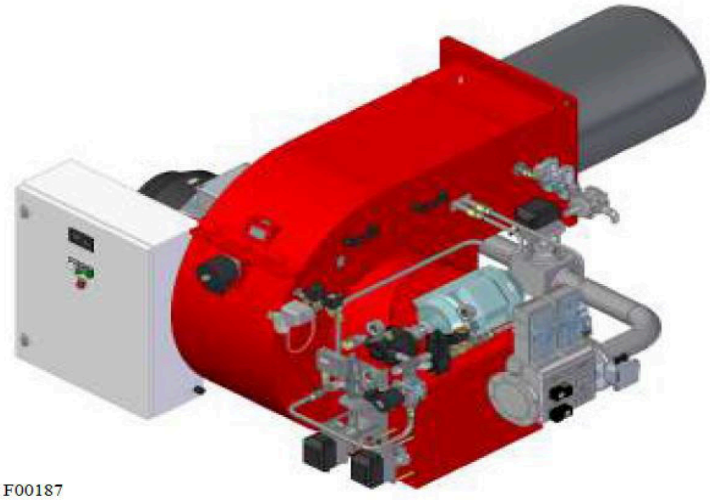
FBR
BURNERS MADE IN ITALY



F00187

K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL - K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

Руководство по монтажу, настройке и эксплуатации

073526_6A

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ГРАФИК РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL 2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ГРАФИК РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL 3
РАЗМЕРЫ K 650/M-EL [MM] 4
РАЗМЕРЫ K 750/M-EL - K 1000/M-EL - K 1300/M-EL - K 1500/M-EL [MM] 5
УСТАНОВКА ГОРЕЛКИ 6
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ 7
УСТАНОВКА
БЕЗОПАСНОСТЬ 8
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ 8
КОНТРОЛЬ ПОСТАВКИ, ТРАНСПОРТРОВКА, ХРАНЕНИЕ 8
ПРОВЕРКА ХАРАКТЕРИСТИК ГОРЕЛКИ 8
ПРАВИЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГОРЕЛКИ 9
ФЛАНЕЦ ДЛЯ УСТАНОВКИ ГОРЕЛКИ 9
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРСУНКИ C: FLUIDICS WR2 50° 10
РАБОЧАЯ КРИВАЯ 11
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРСУНКИ C: F.B.R. RV4 45° 12
ТАБЛИЦА Расход ФОРСУНКА/давление в обратном трубопроводе 12
BERGONZO GG3 1000 КГ/Ч 45° 13
ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА 14
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА 14
РАБОЧАЯ ДИАГРАММА УСТРОЙСТВА 14
ЗАПУСК И РЕГУЛИРОВКА
РЕГУЛИРОВКА ГОРЕЛКИ 15
ПРИНЦИП РАБОТЫ 16
РАБОТА ГОРЕЛКИ 17
ПРОВЕРИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОТОРА ВЕНТИЛЯТОРА 17
СЕРВОПРИВОДА 17
РЕГУЛИРОВКА НАСОСА K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL 18
РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL 18
РЕГУЛИРОВКА НАСОСА K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL 19
РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL 19
ОСНОВНАЯ ГАЗОВАЯ РАМПА: DUNGS 20
ГАЗОВАЯ РАМПА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ 21
РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА (PA) 22
РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (PGMIN) 22
РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (PGmax) 23
НАСТРОЙКА КЛАПАНА МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА TRAFAG (PRMAX) 23
РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ В ОБРАТНОЙ ЛИНИИ 25
РЕКОММЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВКЕ 25
ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 650/M-EL 26
ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 750/M-EL 27
ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1000/M-EL 28
ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1300/M-EL 29
ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1500/M-EL 30
АНИЕ
ИЗВЛЕЧЕНИЕ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ 31
РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL 32
РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL 33
УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОДА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ 33
НАСТРОЙКА ШТОКА ОТКРЫТИЯ ФОРСУНКИ 34
ПОЛОЖЕНИЕ С МАГНИТОМ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ 35
ПОЛОЖЕНИЕ С МАГНИТОМ В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ 36
КАЛИБРОВКА ТАЙМЕР LOVATO TM ST 0.1S : 10MIN 37
НЕИСПРАВНОСТИ-СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ 37

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ГРАФИК РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL

МОДЕЛЬ		K 650/M-EL	K 750/M-EL	K 1000/M-EL
Мощность мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[Мкал/ч]	1000/3000-6500	1200/3400-7500	1200/3400-10000
Мощность мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[кВт]	1162/3488-7558	1395/3953-8721	1395/3953-11628
Расход G20 (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ) мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[м³/ч]	117/351-760	140/398-877	140/398-1170
Расход G31 (сжиженный газ) мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[м³/ч]	45/136-294	54/153-338	54/153-450
Топливо: Природный газ (вторая группа) - сжиженный газ (третья группа)				
Категория топлива:		I2R,I2H,I2L,I2E,I2E+,I2Er,I2ELL,I2E(R)B/I3B/P,I3+,I3P,I3B,I3R		
Работа с пилотной горелкой (мин. 1 остановка каждые 24 часа) МОДУЛЯЦИОННАЯ				
Допустимые условия эксплуатации / хранения:		-15...+40°C/ -20...+70°C, макс. относ. влажн. 80%		
Макс. температура воздуха для горения	[°C]	60	60	60
Минимальное давление газа DN50-S-F50 (2") ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	451/-	-/-	-/-
Минимальное давление газа DN65-S-F65 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	203/86	280/107	-/-
Минимальное давление газа DN80-S-F80 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	128/52	164/63	292/112
Минимальное давление газа DN100-S-F100 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	91/36.3	110/40	184/71
Минимальное давление газа DN125-S-F125 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	72/31.1	81/31	145/56
Максимальное давление на входе в клапана (Pe. макс)	[мбар]	500	500	500
Расход ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени–макс. 2-й ступени *	[кг/ч]	102/306-663	118/333-735	118/333-980
Топливо: ДИЗЕЛЬНОЕ 1.5°E При 20°C = 6.2 cSt = 35 sec Redwood N°1				
Номинальная электрическая мощность	[кВт]	21	25.5	34.5
Двигатель вентилятора	[кВт]	18.5	22	30
Двигатель насоса	[кВт]	2.2	3	4
Номинальная потребляемая мощность	[A]	38	50	63
Дополнительная номинальная потребляемая мощность	[A]	4	4	4
Напряжение питания:		3~400V, 1/N~230V-50Hz		
Уровень электрозащиты:		IP40	IP40	IP40
Уровень шума *** мин.-макс.	[Дб]	89	89	91

* Исходные условия: Температура окружающей среды 20°C - барометрическое давление 1013 мбар – Высота над уровнем моря – 0 м.

** Минимальное давление на подаче газа на рампе для получения максимальной мощности горелки с учетом нулевого давления в камере сгорания.

*** Уровень шума измерен в лаборатории при работающей горелке на бета-котле, дистанция 1 м (UNI EN ISO 3746).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ГРАФИК РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

МОДЕЛЬ		K 1300/M-EL	K 1500/M-EL	K 1800/M-EL
Мощность мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[Мкал/ч]	1700/3600-11500	1700/3600-13000	2000/5000-15000
Мощность мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[кВт]	1977/4186-13372	1977/4186-15116	2325/5815-17442
Расход G20 (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ) мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[м³/ч]	199/421-1345	199/421-1520	234/585-1754
Расход G31 (сжиженный газ) мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени – макс. 2-й ступени *	[м³/ч]	77/162-518	77/162-585	90/225-676
Топливо: Природный газ (вторая группа) - сжиженный газ (третья группа)				
Категория топлива:		I2R,I2H,I2L,I2E,I2E+,I2Er,I2ELL,I2E(R)B/I3B/P,I3+,I3P,I3B,I3R		
Работа с пилотной горелкой (мин. 1 остановка каждые 24 часа) МОДУЛЯЦИОННАЯ				
Допустимые условия эксплуатации / хранения:		-15...+40°C/ -20...+70°C, макс. относ. влажн. 80%		
Макс. температура воздуха для горения	[°C]	60	60	60
Минимальное давление газа DN80-S-F80 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	366/141	-/142	-/-
Минимальное давление газа DN100-S-F100 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	248/95	220/88	370/-
Минимальное давление газа DN125-S-F125 ПРИРОДНЫЙ ГАЗ/ СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ **	[мбар]	180/70	191/70	307/-
Максимальное давление на входе в клапана (Pe. макс)	[мбар]	500	500	500
Расход ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА мин. 1-й ступени / мин. 2-й ступени–макс. 2-й ступени *	[кг/ч]	167/353-1127	167/353-1274	196/490-1470
Топливо: ДИЗЕЛЬНОЕ 1.5°E При 20°C = 6.2 cSt = 35 sec Redwood N°1				
Номинальная электрическая мощность	[кВт]	41.5	49.5	60
Двигатель вентилятора	[кВт]	37	45	55
Двигатель насоса	[кВт]	4	4	5.5
Номинальная потребляемая мощность	[A]	73	87	106
Дополнительная номинальная потребляемая мощность	[A]	4	4	4
Напряжение питания:		3~400V, 1/N~230V-50Hz		
Уровень электрозащиты:		IP40	IP40	IP40
Уровень шума *** мин.-макс.	[Дб]	93	97	101

* Исходные условия: Температура окружающей среды 20°C - барометрическое давление 1013 мбар – Высота над уровнем моря – 0 м.
** Минимальное давление на подаче газа на рампе для получения максимальной мощности горелки с учетом нулевого давления в камере сгорания.
*** Уровень шума измерен в лаборатории при работающей горелке на бета-котле, дистанция 1 м (UNI EN ISO 3746).

