсатор. Воздушные каналы изготавливаются из стального листа с толщиной стенок 3 – 4 мм.

# Группа насосов горелки

## Электрическое подключение



Электрическое подсоединение, т.е. монтажный материал, а также все подсоединения и заземление должны соответствовать требованиям VDE 0116 и местным предписаниям. Электрическое подсоединение горелки и жидкотопливных агрегатов должно быть выполнено в соответствии с прилагаемой электрической схемой. Электрические линии цепи управления проводятся через кабельные вводы, указанные на рисунке, и согласно электрической схеме подсоединяются к пронумерованным контактам клеммной колодки. Относящиеся к горелке распределительные шкафы следует подключить в соответствии с прилагаемой электрической схемой, а также согласно требованиям VDE 0116 и местных предписаний. По окончании работ по электрическому подсоединению следует еще раз проверить правильность подключения всех элементов установки. Сюда относится также проверка направления вращения вентилятора и насоса.

# Подключение газа

При монтаже и вводе в эксплуатацию газопроводов следует соблюдать положения норм DVGW и особенно DVGW-TRGI или TRF.

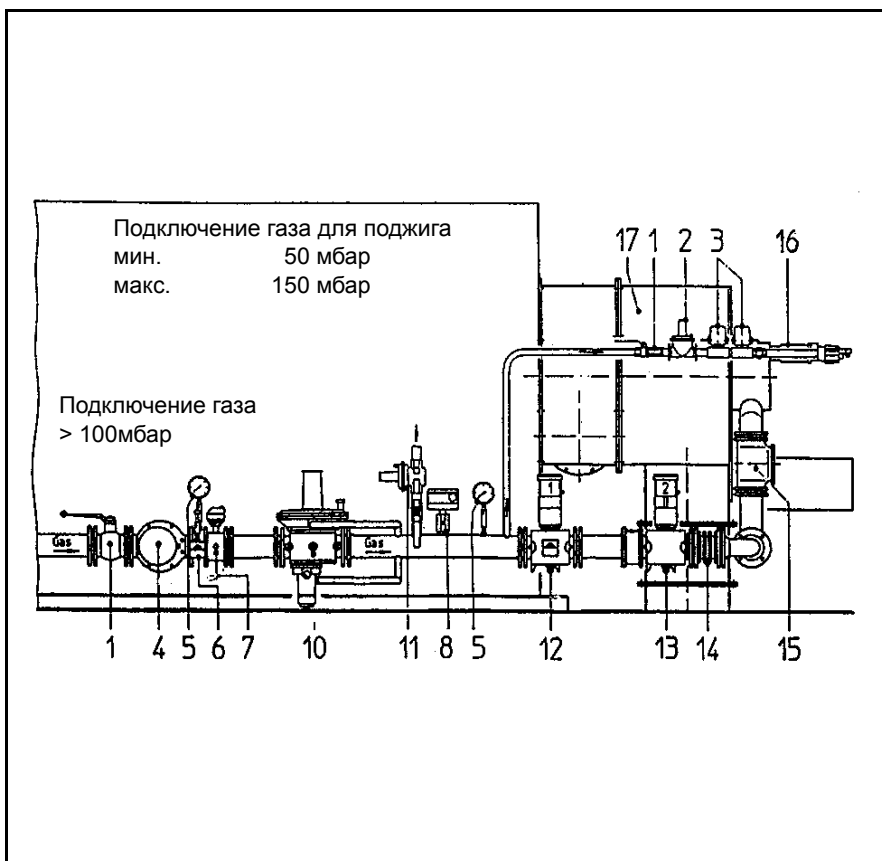
В нормах DIN 4756, а также в TRD 412 содержатся положения по монтажу и исполнению и положения техники безопасности при работе газовых отопительных установок. Для установок с более высокими рабочими давлениями действительны рабочие листки DVGW G 460 и G 461. Газовые линии должны соответствовать положениям DVGWTRGI при установках с рабочим давлением до 100 мбар или > 100 мбар.

## Группа газовой арматуры с двумя газовыми клапанами и прибором контроля герметичности:

Исполнение газовой части по EN 676, а также TRD 412, для горелок с мощностью свыше 1200 кВт необходимы два газовых клапана и устройство контроля герметичности. Монтаж и регулировка контроля герметичности клапанов подробно описаны на отдельном листе.

## Давление подсоединения газа:

Газовая линия должна быть рассчитана в соответствии с расходом и имеющимся в распоряжении давлением и подведена к горелке кратчайшим путем с наименьшей потерей давления. Для достижения хороших пусковых условий расстояние между горелкой и газовым запорным клапаном должно быть по возможности наиболее кратчайшим. Это означает, что по направлению течения газа газовый клапан должен быть смонтирован в непосредственной близости от горелки. Учитывайте потери давления газа в газовой группе и в горелке. Группа газовой арматуры может быть подключена непосредственно к газовой подводящей линии. Необходимо учитывать последовательность и направление течения в арматуре. Арматуру и соединительные элементы перед монтажом и вводом в эксплуатацию следует проверить на наличие частиц грязи и посторонних предметов.

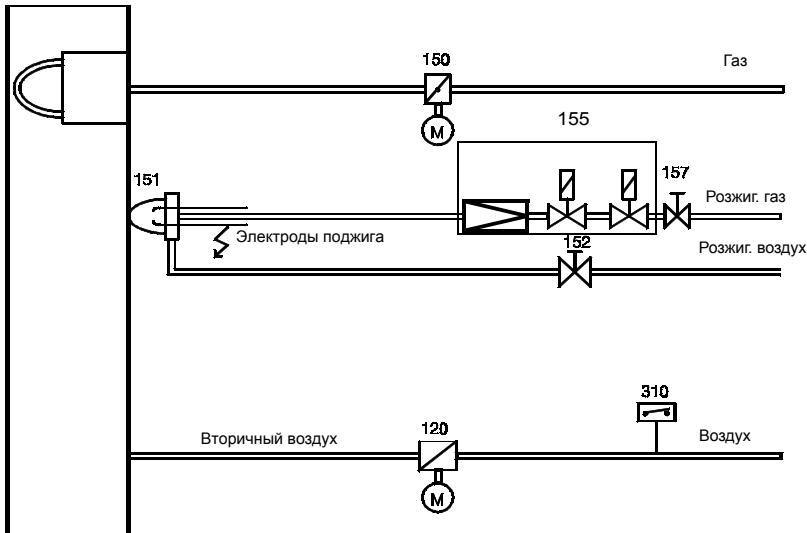


- 1 Газовый запорный клапан
- 2 Регулятор давления газа для поджига
- 3 Электромагнитный клапан газа для поджига
- 4 Газовый фильтр
- 5 Манометр с кнопочным краном
- 6 Тестовая горелка
- 7 Газовый счетчик
- 8 Реле давления газа
- 10 Регулятор давления газа с предохранительным клапаном
- 11 Предохранительный клапан
- 12 Газовый клапан с электромотором 1 / электромагнитный клапан
- 13 Газовый клапан с электромотором 2 / электромагнитный клапан
- 14 Компенсатор
- 15 Газорегулирующая заслонка
- 16 Газовая горелка поджига
- 17 Горелка

# Схема горелки Газовая рампа

## EK-DUO 2... / 3... / 4...G-E...

Схема горелки TRD 604 – 72 час.



**для TRD 604 – 72 час.:**

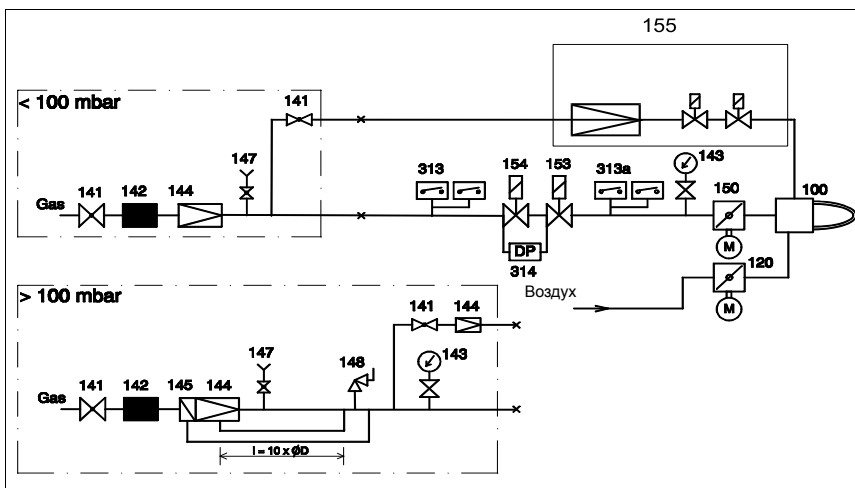
Реле давления 310, 311, 312, 313, 313а прошли испытание как двойная конструкция или как «особое исполнение», использование электромагнитного клапана RL (182) обязательно.

**для TRD 604 – 24 час.:**

Реле давления 310, 311, 312, 313, 313а в простом исполнении, использование электромагнитного клапана RL (182) обязательно, если давление в обратке / кольцевом трубопроводе больше 1 бара.

**Для ЕН:**

Реле давления 310, 311, 312, 313, в простом исполнении, реле максимального давления 313а не требуется. Использование электромагнитного клапана RL (182) обязательно.



- 100 Горелка
- 120 Воздушная заслонка
- 141 Шаровый кран
- 142 Газовый фильтр
- 143 Манометр с блокиратором
- 144 Регулятор давления газа
- 145 Предохран. запорный клапан
- 147 Испытат. горелка с блокиратором
- 148 Предохранит. спускной клапан
- 150 Газорегулирующая заслонка
- 151 Пилотная горелка
- 152 Регулировочный клапан
- 153 Главный газовый электромагнитный клапан
- 154 Предохранительный электромагнитный клапан
- 155 Электромагнитный клапан для розжигового газа
- 157 Регулировочный клапан
- 310 Реле давления воздуха
- 313 Реле давления газа (мин.)
- 313а Реле давления газа (макс.)
- 314 Контроль герметичности
- 350 Сервопривод

# Электромагнитный клапан газа для поджига

## Тип MVD 505 / 5 одноступенчатый

### Технические данные:

Номинальный внутренний диаметр: R 1/2"  
 Макс. рабочее давление: 500 мбар  
 Время открытия: < 1 сек  
 Время закрытия: < 1 сек  
 Окружающая температура: от -150°C до +70°C

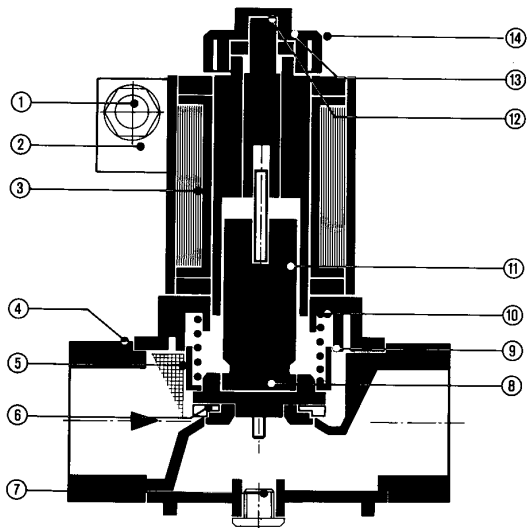
### Установочное положение:

Магнит - от вертикального до горизонтального положения  
 Напряжение / Гц (переменное) 230 В (+10% -15%) 50-60 Гц / 24-28 В (постоянное)

Длительность включения: 100% ED

Вид защиты: IP 54, IP 65

Мощность: 15 ВА



- |   |  |
|---|--|
| 1 Заглушка для ввода кабеля                           | 8 Тарелка клапана                        |
| 2 Электрическая клеммная коробка                      | 9 Отвод грязи                            |
| 3 Магнит  | 10 Замыкающая пружина                    |
| 4 Корпус  | 11 Анкер                                 |
| 5 Сетчатый фильтр                                     | 12 Регулировка основного количества газа |
| 6 Седло клапана                                       | 13 Контргайка                            |
| 7 Возможность подключения<br>концевого контакта K01/1 | 14 Защитный колпачок                     |



### Регулировка основного количества газа, типовой ряд MVD

После отвинчивания защитного колпачка и ослабления контргайки можно произвести регулировку основного количества газа. В состоянии поставки устройство регулировки основного количества газа полностью открыто: Вращение вправо = меньшее количество газа  
 Вращение влево = большее количество газа  
 После регулировки и контроля пламени газовой горелки следует затянуть контргайку

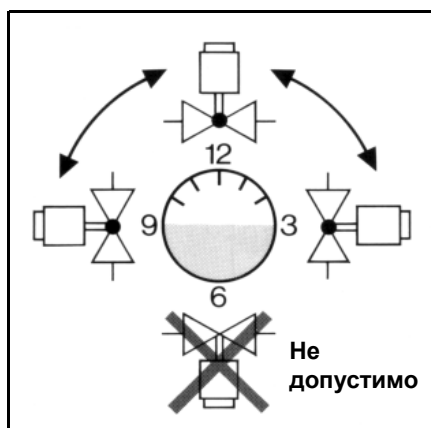
### Замена магнита

#### Типовой ряд MV, MVD

Отсоединить электрические подключения. Отвинтить колпачок, поднять магнит. Монтаж в обратной последовательности.

### Электрическое подключение

Ввод кабеля осуществляется через отверстие Pg11. Электрическое подключение к клеммам выполняется в клеммном ящике на корпусе магнита. Подключение выполняйте в соответствии



### Установка

При установке в трубопроводе необходимо учитывать направление потока в соответствии со стрелкой на корпусе клапана и соблюдать предписанное установочное положение. При ввинчивании трубопровода в корпус клапана не следует использовать магнит в качестве рычага, а при помощи соответствующего инструмента необходимо удерживать корпус клапана. После монтажа необходимо провести контроль герметичности и функционирования.



# Регулятор давления газа с уравнивающей мембраной

## Выравнивание входного давления, нулевое закрытие

### Установка и регулировка

#### Установка заданного значения

благодаря соответствующему выбору диапазона регулирующей пружины с последующей юстировкой на регулировочном шпинделе. Распределение диапазона в соответствии с конструктивным исполнением пружины.

#### Импульсная линия

не требует прокладки, так как в приборе этой серии предусмотрена внутренняя импульсная линия.

#### Колебания входного давления

между минимальным и максимальным входным давлением выравниваются благодаря уравнивающей мембране, таким образом преодолеваются колебания давления на выходе.

#### Монтаж

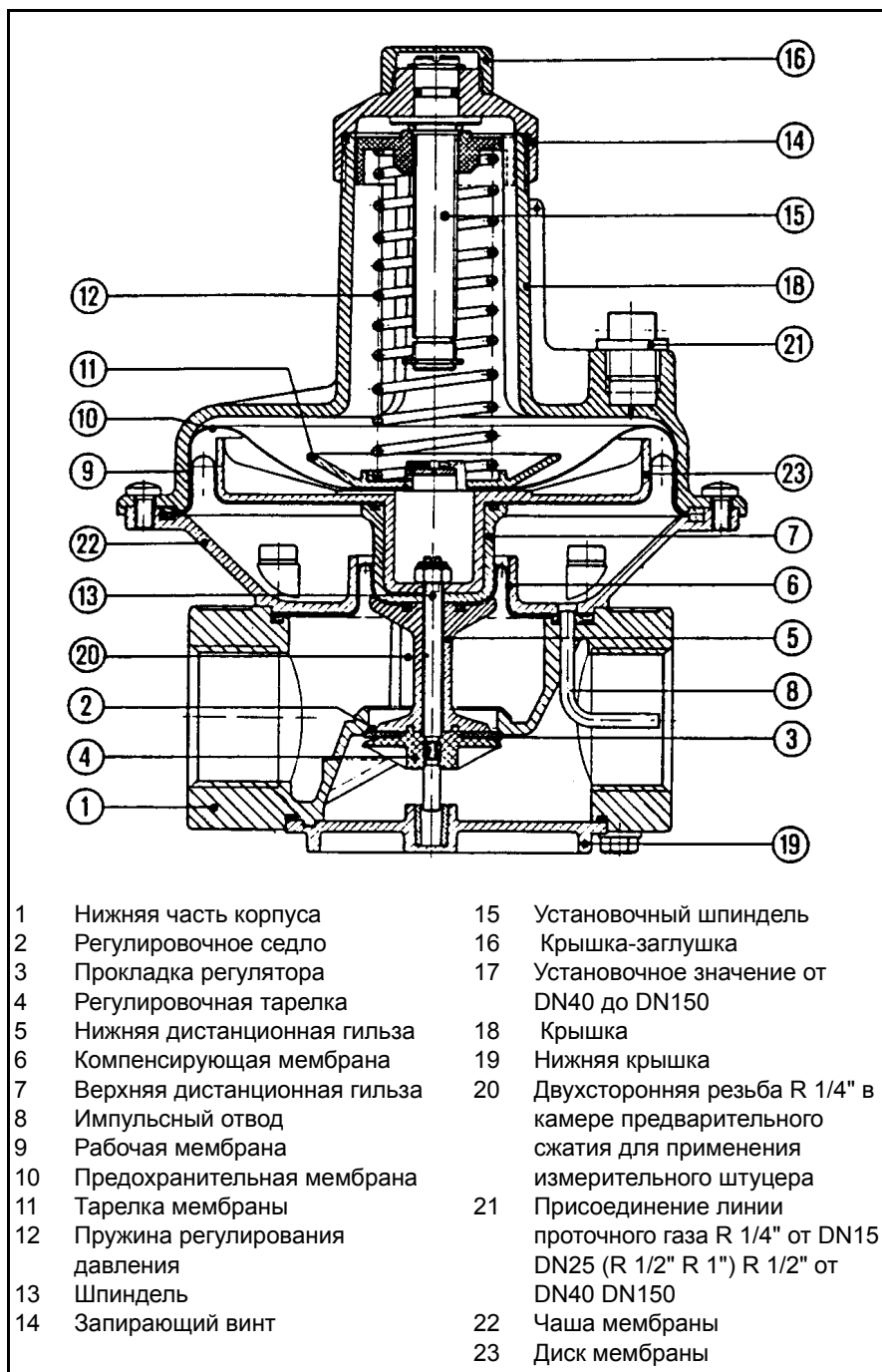
Подсоединительные линии и регулировочные приборы должны быть чистыми. Загрязнённый газ может повредить седло и тарелку регулировочного прибора. Монтаж по направлению стрелки. Приборы с резьбовым соединением крепить только на место посадки надлежащими инструментами. Фланцевые соединения равномерно стянуть болтами.

#### Обслуживание и ввод в действие

При известной, правильной настройке заданного значения: медленно открыть запирающую задвижку перед прибором, затем подключить прибор. В зависимости от установленного положения, возможно, понадобится небольшая дополнительная юстировка давления (вращение шпинделя, регулирующего заданное значение, вправо повышает входное давление; вращение влево – понижает входное давление). При неизвестной или неправильной настройке заданного значения: полностью ослабить регулировочную пружину (вращением влево), медленно и осторожно открыть запирающую задвижку, не подключая прибор, приблизительно установить желаемое заданное значение, а затем выполнить точную регулировку давления при номинальной нагрузке. Если регулировочных возможностей пружины недостаточно, в соответствующей таблице следует подобрать нужную пружину.

#### Уход и техобслуживание

Приборы не нуждаются в техническом обслуживании. Возможно, время от времени потребуются прочистка прибора в результате его эксплуатации на загрязнённом газе. Если рабочая, предохранительная или компенсирующая мембрана повредится в результате воздействия на неё высокого давления, установить новое значение для данного типа (все регулировочные функциональные части в комплекте).



1	Нижняя часть корпуса	15	Установочный шпindelь
2	Регулировочное седло	16	Крышка-заглушка
3	Прокладка регулятора	17	Установочное значение от DN40 до DN150
4	Регулировочная тарелка	18	Крышка
5	Нижняя дистанционная гильза	19	Нижняя крышка
6	Компенсирующая мембрана	20	Двухсторонняя резьба R 1/4" в камере предварительного сжатия для применения измерительного штуцера
7	Верхняя дистанционная гильза	21	Присоединение линии проточного газа R 1/4" от DN15 DN25 (R 1/2" R 1") R 1/2" от DN40 DN150
8	Импульсный отвод	22	Чаша мембраны
9	Рабочая мембрана	23	Диск мембраны
10	Предохранительная мембрана		
11	Тарелка мембраны		
12	Пружина регулирования давления		
13	Шпindelь		
14	Запирающий винт		

# Регулятор давления газа со встроенным предохранительным запорным клапаном

## Описание строения и функционирования

Регулятор давления служит для того, чтобы при колеблющемся входном давлении и неравном потреблении газа обеспечить постоянное выходное давление. Он применяется в первую очередь там, где требуется особо короткое время срабатывания: например, перед горелочными установками, промышленными печами и т.д. Благодаря исключительному использованию пружинных напряжений установку можно производить в любом положении. В одном корпусе монтируются регулятор давления и предохранительный запорный клапан (SAV), который перекрывает подачу газа в случае избытка и / или недостатка давления.

### Монтаж

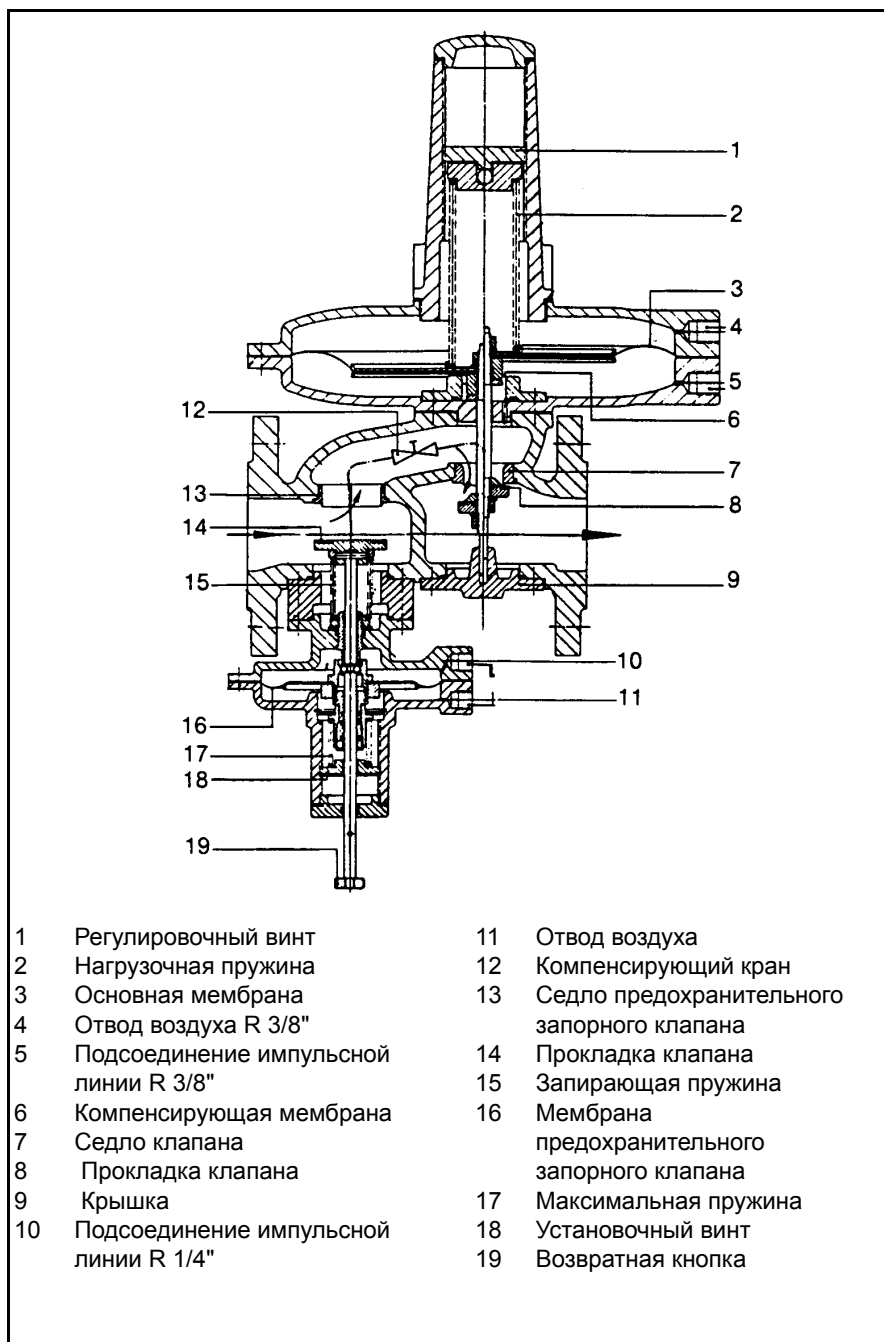
Регулятор давления газа устанавливается по стрелке, указывающей направление течения газа. Следует проложить 2 импульсные линии. К нижнему корпусу мембраны регулирующей части и к верхнему корпусу предохранительного клапана (примерно 10 D под регулирующим прибором). Стальная трубка с внешним диаметром 12 мм. Резьбовое соединение конструктивно предусмотрено.

### Ввод в эксплуатацию

Очень медленно открыть запорную задвижку. Отметить выходное давление на манометре и, если необходимо, отрегулировать пружину. При этом следует учитывать, чтобы не было доступа газа, так как иначе будет измерено и запирающее давление.