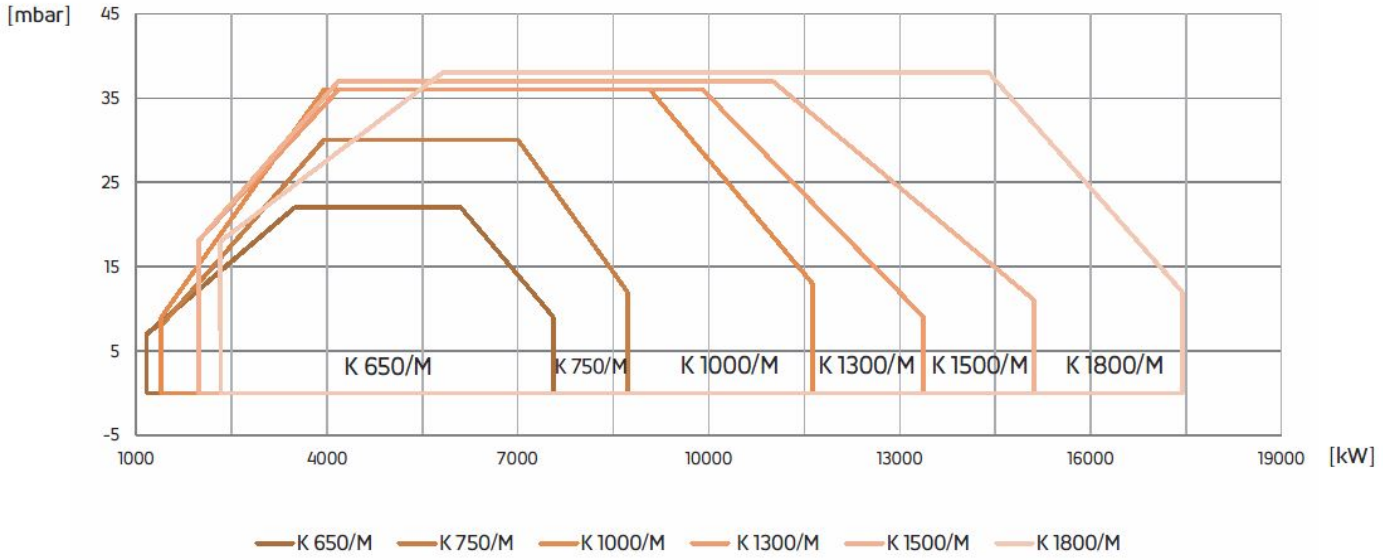


Fig. 1 X = Мощность Y = Сопротивление камеры сгорания

Рабочий диапазон определен на тестируемых котлах, соответсвующих норме EN267 и указаны для комплекта горелка-котел. Для правильной работы горелки размеры камеры сгорания должны соответсвовать действующим нормам. В случае нессответствия, свяжитесь с производителем.

РАЗМЕРЫ K 650/M-EL [MM]

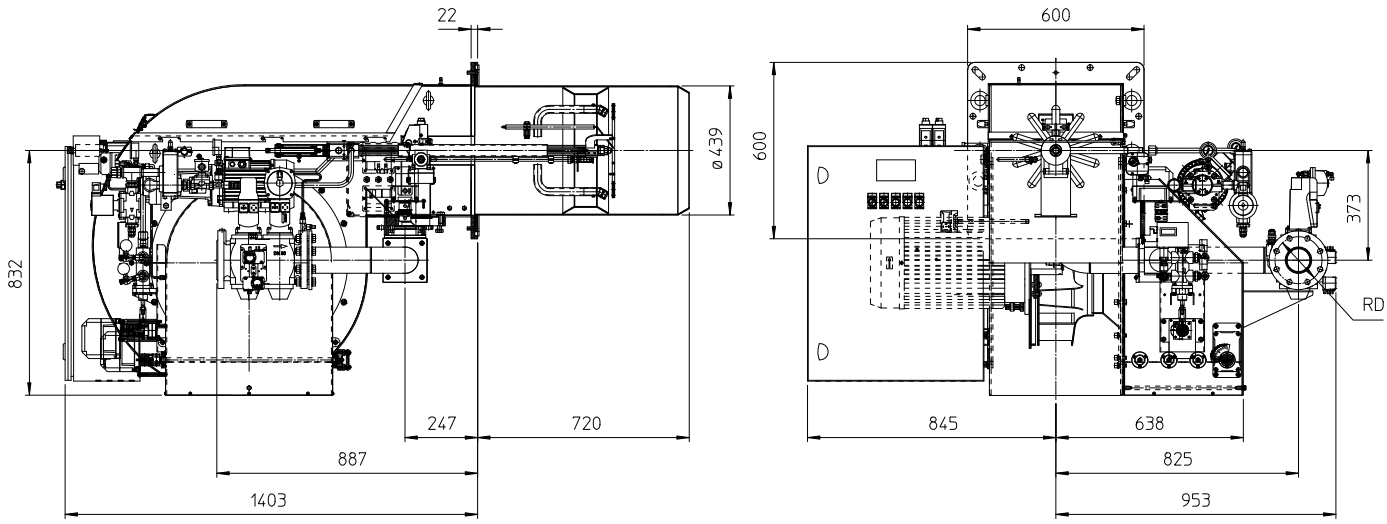


Fig. 2 РАЗМЕРЫ

РАЗМЕРЫ K 750/M-EL - K 1000/M-EL - K 1300/M-EL - K 1500/M-EL [MM]

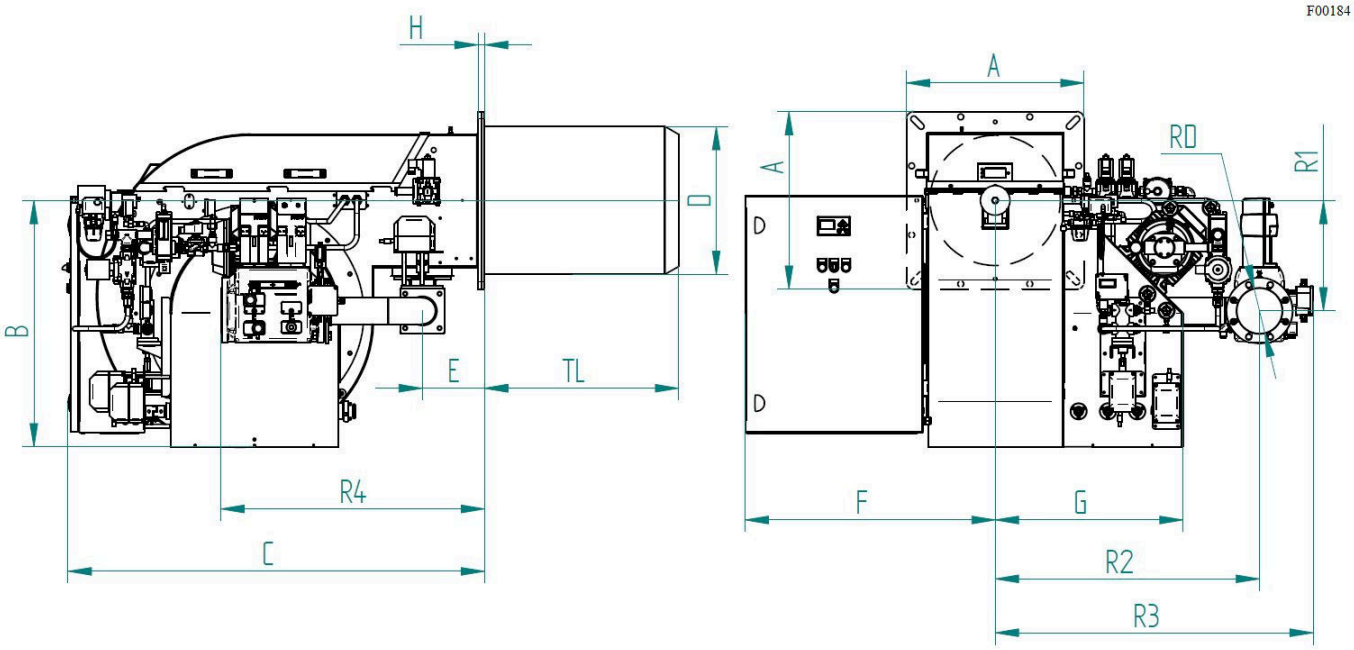


Fig. 3 РАЗМЕРЫ K 750/M-EL - K 1000/M-EL - K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL [мм]

МОДЕЛЬ	A	B	C	D	E	F	G	H	R1	R2	R3	R4	RD	Вес АРМАТУРЫ
K 750/M-EL VH.DN65.FS65	600	832	1431	439	210	845	660	22	373	825	968	940	DN 65	21 кг
K 750/M-EL VH.DN80.FS80	600	832	1431	439	210	845	660	22	373	825	1015	960	DN 80	24 кг
K 750/M-EL VH.DN100.FS100	600	832	1431	439	210	845	660	22	373	825	1080	1000	DN 100	27 кг
K 750/M-EL VH.DN125.FS125	600	832	1431	439	210	845	660	22	373	825	1080	1050	DN 125	32 кг
K 1000/M-EL VH.DN80.FS80	600	832	1431	459	210	845	660	22	373	825	1015	960	DN 80	24 кг
K 1000/M-EL VH.DN100.FS100	600	832	1431	459	210	845	660	22	373	825	1080	1000	DN 100	27 кг
K 1000/M-EL VH.DN125.FS125	600	832	1431	459	210	845	660	22	373	825	1080	1050	DN 125	32 кг
K 1300/M-EL VH.DN80.FS80	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1015	960	DN 80	24 кг
K 1300/M-EL VH.DN100.FS100	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1080	1000	DN 100	27 кг
K 1300/M-EL VH.DN125.FS125	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1080	1050	DN 125	32 кг
K 1500/M-EL VH.DN80.FS80	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1015	960	DN 80	24 кг
K 1500/M-EL VH.DN100.FS100	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1080	1000	DN 100	27 кг
K 1500/M-EL VH.DN125.FS125	600	832	1431	499	210	845	660	22	373	825	1080	1050	DN 125	32 кг

УСТАНОВКА ГОРЕЛКИ

Установку горелки на теплогенератор производить в соответствии с нижеприведенной схемой.