### Функционирование

Газ проходит через корпус регулятора в направлении стрелки. Главная мембрана натягивается снизу через импульсную линию по направлению к выходу. На пружине установлено желаемое выходное давление. Одноместный клапан подвешен прямо и благодаря промежуточной мембране независим от входного давления. Мембрана предохранительного запорного клапана через импульсную линию подвергается нагрузке под воздействием выходного давления. При избытке и/или недостатке давления измерительный прибор поднимается или опускается. Благодаря этому начинает функционировать спусковой механизм и закрывающая пружина тарелкой клапана давит на седло клапана.



# Установочное положение

## Проверка герметичности

### Подсоединение газа для поджига

#### Горелка поджига, тип ZTO

#### Установочное положение

Регулятор давления газа и клапаны в вертикальных линиях устанавливаются в любом положении с поворотом до 360°. В горизонтальных линиях не устанавливаются перевернутым вниз, а только на 180° в верхнем секторе. Шаровый кран и фильтр могут монтироваться в произвольном положении, корпус не должен касаться стены, минимальное расстояние 20 мм. Не использовать в качестве рычага пружинную оправку регулятора и магнитопровод клапанов.

#### Проверка герметичности

Необходимо проверить герметичность резьбовых и фланцевых соединений. Проверку герметичности мест соединения необходимо проводить только под давлением при помощи проверенных в соответствии с положениями DVGW пенообразующих средств, не вызывающих коррозию.

#### Электрический монтаж газовых клапанов

Данные на шильдике с указанием типа должны соответствовать напряжению сети. Открыть клеммный ящик клапана; провести соединительный кабель через резьбовое соединение (Pg 13,5) и подсоединить к соответственно обозначенным клеммам.

L = Фаза

N = Нулевой провод

= Защитный провод (зелено-желтый)

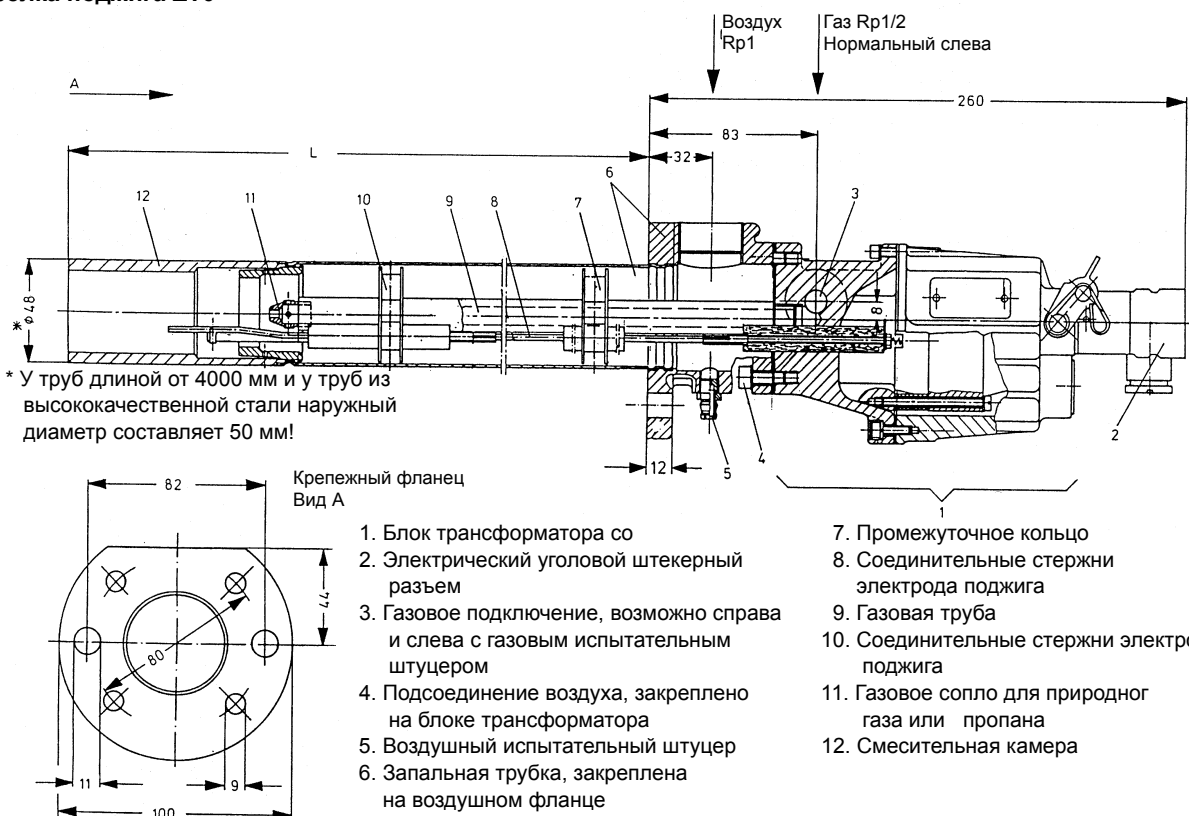
#### Место разъединения

Для работ с котлом (топочной камерой) для возможного откидывания дверцы котла необходимо предусмотреть место для легкого разъединения (с плоским уплотнением) (например, компенсатор). Этот компенсатор служит также для компенсации осевого или бокового расширения и для снижения колебаний.

#### Подключение газа для поджига

При помощи горелки поджига осуществляется поджиг главного газового пламени. Линия газа для поджига отводится от газорегулирующей группы между обоими газовыми клапанами и кратчайшим путем подводится к горелке поджига. У жидкотопливных и комбинированных горелок поджиг осуществляется при помощи пропана от отдельной подводящей линии R 1/2". Регулировка количества газа для поджига может осуществляться на дросселе объемного потока клапана газа для поджига или непосредственно на газовой горелке поджига. Давление газа, необходимое для газовой горелки поджига, составляет 50 – 150 мбар. Преимущественным является подключение перед газовой горелкой поджига регулятора давления газа. Давление воздуха для газовой горелки поджига должно составлять от 10 до 30 мбар. Противодавление котла не учитывается. Давление воздуха должно быть отрегулировано в соответствии с давлением газа для быстрого поджига и хорошего внешнего вида пламени.

#### Горелка поджига ZTO



# Горелка поджига, тип ZT0

## Технические данные

Технические данные горелки поджига ZT0		
Топливо	Газы по G 260	
Мощность пламени	макс. 120 кВт	
Длина пламени	макс. 600 мм	
Подключение газа	Rp 1/2 слева или справа	
Подключение воздуха	Rp 1, может смещаться на 4 x 90°	
Количество воздуха	макс. 50 м <sup>3</sup> /час	
Коэффициент избытка воздуха	0,3 – 0,5, остаточное количество воздуха должно быть в распоряжении со стороны топочной камеры	
Макс. окружающая температура	Труба 500° С, если температура выше, то воздух для горения частично подавать как воздух для охлаждения блока трансформатора от 0°С до +60°С	
Блок трансформатора		
Напряжение подключения	230 В, 50 Гц	
Вид подключения	Штекерное соединение	
Потребляемая мощность	Трансформатор поджига 100 ВА, 20% ED (с термозащитой обмотки) Поджиг 5 кВ (2-3 сек через топочный автомат)	
Вид защиты	Окружающая температура От 0°С до +60°С IP 54	
Электрическое подключение		
Клемма 1 (Mр)		Для сигнала наличия пламени использовать экранированный кабель Z 912 F 00 <b>Внимание:</b> Экранирующая обмотка не должна касаться массы.
Клемма 8 (Ph)	Трансформатор поджига первичный	
Клемма 10	Ионизационный сигнал	

### Конструкция в разрезе

Горелки состоят в основном из блока трансформатора (поз.1), в котором встроен трансформатор поджига, трубки поджига с воздушным и крепежным фланцем (поз. 6), газовой трубы (9) с соплом (11), а также опорного кольца электрода (10). Трубка поджига с подключением воздуха Rp 1 закреплена на блоке трансформатора и может быть снята после отвинчивания 4 винтов (поз. 4) или повернута на 90°, если это будет необходимо по причине подсоединения воздуха. При повороте трубок необходимо обращать внимание на то, чтобы вместе с ними не поворачивались внутренние опорные кольца и стержни, так как иначе могут произойти нарушения в работе. Подсоединение газа может осуществляться слева или справа. Не используемое отверстие следует закрыть пробкой, в которую ввинчен газовый контрольный штуцер (3). Опорное кольцо электрода (поз.10)

закреплено на конце газовой трубки. Ионизационный электрод и электрод поджига удлинены при помощи соединительных стержней (поз. 8). Эти стержни проходят через 2 керамических изолятора в днище корпуса трансформатора и через каждые 300 мм имеют опорные промежуточные кольца (поз. 7).

### Контроль пламени (опция)

Пламя растопочной горелки может контролироваться при помощи ионизационного электрода. В качестве сигнала пламени служит постоянный ток, который на основании ионизационного действия и выпрямительного эффекта пламени протекает от массы трубки поджига через пламя к ионизационному электроду и через соединительный стержень к усилителю в топочном автомате. Ионизационный электрод и поджигающие электроды отъюстированы по чертежу.

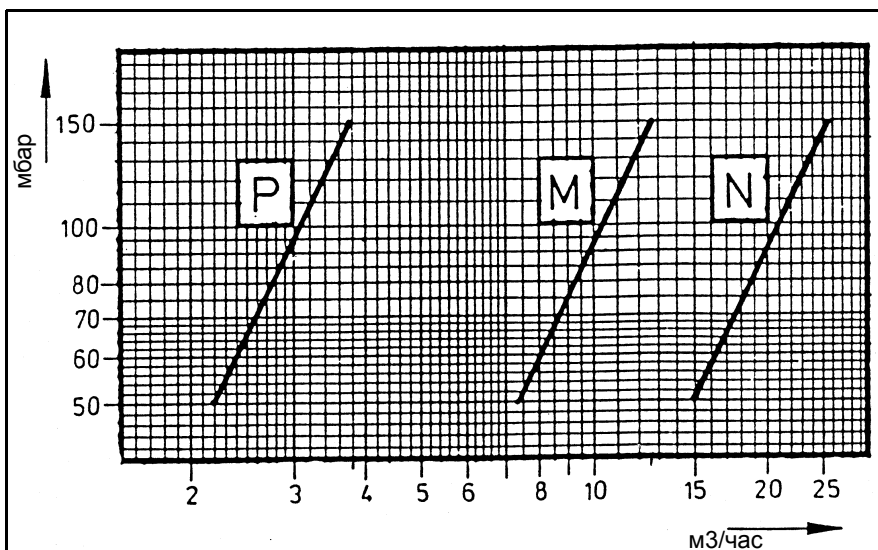
Если будут использованы новые электроды, то их следует изогнуть соответствующим образом, выставить по длине и отъюстировать. Внутреннее сопротивление ионизационного участка составляет несколько МΩ. Такое высокое сопротивление требует хорошей изоляции электродов и соединительных стержней, поэтому при наличии пыли в воздухе для горения следует чаще очищать изоляторы. Избегать наличие влажности. Смотри также раздел об электрических функциях. Температура керамического изолятора ионизационного электрода не должна превышать 500° С, так как иначе могут возникнуть аварийные отключения. Поэтому следует всегда подавать минимальное количество воздуха (10-20% от количества при полной нагрузке), если при горячей топочной камере и выключенном пламени горелки из-за излучения или конвекции может быть достигнута эта температура.

# Горелка поджига, тип ZT0

## Регулировка давления газа Спецификация

### Регулировка давления газа

Устройства поджига в нормальном исполнении предназначены для рабочего диапазона от 50 до 150 мбар. Если при заказе будет указано более высокое давление газа, то уже на заводе-изготовителе в месте подвода газа будут ввинчены диафрагмы. Благодаря этому устройство поджига будет пригодным для давления газа более 150 мбар. Если более высокое значение исходного давления станет известно позже, то дросселирование до наибольшего значения 150 мбар может осуществляться, например, посредством шарового крана.