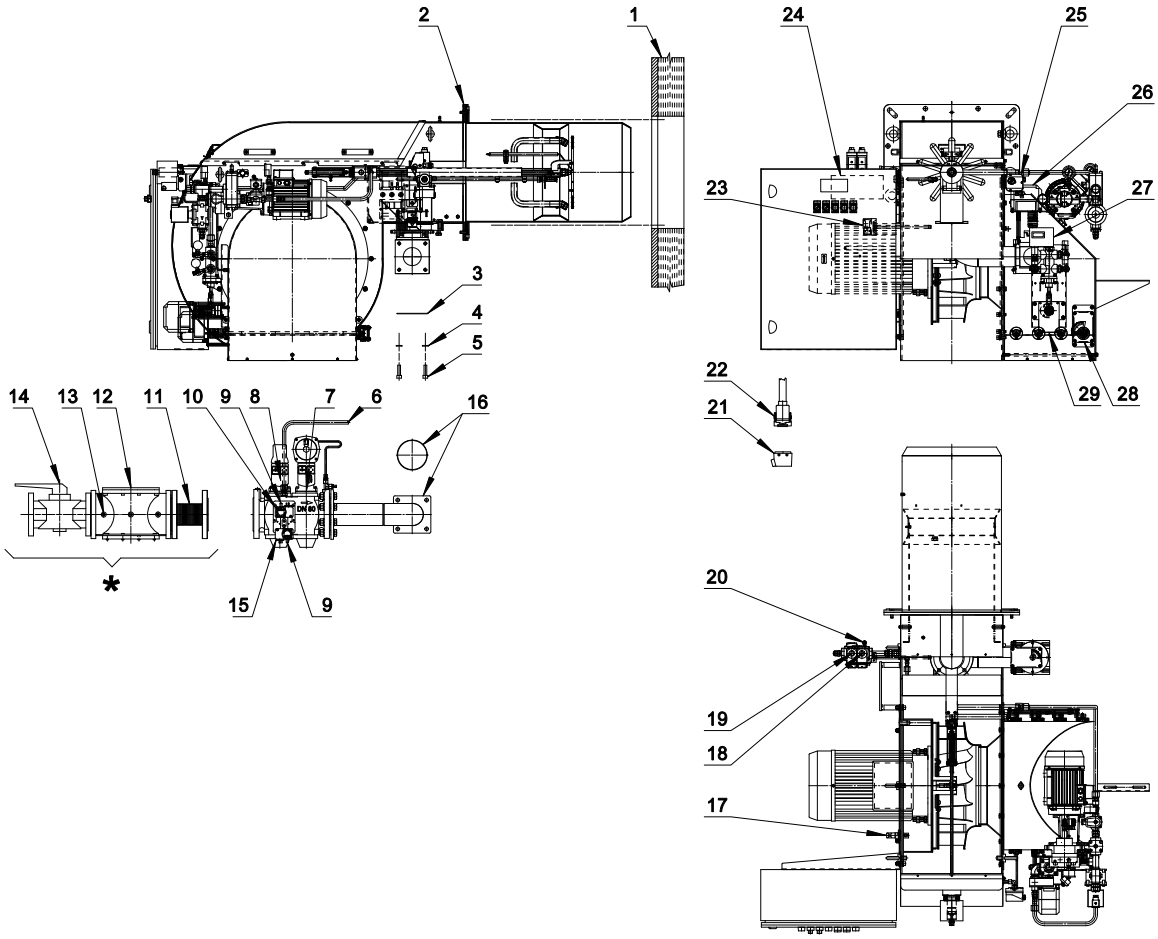


Fig. 4 УСТАНОВКА ГОРЕЛКИ

ЛЕГЕНДА

1) Генератор
2) Пластина горелки
3) Крышка
4) Шайба
5) Винт
6) Газовая рампа
7) Электромагнитный клапан рабочего газа (VGL)
8) Электромагнитный предохранительный газовый клапан (ВГС)
9) Кран давления газа
10) Реле давления контроля утечки (DW)
11) Антивибрационная муфта (опционально)
12) Газовый фильтр
13) Кран давления газа
14) Ручной клапан
15) Реле минимального давления газа (PGmin)
16) Уплотнительное кольцо прокладки
17) Детектор пламени
18) Клапан управления пилотным пламенем (VFP)
19) Предохранительный клапан пилотного пламени (VPFS)
20) Кран давления газа
21) Пробка газовой рампы
22) Розетка газовой рампы
23) Реле максимального давления газа (PGmax)
24) Блок управления Lamtec BT340
25) Реле давления воздуха (ПА)
26) Газовый серводвигатель
27) Реле максимального давления легкого масла (PRmax)
28) Воздушный серводвигатель
29) Серводвигатель на дизельном топливе

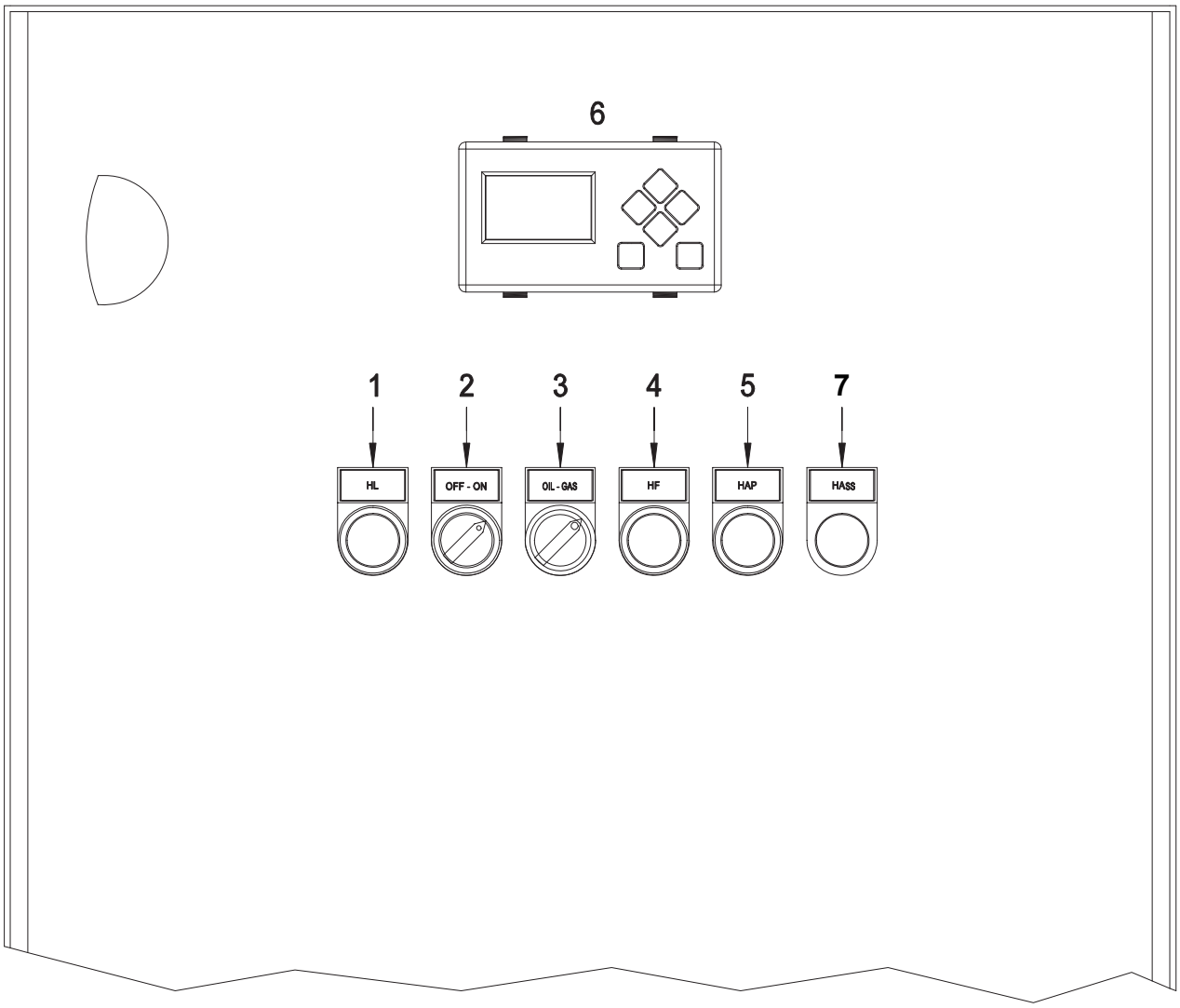
* Установка производится монтажником.

ГАЗОВАЯ рампа крепится к горелке при помощи 4-х винтов с цилиндрической головкой (Поз.25).

ВНИМАНИЕ :до установки газовой арматуры убедитесь, что прокладка OR (Поз.22) правильно установлена.

ВНИМАНИЕ! Убрать пластинку (Поз.26).

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ



ЛЕГЕНДА	
1) HL: линейный свет	5) HAP: сигнальная лампа реле давления масла
2) OFF-ON: Зеленый светящийся переключатель ON-OFF.	6) Ламтек дисплей
3) НЕФТЬ-ГАЗ: переключатель дизель-газ	7) HASS: сигнальная лампа устройства плавного пуска (только для горелок с устройством плавного пуска)
4) ВЧ: индикатор работы	8) ПИД-регулятор (ОПЦИЯ)

БЕЗОПАСНОСТЬ

До установки горелки тщательно очистить место, куда будет установлена горелка и обеспечить соответсвующее освещение котельной.

Установка, регулировка и обслуживание устройства должны осуществляться квалифицированным персоналом в соответсвии с действующими нормами и предписаниями, поскольку неправильная установка может причинить ущерб людям, животным или имуществу, за что Призводитель не несет никакой ответсвенности.

Прежде, чем осуществлять какие-либо действия по установке, обслуживанию и демонтажу, отключите напряжение, подаваемое на горелку и удостоверьтесь, что основной выключатель не может быть случайно включен, закройте все отсекающие устройства на подающей линии и удостоверьтесь, что они не могут быть случайно открыты.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

КОНТРОЛЬ ПОСТАВКИ, ТРАНСПОРТРОВКА, ХРАНЕНИЕ

КОНТРОЛЬ ПОСТАВКИ

Проверьте комплектность поставки и отсутствие повреждений в процессе транспортировки. После снятия упаковки убедитесь в целостности содержимого. При наличии сомнений не используйте устройство и обратитесь к поставщику.

ТРАНСПОРТРОВКА

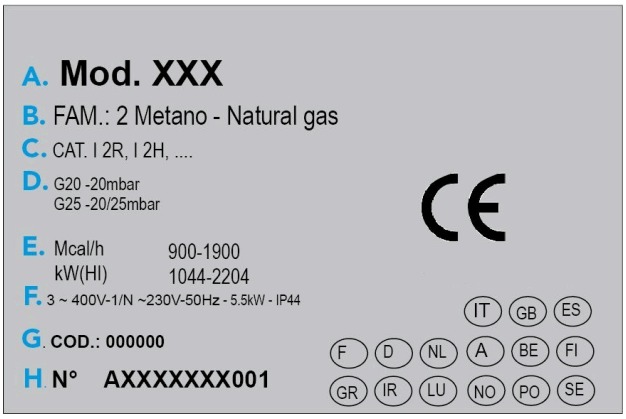
транспортировочный вес горелки и газовой арматуры указан в технических характеристиках.

ХРАНЕНИЕ

при хранении соблюдать температуру окружающей среды, указанную в технических характеристиках.