Характеристика	Вид газа	Отверстия сопла Длина	Длина пламени
P	Пропан	1x2,5 + 6x1,0	около 600 мм
M	Природный газ	1x4,0 + 6x1,3	около 500 мм
N	Городской газ	1x5,0 + 8x2,3	около 500 мм

### Спецификация

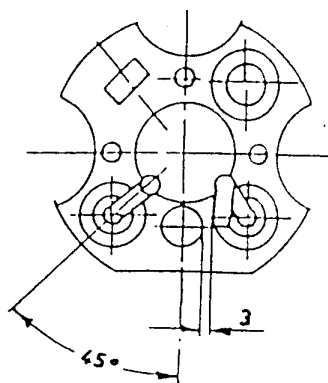
Поз.	Кол-во	Наименование	№детали.	Материал
1	1	Трансформаторный блок	Z 112 K 5	Корпус GAL
2	1	Угловой штекер с 2-мя резьбовыми креплениями	A 5 Z 1	10-полюсный макс. 2,5
3	1	Газовый контрольный штуцер	Z 138 Z 2	Ms 58
4	4	Винты с внутренним шестигранником	W 826 F 10	
5	1	Воздушный контрольный штуцер	Z 138 Z 1	Ms 58
6	1	Трубка поджига со смесительной камерой и крепежным фланцем с резьбой для ввода воздуха Rp 1	Z 1050 Z...**	GAL / сталь
7	*	Промежуточное опорное кольцо с 2 керамическими изоляторами Z 545 F11	Z 960 K 4	St VII 23
8	2	Соединительные стержни	Z 781 F...**	Оцинкованная сталь
9	1	Газовая труба	Z 521 F...**	St 35
10	1	Опорное кольцо электродов	Z 960 K 13	St VII 23
11	1	Газовое сопло Природный газ	Z 330 F 4013	Высококачественная сталь 1.4104
		Пропан	Z 330 F 2510	Высококачественная сталь 1.4104
		Городской газ	Z 985 F 1	Высококачественная сталь 1.4104
12	-	Смесительная камера со смесительным кольцом	Составная часть поз.6	Высококачественная сталь, жаростойкая

\* Количество зависит от длины трубы: 3 промежуточных кольца на метр длины трубы

\*\* Дополнение номера детали в зависимости от указанного типа (длина трубы)

# Установочные размеры горелки поджига ZT0 Опорное кольцо электрода

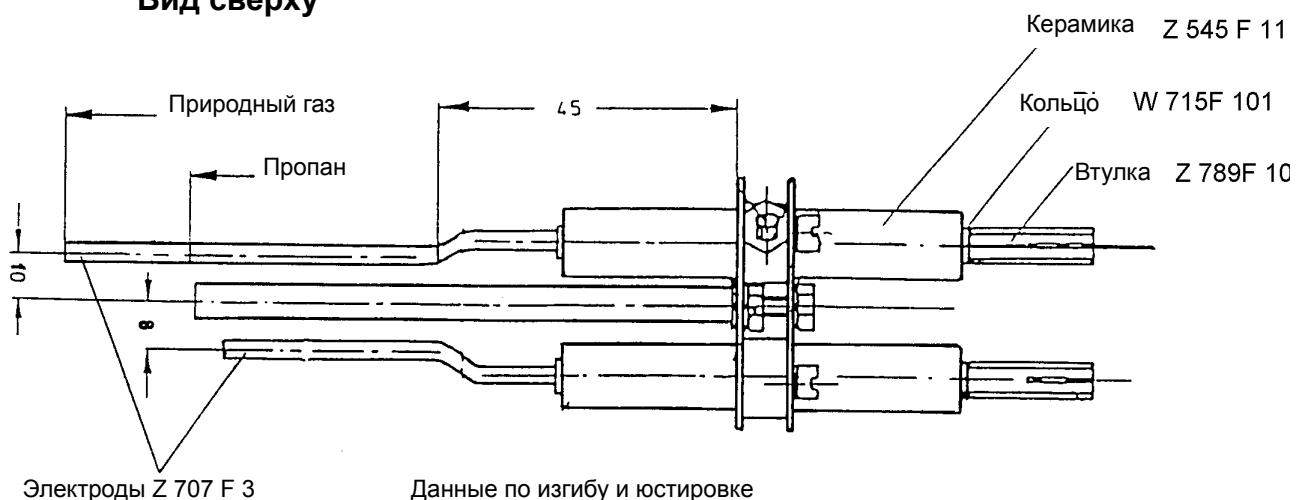
Вид  
спереди



Вид сбоку



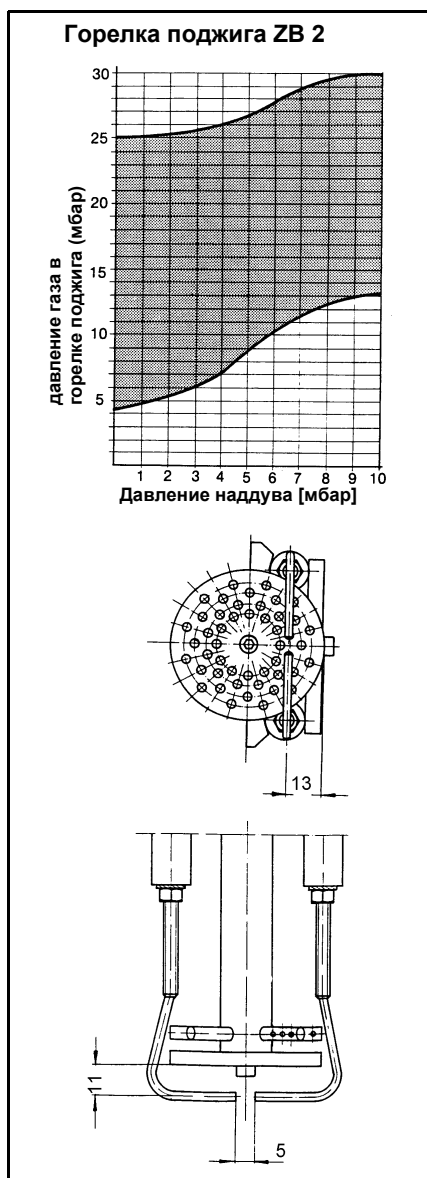
Вид сверху



Данные по изгибу и юстировке  
Ионизационный электрод выставить по длине в соответствии с видом газа!

# Монтаж

## Регулировка горелки

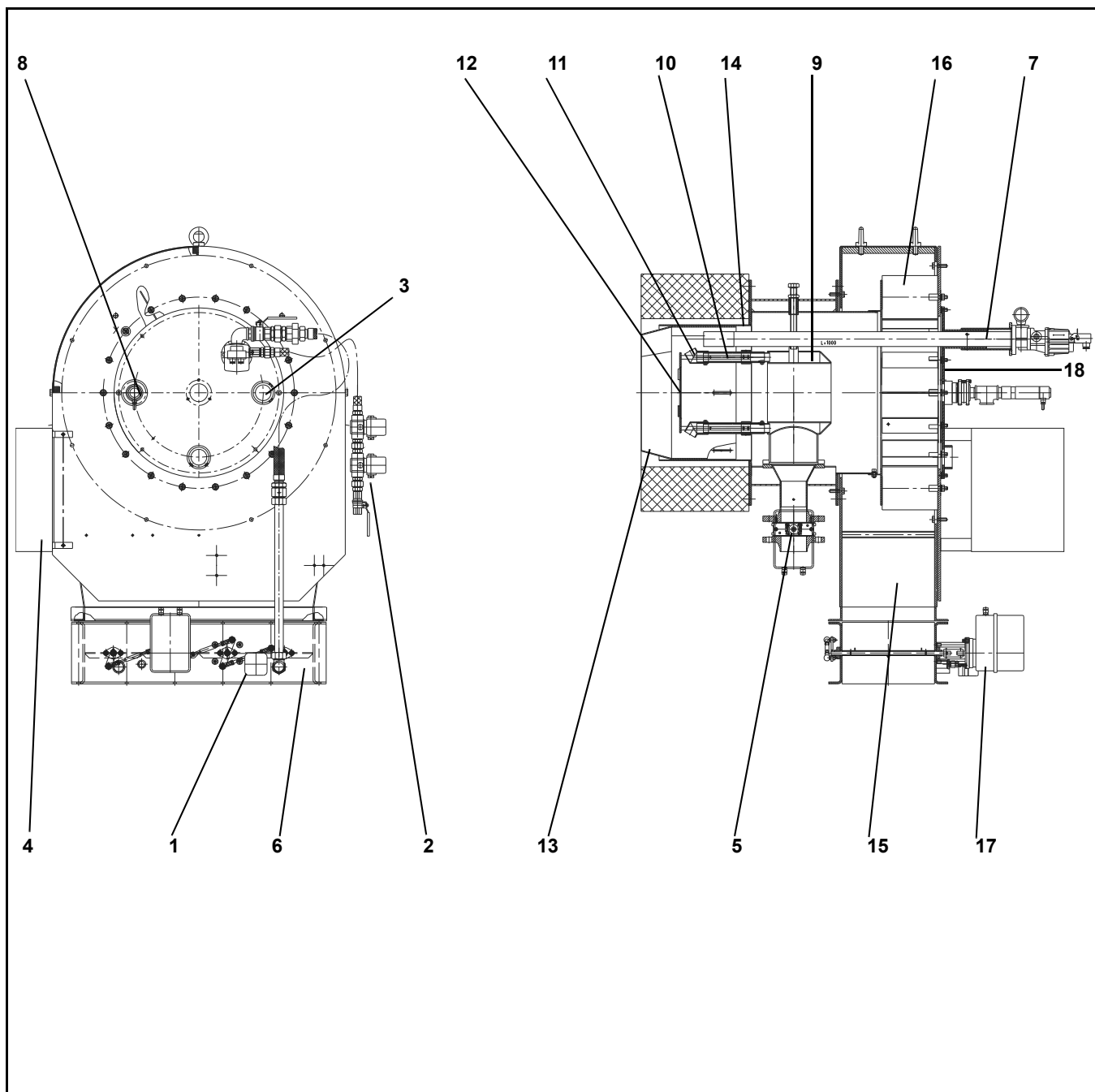


### Для горелки поджига ZB 2:

Нет необходимости подводить отдельный воздухопровод для поджига.

Настройка электродов поджига производится согласно рисунку. Давление газа подбирается в соответствии с диаграммой.

# Конструкция горелки EK-DUO 2.../3.../4... G-E



- 1 Реле давления воздуха
- 2 Группа клапанов газа для поджига
- 3 Смотровое окошко
- 4 Клеммная присоединительнаякоробка
- 5 Газорегулирующая заслонка
- 6 Воздушная заслонка
- 7 Горелка поджига
- 8 Реле пламени
- 9 Газовая головка
- 10 Газовая трубка
- 11 Газовое сопло
- 12 Уравнительный диск

- 13 Жаровая труба
- 14 Труба горелки
- 15 Воздухозаборный короб
- 16 Завихрительные заслонки
- 17 Воздушный сервопривод
- 18 Плита корпуса

## Подсоединение воздуха для горения

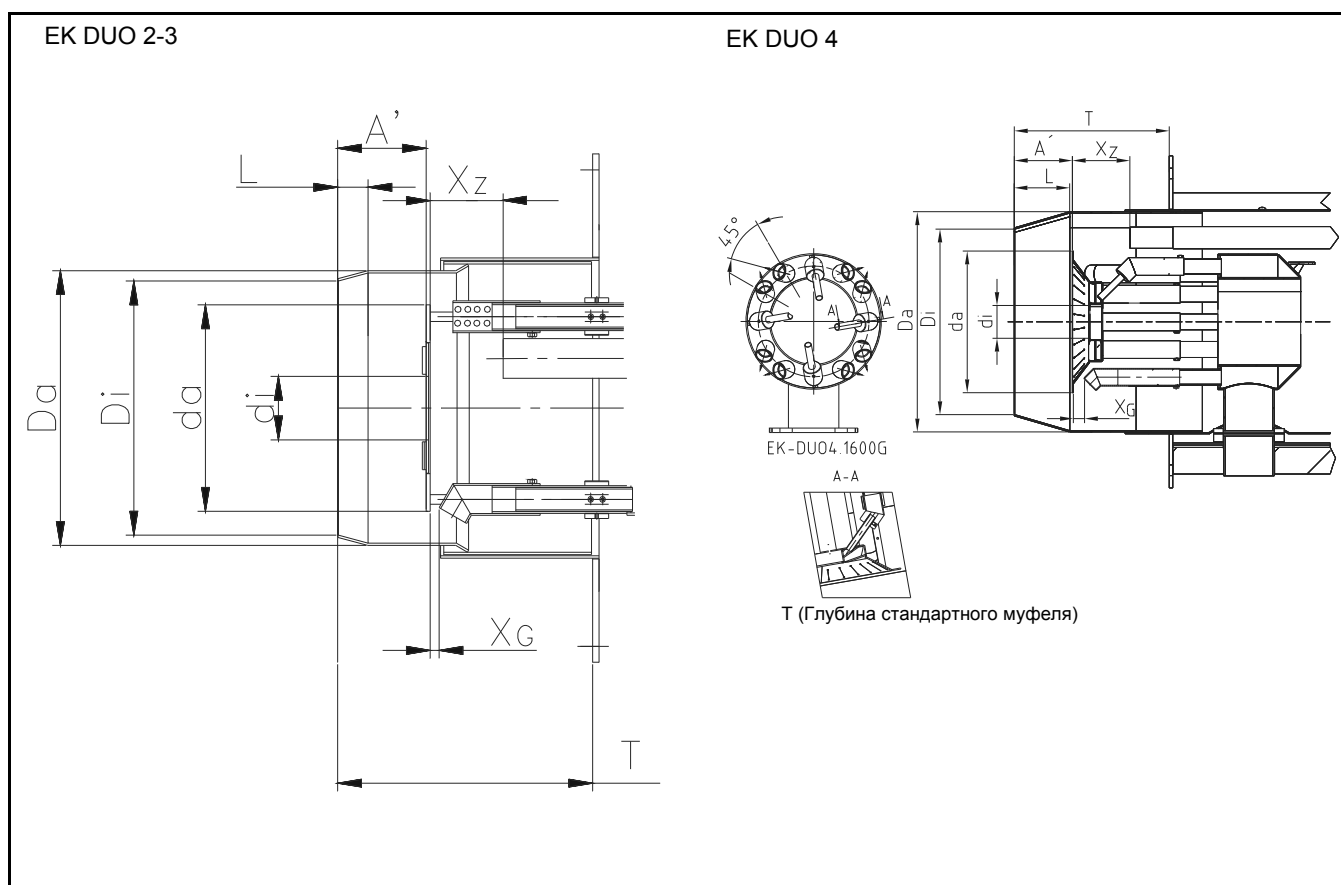
Подсоединение воздуха для горения может быть установлено под углом 45°.



# Регулировка горелки

## EK-DUO G-E Размеры смесительного устройства

Горелка	Жаровая труба			Завихритель		Подача газа			Регулировочные размеры		Муфель
	Da	Di	L	da	di	п Газовая трубка	Газовое сопло	Xz	XG	A'	T (Стандарт)
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
EK-DUO 2.550	346	320	38	270	80	10	4x12xØ4mm	77	11	110	320
EK-DUO 2.700	369	343	54	270	80	10	4x12xØ4mm	77	11	110	320
EK-DUO 3.850	430	373	95	330	80	12	45°/xØ35mm	77	10...12	120...130	350
EK-DUO 3.1000	430	373	95	260	80	12	45°/xØ35mm	77	10...12	120...130	350
EK-DUO 4.1600	497	419	125	320	74	12	8 x Ø34mm 4 x Ø13 mm	130	25	131	350



# Контроль перед вводом в эксплуатацию

## Функционирование горелки

### Общее описание функционирования

После включения горелки запускается вентилятор. При этом топливные электромагнитные клапаны закрыты. Сервопривод открывает воздушную заслонку до положения, соответствующего максимальной мощности, для предварительной вентиляции. По истечении времени предварительной вентиляции сервопривод закрывает воздушную заслонку до положения поджига.

### Пуск горелки при работе на газе

Газовая горелка поджига зажигается через трансформатор поджига при помощи электрической искры высокого напряжения. По истечении времени предварительного поджига открываются электромагнитные клапаны основного газа. Если поджиг прошел успешно, то устройство контроля пламени распознает пламя, горелка находится

### Перед первым вводом установки в эксплуатацию необходимо выполнить следующую проверку:

- Соблюдать предписания по эксплуатации изготовителя котла; котел должен быть смонтирован готовым к эксплуатации.
- Достаточный уровень воды в котельной установке
- Открытые пути отвода отработавших газов и достаточная подача свежего воздуха.
- Подключение горелки и ее компонентов следует проверить на правильность электрического монтажа
- Проверка направления вращения электродвигателя вентилятора
- Правильная настройка регуляторов температуры или давления, ограничителей и предохранительных реле
- Имеется ли достаточно высокое давление в линии подключения газа?
- Удаление воздуха из топливных линий (отсутствие воздуха)
- Разблокировка топчного автомата- Горелка в положении пуска- Комбинированный регулятор в режиме регулировки

в режиме нагрузки поджига.

Деблокирование для регулирования осуществляется примерно через 15 секунд.

### Изменение нагрузки

При требовании более высокой теплопроизводительности через силовой регулятор и через электронные комбинированные регуляторы открываются исполнительные элементы для воздуха и топлива в соответствии с запрограммированными кривыми до максимального значения нагрузки. При уменьшении потребности тепла мощность горелки соответственно дросселируется.

### Проверка герметичности газовой линии

Контроль герметичности включает в себя весь участок арматуры – от газового клапана до горелки. Проверка на герметичность должна осуществляться при помощи воздуха (не кислорода) или азота с 1,5-кратным рабочим давлением, но не менее чем на 60 мбар выше рабочего давления. Места соединений, такие как фланцы, резьбовые соединения и прочее следует промазать пенообразующим средством (смотри DIN - TRGI) и проконтролировать. При этом следует учитывать максимальное рабочее давление арматуры. После осуществления выравнивания температуры испытательное давление в течение 10 минут проверки не должно уменьшаться.

### Удаление воздуха из газовой линии

Перед вводом горелки в эксплуатацию из газовой линии и участка арматуры должен быть удален воздух. Должно быть установлено наличие горючей газовой смеси, которая должна быть выведена через воздухоотводную

### Предохранительные функции

Если при пуске горелки (1-я деблокировка топлива) не возникает пламя, то по истечении предохранительного времени топчный автомат выполняет отключение (отключение по сбю). Если после успешного пуска горелки возникнет сбой пламени, то через топчный автомат происходит отключение по сбю. Отключение по сбю индицируется загоранием сигнальной лампочки на топчном автомате и может быть устранено путем нажатия деблокирующей кнопки. Основное пламя контролируется УФ-датчиком пламени. Дополнительно контролируется газовая горелка поджига при помощи ионизационного электрода. Если газовая горелка поджига выходит из строя, то горелка также отключается по сбю.

линию наружу и при помощи испытательной горелки проверена перед горелкой.

### Функционирование без топлива

Правильное функционирование горелки проверяется без топлива. Для этого в режиме работы на газе закрывается шаровый кран всего участка арматуры. Реле контроля давления газа для проверки функционирования следует без топлива электрически замкнуть. Включить выключатель горелки и проверить полностью функционирование без топлива. Сбой во время прохождения программы смотри в описании топчного автомата.

# Ввод в эксплуатацию на газе

## Останов горелки

### Устранение помех

#### Перед первой подачей горючего следует проверить ход программы горелки.

- Откройте газовый запорный кран на вентильной группе, пока не появится напор и тут же его закройте.
- Запустите горелку и проследите за правильной последовательностью программы:
  1. Вентилятор
  2. Воздушная заслонка – предварительная продувка
  3. Контроль давления воздуха
  4. Воздушная заслонка – частичная нагрузка
  5. Розжиг
  6. Откройте клапаны
  7. Аварийное отключение по истечении времени безопасности (см. прибор управления) или отключения из-за недостатка газа.
- Деблокируйте прибор управления

#### Ввод в эксплуатацию на газе

- Подключите измерители для давления на газовой головке к штуцеру после газорегулирующей заслонки и для давления воздуха к штуцеру горелки.
- Подключите измерительный прибор для измерения тока детектора пламени.
- Включает аварийный и главный выключатель
- Откройте шаровый запорный кран перед газовой арматурой и проверьте давление газа на манометре перед регулятором давления газа
- Установите переключатель горючего на газ.
- Установите выключатель в положение 1.
- Установите переключатель мощности в положение 0= частичная нагрузка или 1= регулировочная нагрузка. При настройке горелки установите на регулировочную нагрузку.
- Сервисный выключатель также установите в положение 1.
- Переключатель «Ручной режим – Автоматика» („Hand – Automatik“) находится при пуске и во время работы в положении „Automatik“.
- При настройке горелки переключите на ручной режим.
- Деблокируйте прибор управления горелки. Если вы проводите контроль герметичности клапанов, подождите, пока не получите положительные результаты. Горелка стартует согласно программе прибора управления. Горелка работает. Если клапаны негерметичны, прибор управления не включится.

#### Останов горелки

1. Установит выключатель в положение «0».
2. Переключатель горючего в положение «0».
3. Закройте газовый запорный кран.
4. При кратковременном прерывании работы запорные краны горючего можно оставить открытыми.
5. При длительных остановках и контроле все выключатели следует выключить, а газовый запорный кран закрыть.
6. Из экономических и воздухогигиенических соображений систему необходимо как минимум 1 раз в год подвергать проверке.
7. О непредусмотриваемых программой явлениях и дефектах следует незамедлительно сообщить монтажнику системы и устранить их в кратчайшие сроки.

#### Регулировка контроля пламени

При режиме работы на газе горелка поджига контролируется ионизационным электродом, основное пламя – установленным датчиком пламени. Датчик пламени оснащен шаровым шарниром и селекционной трубкой. Регулировку следует осуществлять таким образом, чтобы датчик пламени распознавал только основное пламя, а не пламя горелки поджига. После выполненной юстировки крепежные винты следует зафиксировать краской с целью предупреждения их смещения.

#### Устранение помех

При сбоях в работе горелки загорается красным цветом кнопка на распределительном шкафу или на приборе управления. Для сброса необходимо нажать одну из светящихся кнопок и горелка продолжает свою работу согласно программе. При повторном аварийном отключении обратитесь в техническую службу. Если контроль герметичности клапанов дал отрицательные результаты, немедленно закройте газовый запорный кран и обратитесь в техническую службу.

#### Регулярный контроль и техход системы

- Проверьте давление газа на соответствующем манометре.
- Вытащив реле пламени, проконтролируйте время защиты прибора управления.
- При старте время защиты составляет 2 сек. Во время работы отключение должно быть немедленным.
- Почистите загрязненные датчики пламени.
- Все фильтры подлежат регулярной очистке и контролю герметичности. Промойте фильтровочный мат газового фильтра водой (до 40°C), можно с добавкой обычного нейтрального моющего средства. Струя воды не должна быть слишком сильной. Вновь вставьте фильтровочный мат после того, как он высохнет. При вставке фильтрующего элемента обратите внимание на то, что крепление фильтрующего элемента обеспечивается за счет паза в корпусе фильтра и крышки.

## Регулировка со стороны воздуха

### Регулировка со стороны газа

---

#### **Настройка со стороны воздуха**

Проверьте установку завихрительной заслонки согласно геометрии топочной камеры.

При необходимости установите заново. Для равномерного распределения установите завихрительные заслонки на входе воздушного патрубка закрытыми к со стороны поступления воздуха. На заводе график расхода воздуха регулятора установлен таким образом, что воздушная заслонка при минимальной установке закрыта, при максимальной открыта.

Соотношение воздуха сгорания с горючим регулируется по всей линейке мощности посредством электронного регулятора смеси, контроль производится на основании измерений дымовых газов.

#### **Настройка со стороны газа**

Газорегулирующая заслонка также оснащена сервоприводом.

Минимальное, максимальное или промежуточное положение газорегулирующей заслонки также устанавливаются на электронном регуляторе смеси. При необходимости откорректируйте давление газа на регуляторе давления газа.

**При настройке точек нагрузки (расход горючего, расход воздуха) руководствуйтесь инструкцией электронного регулятора смеси.**

По возможности в каждой точке следует измерять горючее.

## Работы с устройством смешивания-поджига

---

### Подготовка отопительной установки перед работами с устройством смешивания-поджига горелки

Перед работами с устройством смешивания-поджига необходимо закрыть топливные запорные краны и принять меры предосторожности от нежелаемого их открытия. Главный выключатель установки следует выключить и защитить от непреднамеренного включения. (Указание для работ по техническому обслуживанию).

### Подготовка горелки перед работами с устройством смешивания-поджига

Для выполнения работ по установке и техническому обслуживанию устройства смешивания-поджига пластина корпуса горелки может быть снята. Информация о работах по техническому обслуживанию горелок поджига представлена в техническом паспорте.

### Примечание:

Перед открытием горелки необходимо демонтировать датчик пламени и пилотную горелку! (Отметьте эти места!) Также следует демонтировать электрические провода и соединительные трубопроводы для среды. *nd das Flammrohr zu demontieren.* Теперь можно открутить 4 винта на панели корпуса. После этого Вы легко вытащите из горелки панель корпуса с защитной трубой для линии сопла и завихритель вкл. центровку.

### Примечание:

Перед открытием крепежных винтов жаровой трубы зафиксируйте расстояние между передней гранью жаровой трубы и панелью горелки.

### Монтаж

Монтаж смесительного устройства производится в обратном порядке демонтажа. Для установок на смесительном устройстве обратитесь к рисунку (см. Размеры для смесительного устройства).

### Перед новым стартом горелки проверьте следующее:

1. Подвод среды к пилотным горелкам.
2. Электрические соединения к розжиговым устройствам, подъемному электромагниту, датчику факела.
3. Подача топлива открыта.
4. Включите главный выключатель..

# Инструкции по настройке

## Электронный блок управления с электронным регулятором состава



Обратитесь к документации, прилагающейся к электронному регулятору состава смеси. Там приведена информация предварительной настройке горелки, требуемых проверках (например, привода, концевых выключателей, потенциометров и т. д.), а так же инструкции по начальной настройке электронного регулятора состава смеси.