Не разбрасывайте элементы упаковки, поскольку они являются потенциальными источниками опасности и засорения окружающей среды, необходимо поместить их в предназначеные для хранения и утилизации таких отходов мест.

ПРОВЕРКА ХАРАКТЕРИСТИК ГОРЕЛКИ



Табличка с техническими данными приведена следующая информация:

A. модель;

B. тип топлива;

C. категория топлива;

D. тип давления топлива 1 (при наличии, топливо 2);

E. Минимальная и максимальная тепловая мощность;

F. данные по электропитанию и уровень электрозащиты;

G. код;

H.серийный номер.

маркировка CE, ГОСТ и страны, на которые распространяется сертификация.

Проверить, чтобы расход котла был в рабочем диапазоне горелки.

Повреждение, снятие или утеря таблички с техническими данными горелки или любого другого компонента, приводят к проблемам с идентификацией горелки и делают проблемной установку и обслуживание устройства.

ПРАВИЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГОРЕЛКИ

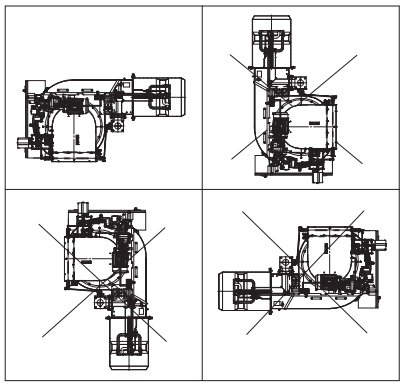


Fig. 5 ПРАВИЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ГОРЕЛКИ

Горелка была спроектирована для работы в положениях, указанных на рисунке.

Любое другое положение нарушит правильную работу горелки.
Перекрестные положения горелки запрещены по соображениям безопасности.

ФЛАНЕЦ ДЛЯ УСТАНОВКИ ГОРЕЛКИ

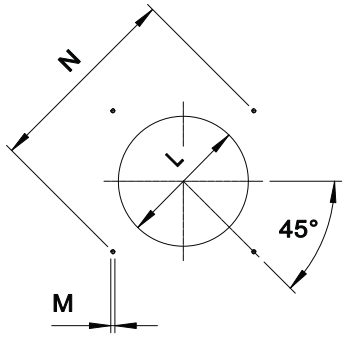


Fig. 6 ФЛАНЕЦ ДЛЯ УСТАНОВКИ ГОРЕЛКИ

МОДЕЛЬ		M	N мин.	N *	N макс.	L мин.	L макс.
K 650/M-EL	мм	M16	707	778	778	460	540
K 750/M-EL	мм	M16	707	778	778	460	540
K 1000/M-EL	мм	M16	707	778	778	480	540
K 1300/M-EL	мм	M16	707	778	778	510	540
K 1500/M-EL	мм	M16	707	778	778	510	540
K 1800/M-EL	мм	M18	806	890	890	550	630

* Размеры рекомендуемых подключений горелки к котлу.

ДЛИНА ПЛАМЕННОЙ ТРУБЫ

Длина пламенной трубы должна быть подобрана на основании информации, полученной от производителя котла и, в любом случае, должна быть больше толщины двери котла с учетом толщины изоляции.
Для котлов с инверсионной камерой сгорания или фронтальными проходами, необходимо изолировать зазор между пламенной трубой и отверстием при помощи огнеупорного материала. Данная изоляция не должна препятствовать снятию горелки при необходимости.

МОДЕЛЬ		TL *
K 650/M-EL	мм	721
K 750/M-EL	мм	685
K 1000/M-EL	мм	685
K 1300/M-EL	мм	655
K 1500/M-EL	мм	655
K 1800/M-EL	мм	685

* При необходимости заказа нестандартной длины пламенной трубы просьба обращаться в наш технический или коммерческий офис.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРСУНКИ С: FLUIDICS WR2 50°

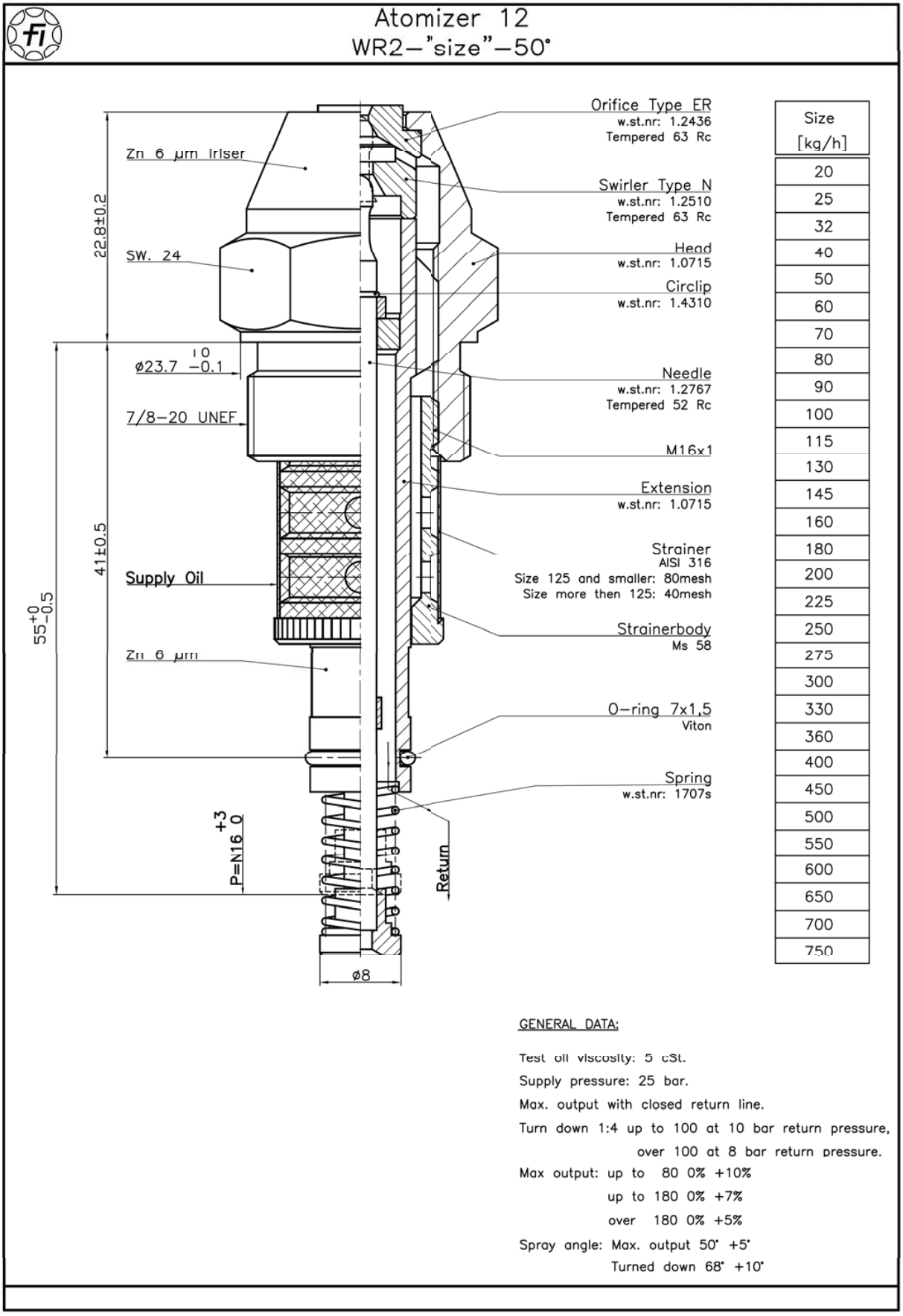


Fig. 7 ПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРСУНКИ С FLUIDICS WR2 50°

РАБОЧАЯ КРИВАЯ

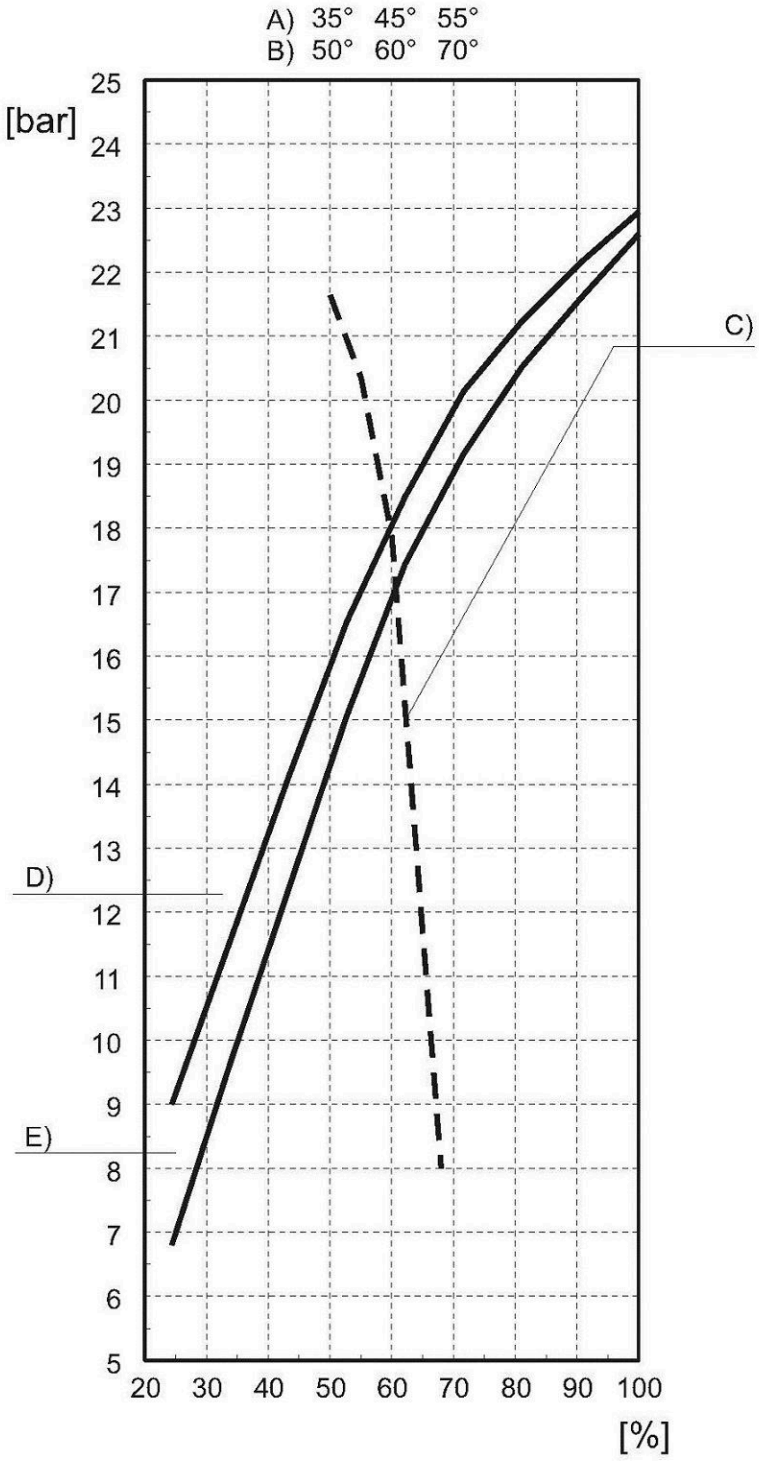


Fig. 8 Ось X = Подача Ось Y = давление в обратном трубопроводе

ЛЕГЕНДА:

A) форсунок Угол 35°
B) форсунок Угол 50°
C) Угол распыления
D) ДО ТЕХ ПОР 100 кг/ч
E) НАД 100 кг/ч

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ФОРСУНКИ C: F.B.R. RV4 45°

ТАБЛИЦА РАСХОД ФОРСУНКА/ДАВЛЕНИЕ В ОБРАТНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

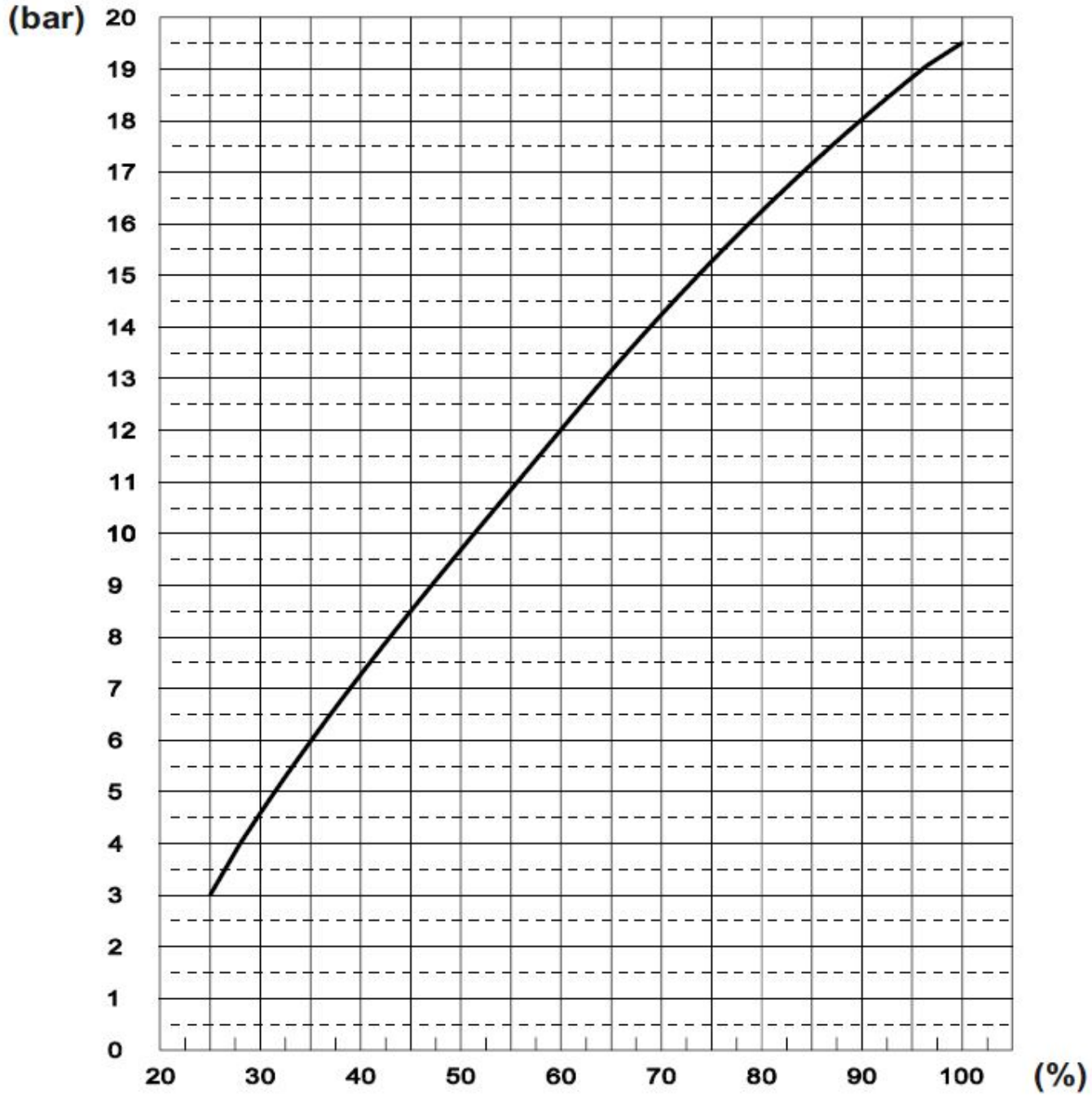


Fig. 9 Ось X = Расход ФОРСУНКА Y = давление в обратном трубопроводе

BERGONZO GG3 1000 КГ/Ч 45°

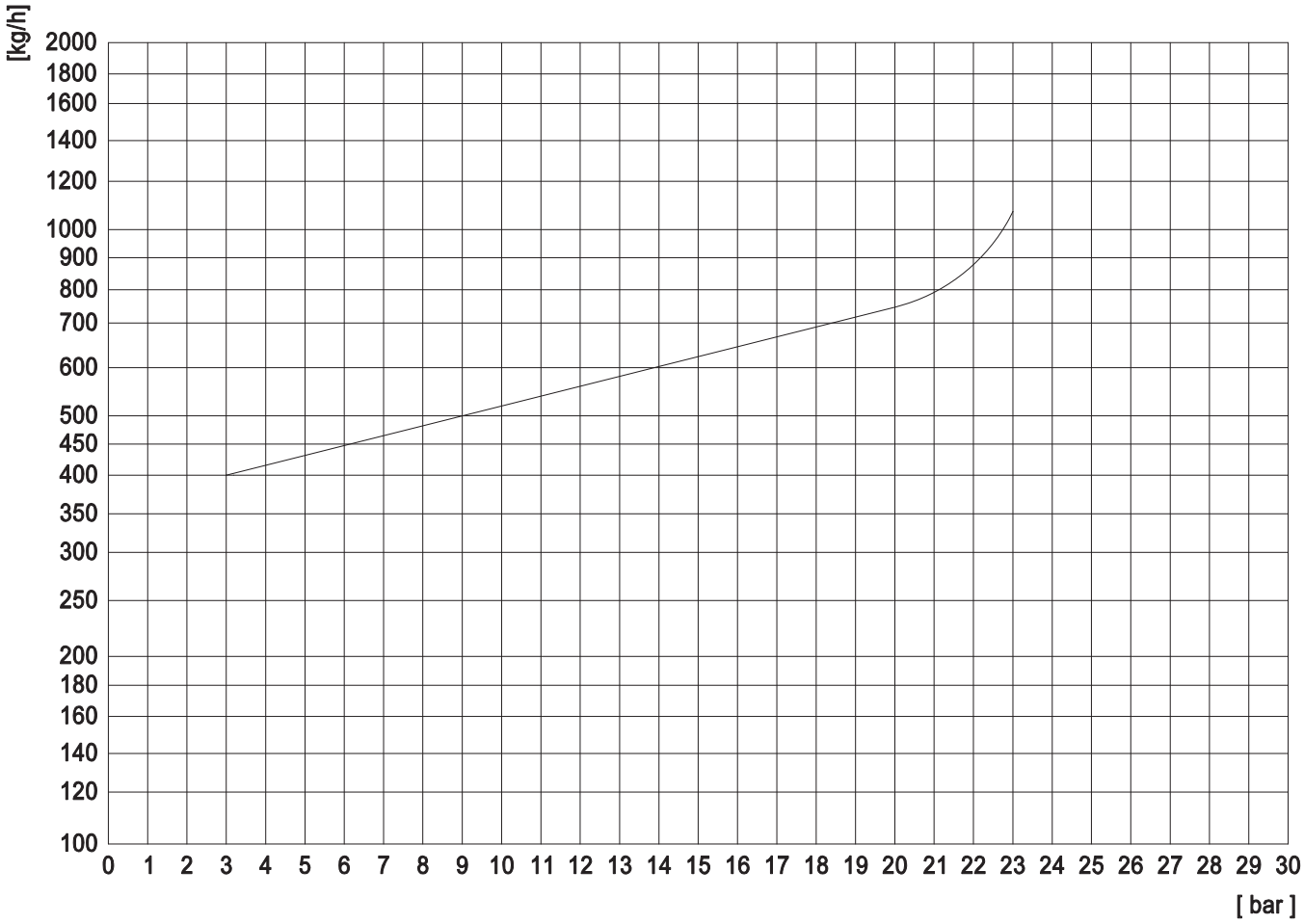
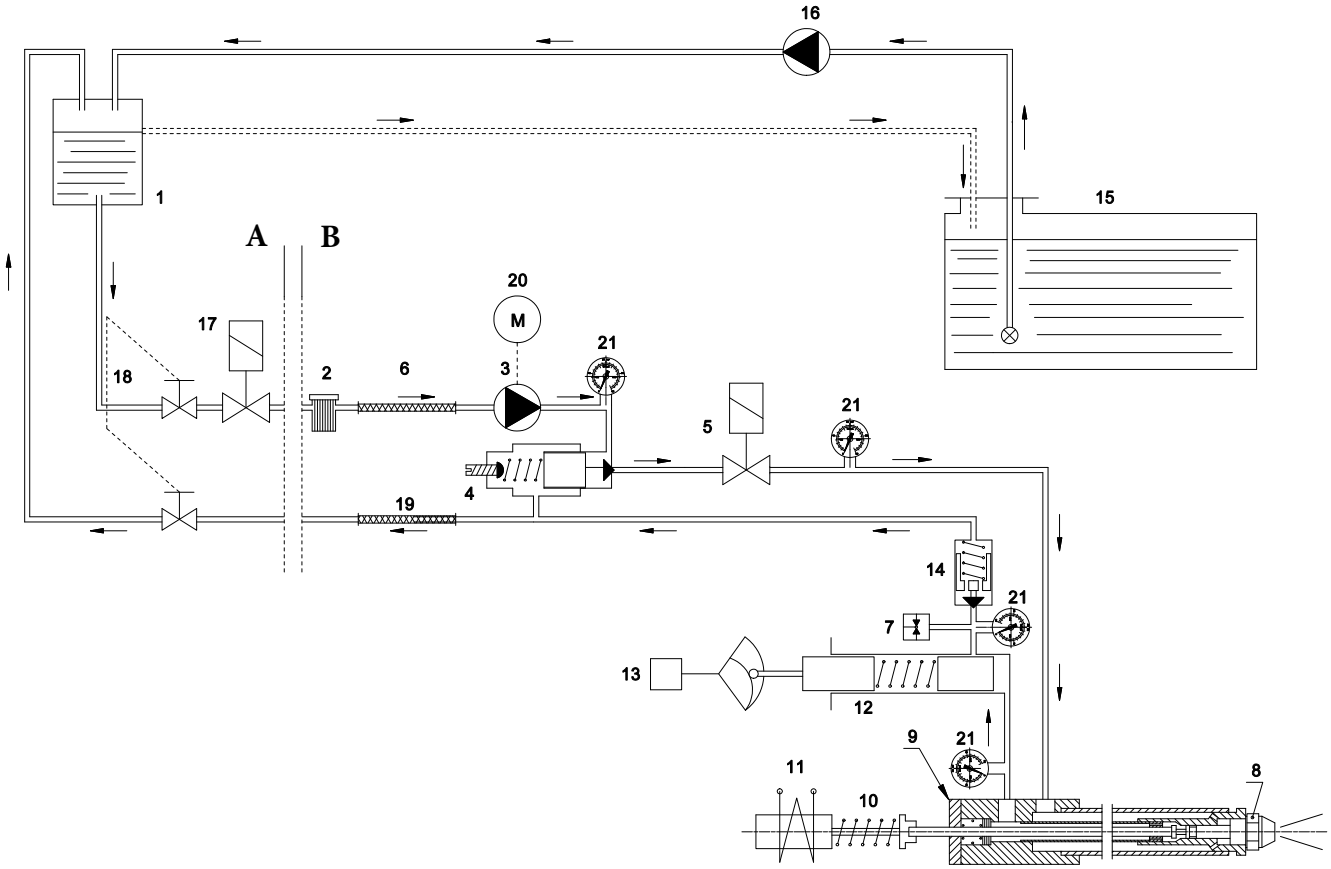