# Инструкции по настройке

## Запуск блока управления типа BCS 300 Система обнаружения пламени типа FLW 05

### Описание

Блок управления типа BCS 300 - это программируемый автомат розжига модульной конструкции со встроенным электронным регулятором состава смеси.

Он спроектирован для управления и автоматического регулирования однопаливных и комбинированных горелок средней и большой мощности.

Автомат розжига можно использовать в импульсном или непрерывном режиме работы, а также для отопительных систем, спроектированных в соответствии с TRD.

Автомат включает в себя следующие блоки, обменивающиеся информацией через безопасную шину.

- модуль блока управления типа BCS 300 (присоединен к горелке)

- модуль датчика пламени типа BCS-FLW 05 (присоединен к горелке)

- серводвигатели для топлива и воздуха

- управляющее устройство с дисплеем типа BAM (не требуется для функционирования котельных систем)

Устройство так же включает в себя ПИД-контроллер розжига со стандартным или следящим управлением с параметризацией, и, кроме того, определитель утечек в клапанах.

### Технические характеристики:

Рабочее напряжение: 230 В переменного тока  
Частота: 50-60 Гц  
Потребляемая мощность:  
BCS, включая BAM: <15 ВА  
FLW 05: <1,5 ВА

Резервный предохранитель:  
макс. 10 АF

Предохранитель оборудования:  
6.3 А с задержкой срабатывания 0.1 А с задержкой срабатывания

Допустимая температура окружающего воздуха:

во время работы: 0 - 60 °C  
во время хранения: -20 - 70 °C

### Блок управления

**Примечание:** блок управления горелкой может вводить в эксплуатацию только специалист соответствующей квалификации. Персонал, работающий с этим блоком, должен строго соблюдать все соответствующие инструкции по запуску.

Перед программированием блока проверьте всю электропроводку (в частности, убедитесь, что выполняются соответствующие стандарты DIN-VDE и нормы местных компаний - поставщиков электроэнергии).

Параметризация программ автомата розжига, детектора утечек клапана и настройка параметров розжига производится управляющим модулем с дисплеем.

**Примечание:** при выборе программы для автомата розжига и настройки времени предварительной вентиляции следует соблюдать соответствующие инструкции. Фиксированные настройки времени безопасности нельзя изменять внешними переключениями.

Программирование кривых состава смеси (топливо/воздух) может быть осуществлено при помощи устройства контроля и индикации либо через портативный компьютер. Если регулировка состава смеси осуществляется посредством устройства контроля и индикации, то возможна лишь корректировка точек установки в кривых. Создание абсолютно новой кривой и определение новых точек установки возможно только при помощи портативного компьютера.

После регулировки программ автомата становится возможным контроль функции ввода и вывода данных из блока BCS посредством устройства контроля и индикации.

**Примечание:** при проведении испытаний все ручные топливные запорные клапаны должны находиться в закрытом положении.

Блок поставляется с базовой кривой. Учет конкретных условий эксплуатации можно произвести с помощью модуля управления. Для этого можно скорректировать положения заслонки в 10 индексных точках в интервале от 10, 20, 30... до 100.

**Система обнаружения пламени**  
Модуль датчика пламени типа FLW 05 используется вместе с блоком управления горелкой.

К модулю датчика пламени можно подключить следующие датчики пламени:

- QRA 2
- QRA 53/55
- RAR 7/8
- ионизирующий электрод любой датчик пламени с выходным контактом

Используемый датчик выбирается соответствующей программой в системе управления горелкой. Тип датчика зависит от режима работы горелки (непрерывный или прерывистый). Встроенные в датчик пламени усилители проверяются на правильную работу в течение 90 секунд в непрерывном режиме. Работающий в непрерывном режиме датчик пламени с выходным контактом должен быть совершенно безопасным, поскольку только компоненты системы обнаружения пламени BCS проверены на безопасную работу.

Интенсивность сигнала пламени (УФ-датчик, датчик пламени, ионизирующий электрод) измеряется в блоке управления и высвечивается на дисплее устройства контроля и индикации. Это позволяет правильно ориентировать датчик пламени. Интенсивность пламени невозможно измерить с помощью приборов.

Датчики пламени должны периодически проверяться на загрязнение. Вы должны быть уверены в том, что приемное отверстие датчика всегда чистое, без пыли.

Индикатор интенсивности пламени может так же указывать степень загрязненности датчика. Если ситуацию нельзя исправить очисткой, то необходимо заменить датчик пламени.

# Инструкции по настройке

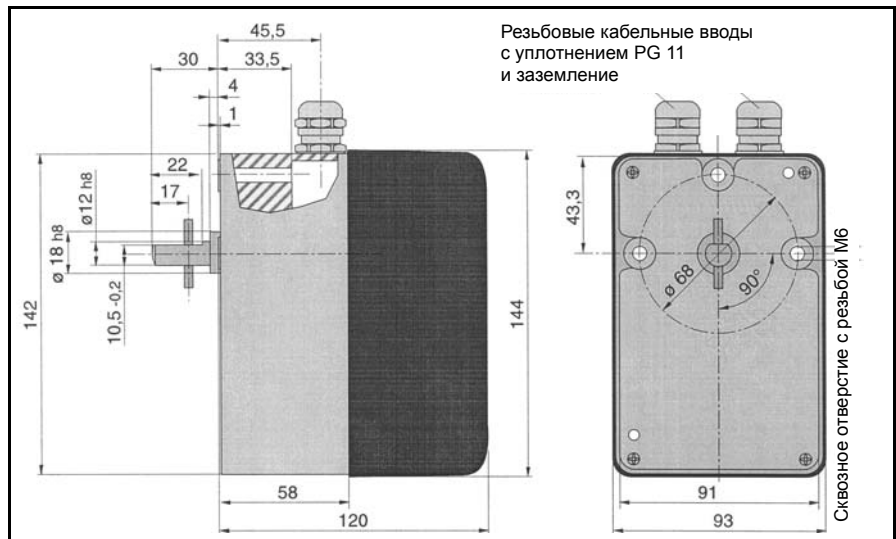
## Запуск блока управления горелкой типа BCS 300 Серводвигатель типа SAD 15.0

Электронный блок управления типа BCS использует цифровое управление для серводвигателей типа SAD 15.0. Оно включает в себя шаговый двигатель с электронным триггером и блоком питания. Для мониторинга работы и направления вращения поставляется диск, на котором записан драйвер с цифровой обратной связью. Точно выполняйте инструкцию по работе с блоком управления типа BCS 300.

### Размеры:

### Технические характеристики:

Максимальный момент	15 Нм
Передаточное отношение	745:1
Время позиционирования (при 200 Гц)	22,3 с/90°
Точность позиционирования	<±0,3°
Направление вращения от нулевой отметки к 90° против часовой стрелки(глядя на вал привода)	
Угловое разрешение	шагового двигателя 0,02° контроль поворота 1° внешней нагрузкой
Одностороннее позиционирование	начальный момент 0,6 Нм
Напряжение питания	230 В переменного тока +10/-15 %, 50 Гц
Снижение силы тока	20 мс ±30 % (после последнего шага)
Класс защиты	IP 54
Вал, фланцевый с цилиндрическими штифтами	12 dia. h8
Температура окружающего воздуха при эксплуатации	от -20 до +60 °С



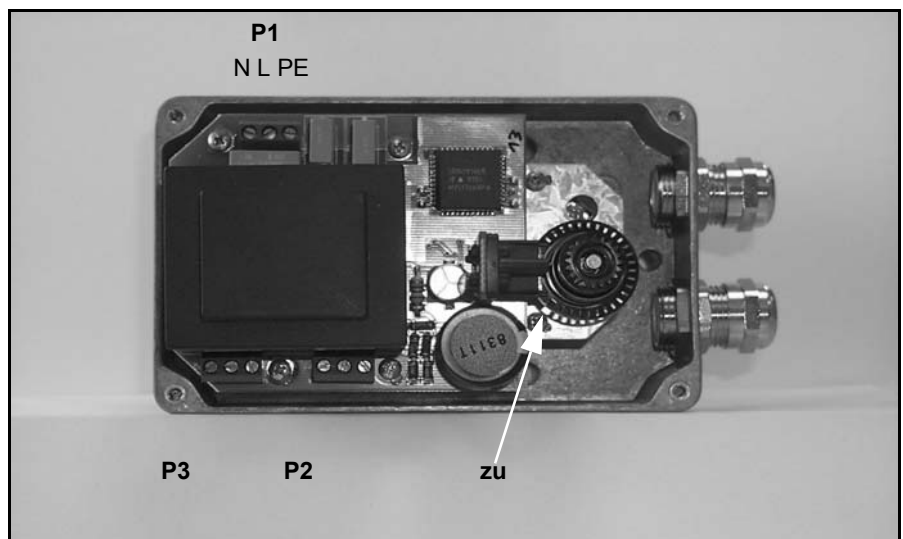
### Соединение:

P1 : N, L, PE

P2, P3: 1 - EA SA  
2 - EB SB  
3 - OK WD  
4 - GND  
5 - AA MA  
6 - AB MB

**Примечание:** перед запуском проверьте положение нуля серводвигателя.

**Техническая документация:**  
BCS 300, Dungs



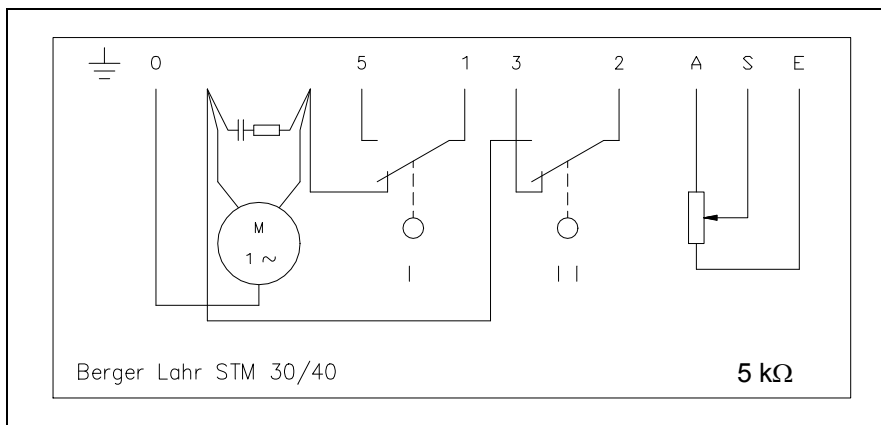
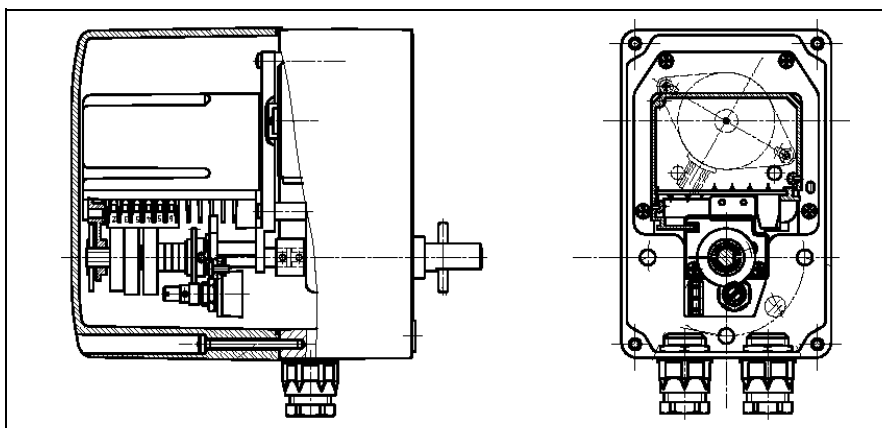


# Инструкции по настройке

## Электрический привод STM 40

### Технические характеристики:

Напряжение: 230 В пер. тока  
Частота: 50 Гц  
Угол поворота: 90°  
Время поворота: 40 с. на 90°  
Момент: 15 Нм  
Статический удерживающий момент: 8 Нм  
Размеры (Ширина x Высота x Глубина): (93 мм x 144 мм x 149 мм)  
Потенциометр (встроенный): 5 kΩ



Привод STM 40 используется вместе с электронным блоком управления горелки (Etamatic (S), Etamatic OEM (S), VMS, FMS) фирмы "Lamtec".

# Сервопривод ARIS, WAN 3

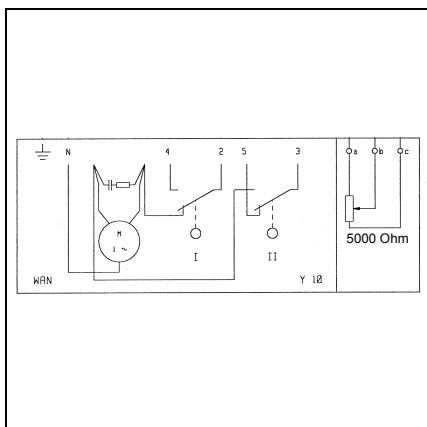
## Технические данные::

	WAN 2A / N2A	WAN 3 / N3
Напряжение:	220 В +/- 10%	220 В +/- 10%
Частота:	50 Гц +/- 5%	50 Гц +/- 5%
Время действия:	60(50) сек. bei 90°	30 сек. bei 90°
Вращающий момент:	21 Nm	30 Nm
Разрывная мощность контактов:	макс.250 В 10(3) А	макс.250 В 10(3) А
Температура окружающей среды:	-15 °C bis + 60 °C	-15 °C bis + 60 °C
Вид защиты:	IP 54, DIN 400 50	IP 54, DIN 400 50
Установочное положение:	Произвольное	Произвольное
Вес::	2,6 kg	2,8 kg



## Описание:

Сервопривод "ARIS-WAN" применяется как управляющий элемент для жидкотопливных/ газовых или двухтопливных горелок с плавноступенчатым или модулируемым режимом работы. Сервопривод оснащен устойчивым к коротким замыканиям синхронным двигателем переменного тока, который через необслуживаемый цилиндрический редуктор с постоянной смазкой осуществляет привод вала, конец которого через муфту воздействует на исполнительный элемент, регулирующий подачу топлива (жидкое топливо / газ) и количество первичного и вторичного воздуха для горения. Сервопривод рассчитан для двухпроводной системы управления при помощи регулятора или коммутационных приборов с переключающим контактом (возможна однопроводная система управления). Характерной особенностью устройства является применение обратного потенциометра с сопротивлением 5000 Ом.



# Запуск

## Запуск блока управления BCS, Etamatic, VMS/FMS Электронный регулятор состава смеси

---

### **Включение электронного регулятора состава смеси**

При включении электронного регулятора состава смеси действуйте согласно его инструкции по использованию.

### **Примечание:**

запускать регулятор может только специалист, имеющий соответствующую квалификацию. При первом запуске убедитесь в том, что настройки контроллера соответствуют параметрам котла. Информация о конфигурации регулятора показана на табличке, прикрепленной к его корпусу.

### **Функциональное испытание без запуска горелки**

После того, как электронный регулятор состава смеси был электрически подсоединен, настройте потенциометры привода. Запустите вентилятор для проверки влияния частоты вращения вентилятора (нажмите контактор вентилятора). Как только данные, поступившие на потенциометр, были установлены, выполните программирование контроллера. Подробное описание процедуры программирования приведено в инструкции, прилагаемой к регулятору.

### **Примечание:**

инструкция по вводу в эксплуатацию регулятора состава смеси содержит информацию об аварийных сигналах, детальные инструкции по его вводу в эксплуатацию и по программированию.

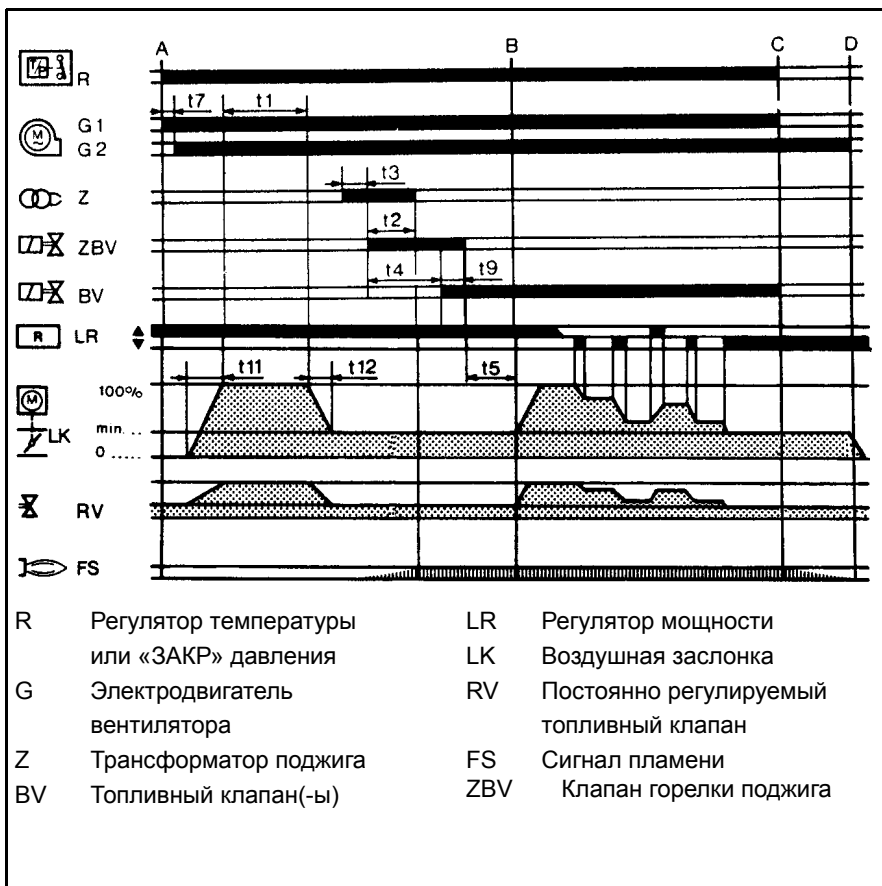
# Топочный автомат LFL 1... / LGK 16...



LGK 16... предназначен для управления и контроля за ступенчатыми и модулированными горелками. Исчерпывающее функциональное описание топочных автоматов с техническими данными и указаниями для проектировщиков см. приложение, а также далее:

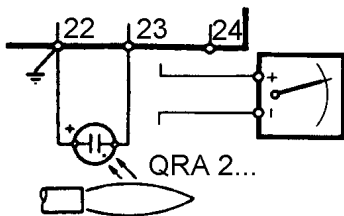
LFL 1 ... - DOC133085

LGK 16 ... - DOC133087

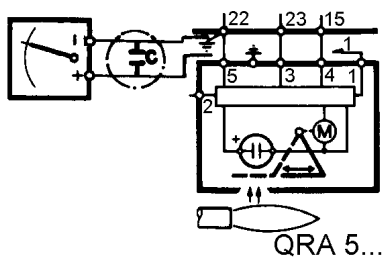


# Контроль пламени Измерение тока датчика

**Топочный автомат LFL 1...**  
УФ контроль с QRA



**Топочный автомат LGK 16...**  
УФ контроль с QRA 5...



## Контроль пламени с помощью ультрафиолетового датчика

В месте контроля для образования сигнала пламени используется ультрафиолетовое излучение раскаленных газов пламени. Детектором излучения является чувствительная к УФ-излучению трубка, постоянно находящаяся под напряжением, с двумя электродами. Эта трубка загорается при освещении ее светом спектрального диапазона 190–270 нм и тем самым вызывает электрический ток к усилителю сигнала пламени. На послесвечение шамотной обмуровки топочной камеры, солнечный свет, дневной свет или на свет от освещения котельной УФ-трубка не реагирует. Срок службы трубки составляет примерно 10000 часов при температуре окружающей среды в 50° С; более высокая температура окружающей среды значительно снижает срок службы трубки. Будучи соединенной с топочным автоматом, трубка во время рабочих пауз и при повышенном питающем напряжении автоматически тестируется. При ошибочном неконтролируемом прямом зажигании трубки тотчас же вызывается аварийное отключение. Горелки, которые в постоянном режиме или повторно-кратковременном режиме могут находиться более 24 часов непрерывно в эксплуатации при высокой температуре (например, при последовательной схеме включения котлов), или горелки, которые эксплуатируются на паровых котлах, должны быть оснащены топочным автоматом LGK 16... и относящемся к нему самоконтролирующимся контуром контроля пламени (QRA 5...). Данные и инструкцию по проектированию см. в разделе «Топочный автомат»:  
LFL 1... № DOC133085  
LGK 16... № DOC133087

## Измерение тока, возникающего в результате УФ-излучения, с помощью QRA 5

Для выполнения точного измерения тока, возникающего в результате УФ-излучения, мы рекомендуем использовать **тестер KF 8832**. При измерении тока от **УФ-излучения** с помощью **стандартного измерительного прибора** (микроамперметра) мы рекомендуем производить измерение как показано на рисунке. С этой целью в измерительную схему встраивается конденсатор  $C = 470 \text{ мкФ}$ , напряжением 15 В (или с большей электрической прочностью). Измерительный прибор: 100 мкА/ $R_i = 3 \text{ к}\Omega$  Измерительный прибор подключить между топочным автоматом и УФ- датчиком пламени QRA 5...: Клемма 22 (-) и 5 (+). **При этом обратить внимание на соблюдение полярности!**

## Выравнивание УФ-датчика QRA 5...

Крепежный фланец, перемещаемый на трубке датчика, позволяет точно выравнивать окошко датчика в направлении падения УФ-излучения.

## Будьте внимательны!

Клемма 22 должна быть постоянно заземлена.

## Очистка датчика

Окошко УФ-датчика необходимо регулярно проверять на предмет загрязнения и прочищать. Окошко датчика должно содержаться в чистоте, чтобы на него не попадала пыль. Если данное мероприятие не приносит желаемого результата, то нужно поменять трубку.

## Токи датчика

Автомат	Минимально необходимый	Максимально возможный
Контроль	с УФ	с УФ
* LFL 1...	70 мкА	630 мкА
* LGK 16...	**	**
Рекомендуемый диапазон измерения прибора: УФ-контроль 0-1000 мкА		

\* Смотри по этому вопросу также технические данные к топочному автомату LFL 1 / LGK 16...

\*\* См. данные на приборе KF 8832 по измерению тока датчика.

## Реле давления газа Реле давления воздуха

**Gasdruckwächter A5**



### Реле давления газа GW...A2/A4

Реле давления газа служит для контроля за давлением потока газа. Реле давления может использоваться или для контроля падающего давления (min.) или повышающегося давления (max., предусмотрено для установок по TRD 604 ). Типы GW...A2/A4 используются как реле особого рода по листу VdTbV "давление 100/1" для использования на топочных установках по TRD 604. Заданное значение (значение отключения) отмечается на установочном колесе со шкалой.

### Технические данные:

Тип газа:  
Газы в соответствии с рабочим листом DVGW...семейства газов 1,2,3.  
Тип защиты: IP 54  
Температура окружающей среды: -15 °C до +60 °C  
Положение при установке – любое

### Рабочее давление до:

GW 50/150	A2/A4	500 мбар
GW 500/	A2/A4	1000 мбар

**Gasdruckwächter A6**



### Регулировка реле давления газа

Снять защитную крышку. Измерить давление газа при полной нагрузке, минус примерно 20% дают давление отключения. Затем поворотом установить желаемое значение отключения на шайбе шкалы под стрелкой - значение на шкале примерны. Затем медленно перекрыть газовый кран, до тех пор, пока не будет достигнуто желаемое значение отключения. Отрегулировать шайбу шкалы, пока горелка не отключится. После этого закрыть и прикрутить крышку. .

### Реле давления воздуха

Реле давления воздуха служат для контроля давления воздуха для горения, нагнетаемого вентилятором. Реле давления DL 50A пригодно для включения, выключения или переключения электрической цепи при изменяющихся действительных значениях давления на Реле давления DL 50A может использоваться в качестве реле давления при превышении значений, при более низких значениях или в качестве дифференциального реле давления для воздуха и неагрессивных газов, но не для газов согласно рабочему листу DVGW G 260/1.

### Допуски к эксплуатации

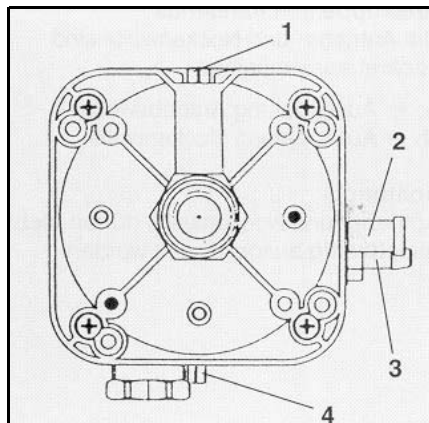
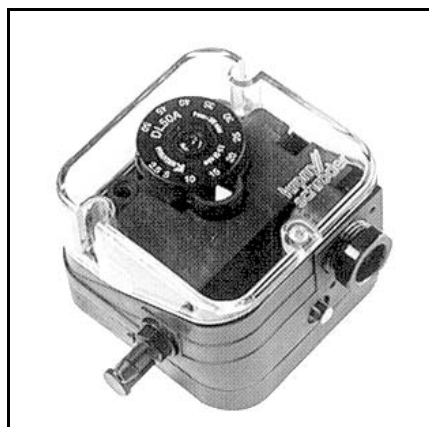
Реле давления проверено согласно DIN 3398 часть 2 и зарегистрировано согласно CE/DIN-DVGW. Дальнейшие допуски в важнейших газопотребляющих странах.