Fig. 10 X: давление возвращение Y: Расход

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА



ЛЕГЕНДА

1) Рабочий бак	8) Форсунка с иглой	15) Бак
2) Сетевой фильтр (прилагается)	9) Корпус держателя форсунки	16) Заправочный насос
3) Насос горелки	10) Возвратная пружина	17) Электромагнитный клапан на линии подачи
4) Регулятор давления	11) Электромагнит	18) Механический запорный затвор
5) Электромагнитный предохранительный масляный клапан	12) Регулятор давления возврата форсунки	19) Гибкий шланг (прилагается)
6) Гибкий шланг (прилагается)	13) Дизельный серводвигатель	20) Двигатель насоса
7) Реле максимального давления дизельного топлива (PRmax)	14) Электромагнитный клапан рабочего/ возвратного дизельного топлива	21) Манометр

A: компоненты и соединения должны быть выполнены установщиком

B: компоненты, входящие в комплект поставки

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Сделать ссылку на электрическую схему, поставляемую в комплекте с с настоящим РУКОВОДСТВОМ.

РАБОЧАЯ ДИАГРАММА УСТРОЙСТВА

Обратитесь к инструкции на устройство, которая поставляется в комплекте с настоящим Руководством.

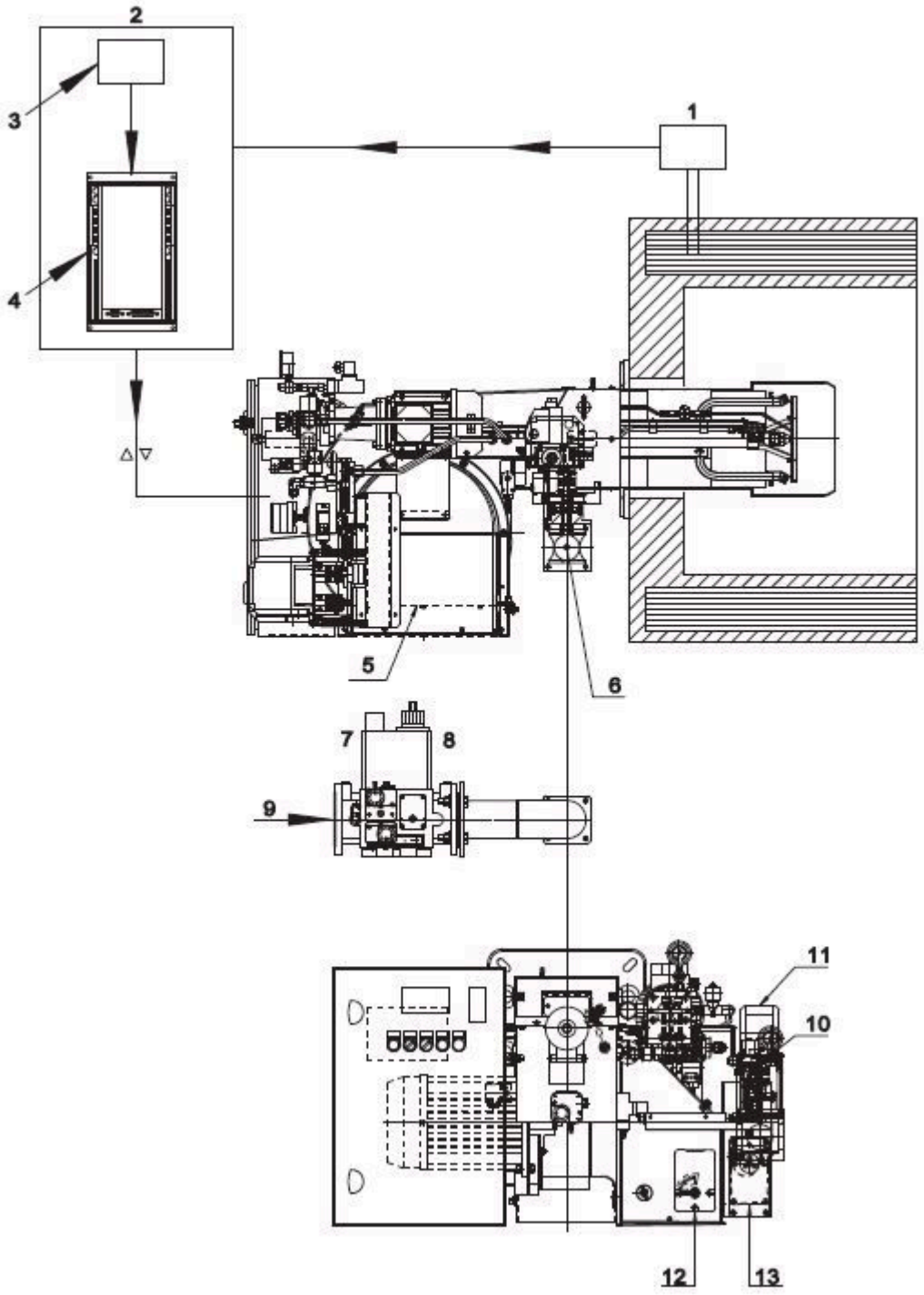
РЕГУЛИРОВКА ГОРЕЛКИ



ВНИМАНИЕ: Перед запуском горелки необходимо убедиться в соблюдении основных требований безопасности.
В частности, проконтролируйте:

- электропитание.
- тип газа.
- давление газа.
- герметичность соединений оборудования.
- наличие воды в системе.
- систему вентиляции котельной.
- срабатывание предохранительного термостата котла.

ПРИНЦИП РАБОТЫ



ЛЕГЕНДА

1) Датчик давления
2) Электрическая панель горелки
3) Регулятор для модуляции
4) Система управления
5) Воздушные заслонки
6) Группа модуляторов ГАЗА
7) VGS: предохранительный клапан ГАЗА
8) VGL: Рабочий газовый клапан
9) Вход газа
10) Регулятор давления
11) Серводвигатель ГАЗА
12) Серводвигатель ВОЗДУХА
13) ДИЗЕЛЬНЫЙ серводвигатель

ПРОВЕРИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОТОРА ВЕНТИЛЯТОРА

Направление вращения мотора вентилятора должно быть таким, как указано стрелкой (см. рисунок ниже)

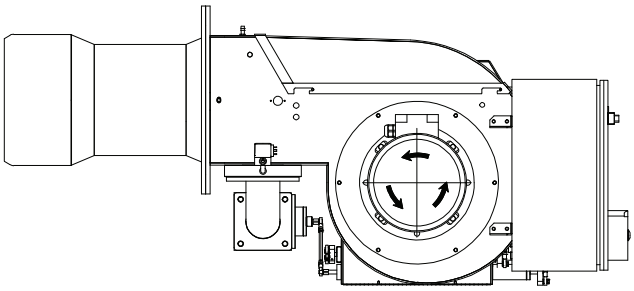


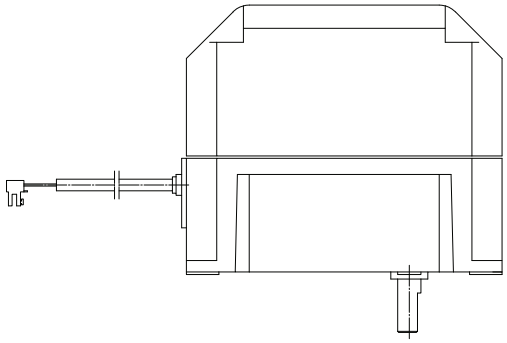
Fig. 11 ПРОВЕРИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ МОТОРА ВЕНТИЛЯТОРА

Если это не происходит:

- Перевести выключатель (SG) в положение "OFF" и подождать пока устройство закончит свою работу.
- Отключить подачу напряжения на горелку.
- Поменять провода трехфазного питания и проверить направление вращения.

СЕРВОПРИВОДА

Сервомоторы LAMTEC 662R5003-0 регулируют воздушную заслонку и блок модуляции газа.



Не открывать т не снимать крышку сервомотора.
ВНИМАНИЕ: НЕ ОТКРЫВАТЬ И НЕ СДВИГАТЬ КРЫШКУ СЕРВОПРИВОДА!
Производитель не несет ответственности в случае несоблюдения вышеуказанного.
Гарантия будет аннулирована в случае снятия опломбированной крышки сервопривода.

Сервомотор настраивается на фабрике.
ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗМЕНИТЬ НАСТРОЙКИ ЭКСЦЕНТРИКОВ.

РЕГУЛИРОВКА НАСОСА K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL

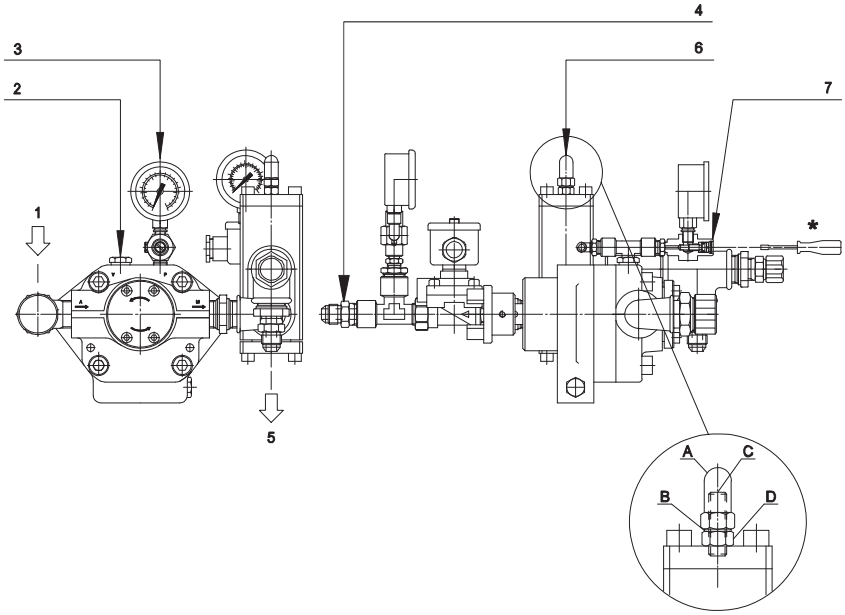


Fig. 12 РЕГУЛИРОВКА НАСОСА K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL

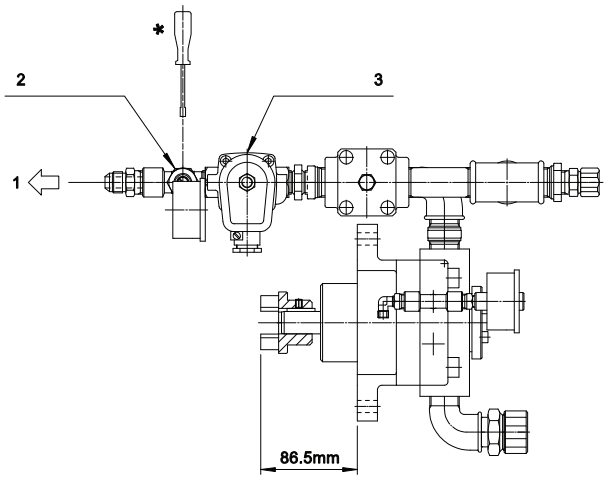
ЛЕГЕНДА

1) ВСАСЫВАНИЕ
2) ВАКУУММЕТР
3) МАНОМЕТР ДАВЛЕНИЯ НАСОСА
4) МАНОМЕТР ДАВЛЕНИЯ ПОДАЧИ ДЕРЖАТЕЛЯ ФОРСУНКИ
5) ОБРАТКА
6) РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ
7) КРАН

* после регулировки давления необходимо закрыть кран манометра.

РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL

Снять колпачковую гайку (Поз.A) и прокладку (Поз.B), отвинтить блокирующее устройство (Поз.D).
Для увеличения давления поворачивать регулировочный винт (Поз.C) по часовой стрелке.
Для уменьшения давления поворачивать регулировочный винт (Поз.C) против часовой стрелки.
Закрутить стопорную гайку (Поз.D), установить прокладку (Поз.B) и колпачковую гайку (Поз.A).



ЛЕГЕНДА:

1- ПОДАЧА
2- КРАН
3- КЛАПАН АКТИВАЦИИ ПОДАЧИ

* после регулировки давления необходимо закрыть кран манометра.

Fig. 13 РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 650/M-EL - K 750/M-EL - K 1000/M-EL

Насос закачивает дизельное топливо из бака и подает его под давлением (24-28 бар) на форсунки.
Регулировка давления производится регулятором давления при помощи шестигранного ключа.

РЕГУЛИРОВКА НАСОСА K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

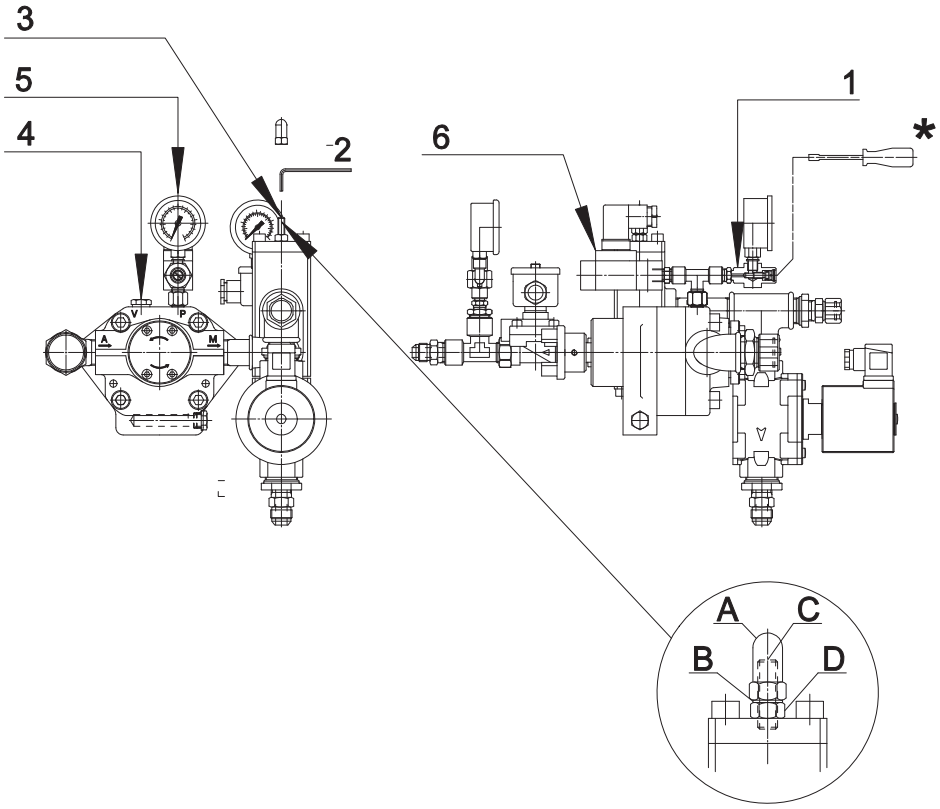


Fig. 14 РЕГУЛИРОВКА НАСОСАК 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

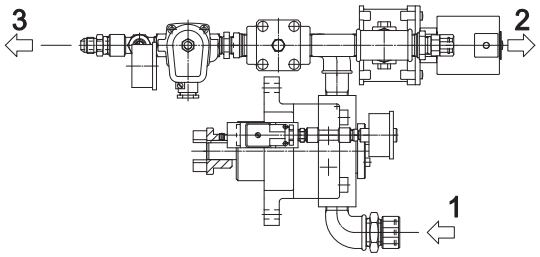
ЛЕГЕНДА

1) КРАН
2) ИНСТРУМЕНТ
3) РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ
4) ВАКУУММЕТР
5) МАНОМЕТР ДАВЛЕНИЯ НАСОСА
6) РЕЛЕ МИНИМАЛЬНЬОгО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

* после регулировки давления необходимо закрыть кран манометра.

РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

Снять колпачковую гайку (Поз.A) и прокладку (Поз.B), отвинтить блокирующее устройство (Поз.D).
Для увеличения давления поворачивать регулировочный винт (Поз.C) по часовой стрелке.
Для уменьшения давления поворачивать регулировочный винт (Поз.C) против часовой стрелки.
Закрутить стопорную гайку (Поз.D), установить прокладку (Поз.B) и колпачковую гайку (Поз.A).



ЛЕГЕНДА:

1- ВСАСЫВАНИЕ
2- ОБРАТКА
3- ПОДАЧА

Fig. 15 РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ K 1300/M-EL - K 1500/M-EL - K 1800/M-EL

Насос закачивает дизельное топливо из бака и подает его под давлением (24-28 бар) на форсунки.
Регулировка давления производится регулятором давления при помощи шестигранного ключа.