### Определение дифференциального давления во время предварительной продувки и установка дифференциального давления

- Горелка в фазе предварительной продувки
  - Замерить давление на измерительном штуцере (2)
  - Замерить разрежение на измерительном штуцере (3)
  - Сложить измеренные значения давления
  - Установить на шкале 90% полученного значения.
- Для горелок с частотным преобразователем
- Горелка работает при минимальной частоте и макс. открытии воздушной заслонки
  - Измерьте давление на штуцере (2)
  - Измерьте нижнее давление на штуцере (3). Суммируйте измеренные давления. Установите на шкале значение, соответствующее 90% от полученной суммы.

### Контроль функционирования выключателя

При помощи тестовых клавиш может быть проверено функционирование выключателя (с предохранительным отключением и блокировкой). Горелка, как правило, эксплуатируется при проверке предохранительных функций в положении частичной нагрузки. Нажатием на клавишу (поз.4) снимается пониженное давление, что приводит к выходу за нижний предел необходимого дифференциального давления. Если требуется проверка функционирования реле давления в режиме полной нагрузки, то следует нажать клавишу



# Измерение уходящих газов

## Измерение уходящих газов

Чтобы установка работала экономично и бесперебойно, необходимо отрегулировать горелку, сообразуясь с имеющейся установкой. Это осуществляется посредством комбинированного регулирования топлива и воздуха для горения, в результате которого горелка настраивается на чистое горение. Для этого потребуется выполнить измерение уходящих газов. Для определения КПД и чистоты горения необходимо измерить процентное содержание  $\text{CO}_2$  или же  $\text{O}_2$ , а также температуру уходящих газов.

Перед измерением следует обратить особое внимание на герметичность котла или же газо-выпускной системы.

### Воздух, подсасываемый через неплотности, фальсифицирует измерение.

Уходящие газы должны содержать как можно более низкое остаточное содержание кислорода ( $\text{O}_2$ ) или же как можно более высокое содержание двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ). Содержание окиси углерода ( $\text{CO}$ ) в уходящих газах должно быть на всех ступенях нагрузки ниже предельных значений действующих в каждом случае предписаний. При сжигании жидкого топлива не разрешается превышение допустимого показателя по саже в уходящем газе.

## Соотношение между показателями $\text{O}_2$ и $\text{CO}_2$ для природного газа Н ( $\text{CO}_2$ макс.=11,86%)

$$\text{O}_2 = 21 \times \frac{\text{CO}_{2\text{max}} - \text{CO}_{2\text{gem}}}{\text{CO}_{2\text{изм.}}} \%$$

% $\text{O}_2$	% $\text{CO}_2$	% $\text{O}_2$	% $\text{CO}_2$
0,00	11,86	3,00	10,16
0,10	11,80	3,10	10,10
0,20	11,75	3,20	10,04
0,30	11,69	3,30	9,99
0,40	11,63	3,40	9,93
0,50	11,58	3,50	9,87
0,60	11,52	3,60	9,82
0,70	11,46	3,70	9,76
0,80	11,41	3,80	9,70
0,90	11,35	3,90	9,65
1,00	11,29	4,00	9,59
1,10	11,24	4,10	9,53
1,20	11,18	4,20	9,48
1,30	11,12	4,30	9,42
1,40	11,07	4,40	9,36
1,50	11,01	4,50	9,31
1,60	10,95	4,60	9,25
1,70	10,90	4,70	9,19
1,80	10,84	4,80	9,14
1,90	10,78	4,90	9,08
2,00	10,73	5,00	9,02
2,10	10,67	5,10	8,97
2,20	10,61	5,20	8,91
2,30	10,55	5,30	8,85
2,40	10,50	5,40	8,80
2,50	10,44	5,50	8,74
2,60	10,38	5,60	8,68
2,70	10,33	5,70	8,63
2,80	10,27	5,80	8,57
2,90	10,21	5,90	8,51

## Определение объемного потока газа

Теплопроизводительностью топочного устройства ( $Q_F$ ) котла является количество тепла, подводимое с газом в единицу времени. При вводе в эксплуатацию объемный поток топлива следует устанавливать соответственно номинальной теплопроизводительности котла.

### Пример:

Номинальная теплопроизводительность:	$Q_N$	1000 кВт
КПД котла:	$\eta_K$	0,88
Теплота сгорания газа	$H_u$	9,1 кАтм. давление
Давление газа барометра	$p_u$	100 мбар
Температура газа	$p_{\text{атм}}$	980 мбар
Атм. давление	$p_n$	15 °C
		1013 мбар

$$\dot{Q}_F = \frac{\dot{Q}_N}{\eta_K} = \frac{1000}{0,88} = 1136 \text{ кВт}$$

### Объемный поток газа в нормальном состоянии:

$$\dot{V}_{Bn} = \frac{\dot{Q}_N}{H_u \cdot \eta_K} = \frac{1000}{9,1 \cdot 0,88} = 125 \text{ м}^3/\text{час}$$

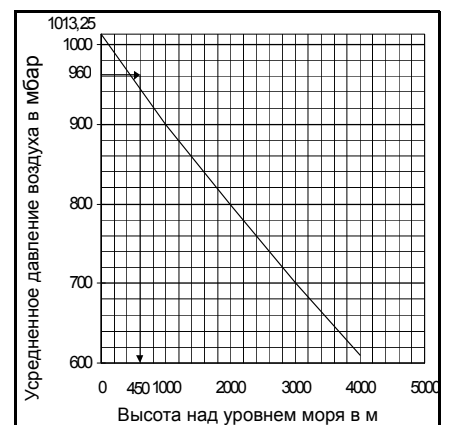
### Объемный поток газа в нормальном состоянии:

$$\dot{V}_{BB} = \dot{V}_{Bn} \cdot \frac{T}{273} \cdot \frac{p_n}{p_{\text{атм}} + p_u} = \text{м}^3/\text{час}$$

$$= 125 \cdot \frac{273 + 15}{273} \cdot \frac{1013,25}{980 + 100} = 123,9 \text{ м}^3/\text{час}$$

## Усредненные показания барометра

	Высота над уровнем моря в м	Усредненные показания барометра в мбар
Аахен	205	991
Берлин	50	1009
Дармштадт	120	1000
Эмден	315	978
Франкфурт.	104	1004
Гамбург	22	1011
Кельн	45	1009
Любек	130	998
Магдебюрг	79	1005
Мюнхен	526	955
Нюрнберг	310	980
Регенсбур	4	1013
Штудтгартт	297	984
Тюбинген	59	1010
Ульм	479	960



# Измерение уходящих газов

## Причины и устранение неисправностей

### Потеря тепла с уходящими газами

Потеря тепла с уходящими газами возникает в результате разности температур между топливовоздушной смесью, поступающей в топочную камеру, и выходящими газами. Чем больше избыток воздуха и вследствие этого – объем отработавших газов, тем выше потеря. Она рассчитывается следующим образом:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \left( \frac{A_1}{CO_2} + B \right)$$

$q_A$  = Потеря тепла с уходящими %

$t_A$  = Потеря тепла с уходящими °С

$t_L$  = Температура воздуха для горения в °С

$CO_2$  = Объемное содержание

двуоксида углерода в %

$O_2$  = Содержание объема кислорода в %

	Природный газ	Городской газ	Сжиженный газ
$A_1 =$	0,370	0,350	0,420
$B =$	0,009	0,011	0,008

Пример:

Значения, замеренные при работе на газе:

- Содержание  $CO_2$  в уходящих газах 10,8%
- Температура уходящих газов 195°С
- Температура воздуха на всасывании 22°С

Отсюда рассчитываем потерю тепла с уходящими газами:

$$q_{Af} = (195 - 22) \left( \frac{0,37}{10,8} + 0,009 \right) = \underline{\underline{7,48 \%}}$$

**Если возникает неисправность, то сначала следует проверить, выполняются ли предпосылки для надлежащей эксплуатации:**

1. Имеется ли в сети ток?
2. Проверить Имеется ли давление газа на входе
3. Открыты ли запорные клапаны?
4. Правильно ли отрегулированы все регулирующие и предохранительные приборы, как, например, котловой термостат, предохранитель дефицита воды, концевые выключатели и т.п.?

### 1. Поджиг – отсутствие поджига

Причина	Устранение
Короткое замыкание электродов поджига	отрегулировать
Электроды поджига далеко разошлись друг от друга	отрегулировать
Электроды загрязнены и отсырели	прочистить
Треснул изолятор	заменить
Дефект трансформатора поджига	заменить
Дефект топочного автомата	заменить
Провод высокого напряжения обгорел	Найти причину обгорания и устранить

Горелка поджигает не горит

отрегулировать давление газа для поджига

Клапан газа для поджига не отпирает

Найти причину и устранить

Дефект катушки электромагнита

заменить

### 2. Электродвигатель не работает

Причина	Устранение
Реле защиты электро-двигателя и предохранители	проверить и заменить
Реле давления воздуха не переключено или же неисправно	заменить, проверить
Дефект двигателя	заменить
Дефект силового контактора	заменить силовой контактор
Электродвигатель вентилятора запускается и примерно через 20-25 секунд снова отключается	контроль герметичности электромаг-нитных клапанов
Электродвигатель вентилятора запускается и примерно через 10 секунд снова отключается в фазе предварительной продувки	реле давления воздуха не переключает неисправно: заменить, загрязнено: прочистить электрические присоединения проверить

### 3. Топочный автомат с датчиком пламени не срабатывает на пламя

Причина	Устранение
УФ датчик пламени загрязнен	прочистить
Горелка не запускается:	проверить подключение топочного автомата
Топочный автомат: лампа аварийной сигнализации горит; сбой пламени	деблокировать и установить причину неисправности
Слишком слабые сигналы от датчика пламени	проверить, как отрегулировано горение
Горелка запускается без образования пламени:	дефект катушки, выпрямителя
Электромагнитный клапан не отпирает	проверить присоединение
Недостаток газа или давление газа слишком слабое	Регулятор давления газа, газовый клапан, газовый фильтр, проверить; открыты кран газовых приборов?



# Причины и устранение неисправностей

## 4. Смесительное устройство – плохие параметры горения, сильно промаслено изнутри или имеет сильный налет кокса (режим работы на жидком топливе)

Причина	Устранение
Неправильно отрегулировано	проверить установочные параметры
Неподходящее смесительное устройство поджига	заменить
Слишком большая или слишком маленькая форсунка	заменить
Неправильный угол распыления форсунки	заменить форсунку
Слишком велик или слишком мал расход воздуха для горения	заново отрегулировать горелку
Котельная недостаточно вентилируется	вентиляция котельной должна осуществляться через не запираемое отверстие, поперечное сечение которого должно соответствовать как минимум 50% всех относящихся к установке сечений дымоходов

## 5. Электромагнитный клапан – не отпирает

Причина	Устранение
Дефект катушки	заменить катушку
Дефект топочного автомата	заменить топочный автомат
Электромагнитный клапан запирает неплотно, частицы грязи на уплотнительной поверхности клапан	открыть, удалить посторонние частицы, если потребуется, заменить

## 6. Предписание по прочистке и смазке

В зависимости от степени загрязненности воздуха для горения крыльчатку вентилятора, электроды поджига, датчик пламени и воздушные заслонки следует прочищать по мере надобности.

У горелок с механическим сопряжением смазывать сферические головки на регулировочных винтах комбинированного регулятора.

Опорные шейки подвижных частей горелки не нуждаются в техническом обслуживании.

Если своевременно распознать и устранить повреждения шарикоподшипников, это убережет горелку от более значительных последующих повреждений. Обращать внимание на возрастание шумов подшипников электродвигателя.

## К О Н Т А К Т Ы

Distributor in Russia "Teplopartner" LTD  
Russia, Krasnodar city, Stasova street,184, office 4  
Tel./fax.: 8 (861) 234 23 83, +7 (961) 854 41 24  
www.gorelka-kotel.ru info@gorelka-kotel.ru

We reserve the right to make technical changes to improve our products without prior notice.

Мы сохраняем за собой право производить технические изменения для улучшения нашей продукции без предварительного уведомления.

### **ELCO GmbH**

D - 64546 Mörfelden-Walldorf

### **ELCO Austria GmbH**

A - 2544 Leobersdorf

### **ELCOTHERM AG**

CH - 7324 Vilters

### **ELCO Rendamax B.V.**

NL - 1410 AB Naarden

### **ELCO Belgium n.v./s.a.**

B - 1731 Zellik

### **ELCO Italia S.p.A**

I - 31023 Resana (TV)