ОСНОВНАЯ ГАЗОВАЯ РАМПА: DUNGS

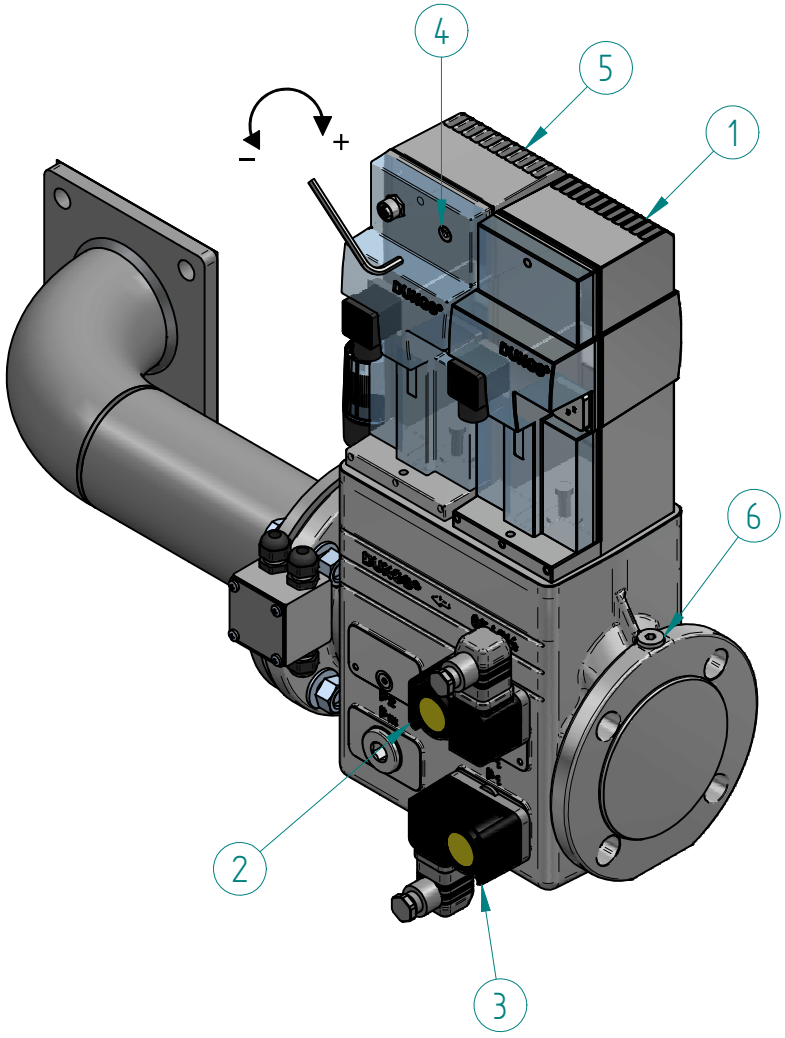


Fig. 16 Мод калибровки газовой рампы.: DUNGS

ЛЕГЕНДА

1) Предохранительный клапан (VGS)
2) Реле давления контроля герметичности (DW)
3) Реле минимального давления газа (PGmin)
4) Регулировка давления ГАЗА
5) Рабочий клапан (VGL)
6) Точка давления газа

ГАЗОВАЯ РАМПА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ

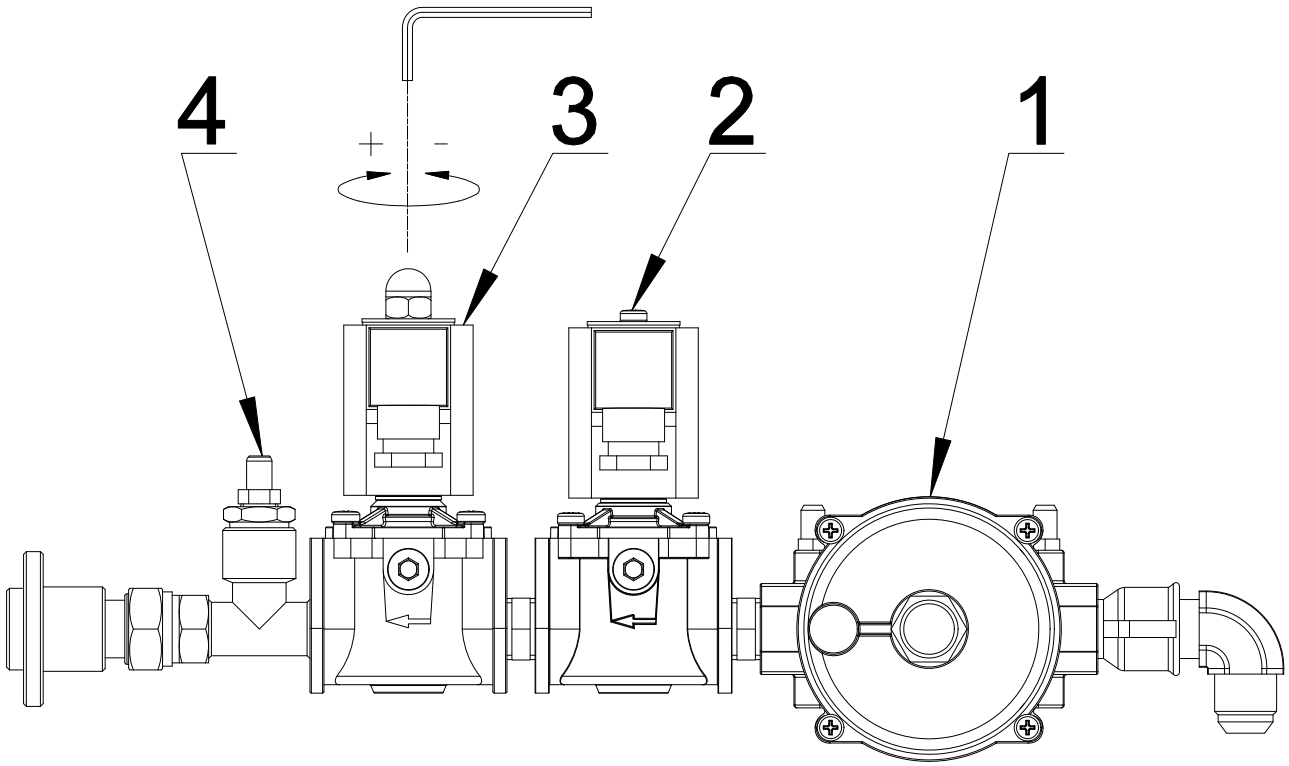


Fig. 17 ГАЗОВАЯ РАМПА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ

1) Фильтр стабилизации давления

2) Предохранительный клапан пилота (VFPS)

3) Рабочий клапан пилотного пламени (VFP)

4) Выход давления газа

РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА (PA)

Реле давления воздуха контролирует наименьшее давление воздуха, создаваемое вентилятором.

Для регулировки реле давления воздуха необходимо воспользоваться газоанализатором.

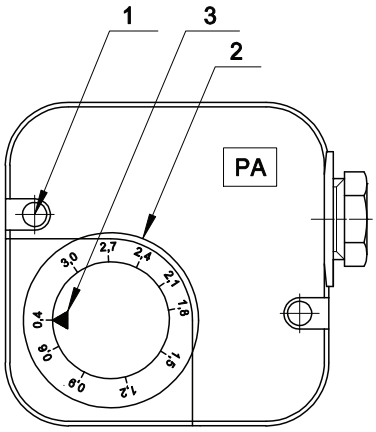


Fig. 18 1-Винт заглушка 2-Регулировочная гайка 3-Указатель регулировки

Реле давления воздуха контролирует наименьшее давление воздуха, создаваемое вентилятором. Когда значение давления воздуха подаваемое от вентилятора ниже контрольной точки реле давления воздуха, работа горелки блокируется. Регулировка реле осуществляется следующим образом:

Настройка реле давления ВОЗДУХА осуществляется при минимальной модуляции.

A) Не изменяя положения заслонки воздухозаборника, постепенно перекрывайте доступ воздуха, пока его станет не хватать: CO <= 10 000 промиль.

B) Медленно поворачивайте регулировочный диск реле давления, пока горелка не заблокируется.

C) Полностью откройте подачу воздуха и запустите горелку.

D) Повторите пункт A) для проверки срабатывания реле давления.

РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (PGMIN)

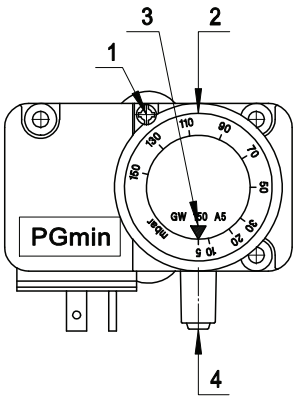


Fig. 19 1-Винт-заглушка 2-Регулировочная гайка 3-Указатель регулировки 4-Разъем для измерения давления

Реле минимального давления газа блокирует работу горелки, когда давление в линии опускается ниже установленного значения (на 20% меньше рабочего давления газа). Реле минимального давления газа крепится на газовой арматуре в зависимости от положения клапана VS. Регулировка реле осуществляется следующим образом:

A) Доведите горелку до максимальной мощности (относительно мощности теплогенератора).

B) Измерьте давление на штуцере реле давления и постепенно перекрывайте кран до снижения измеренного давления на 20%.

C) Медленно поворачивайте регулировочный диск реле давления, пока горелка не заблокируется.

D) Полностью откройте кран и запустите горелку.

E) Повторите пункт A) для проверки срабатывания реле давления.

РЕГУЛИРОВКА РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ГАЗА (PGMAX)

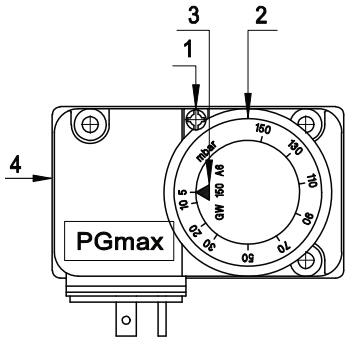
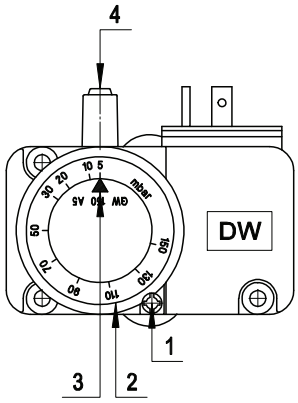


Fig. 20 1-Винт заглушка 2-Регулировочная гайка 3-Указатель регулировки 4-Разъем для измерения давления

Реле максимального давления газа блокирует работу горелки если давление подаваемого газа превышает максимальное рабочее давление газа (на 20% выше рабочего давления).
Реле максимального давления газа устанавливается на горелке рядом с фланцем для крепления газовой арматуры.
Регулировка реле осуществляется следующим образом:
A) Доведите горелку до максимальной мощности (относительно мощности теплогенератора).
B) Измерьте давление на штуцере реле давления.
C) Медленно поворачивайте регулировочный диск реле, пока горелка не заблокируется.
D) Поворачивая регулировочный диск, увеличьте давление срабатывания на 20% и повторите весь цикл. При блокировке работы горелки увеличьте давление срабатывания.

НАСТРОЙКА РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ (DW)



Подсоединен непосредственно к устройству контроля герметичности LDU и, в случае утечки газа, устройство контроля LDU блокирует работу горелки, после чего горелка не включается.
Контроль герметичности осуществляется каждый раз при включении горелки и осуществляется до фазы предварительной вентиляции горелки.
Реле давления контроля герметичности установлено между предохранительным клапаном (VGS) и рабочим клапаном (VGL).
Во время первой фазы теста на проверку клапана, называемого <<<>Test1<>>>, должно быть давление между двумя тестируемыми клапанами. Контроль герметичности LDU11... открывает на несколько секунд рабочий клапан (VGL) для выпуска газа, который может присутствовать в камере между двумя клапанами.
Проверочное пространство закрывается после выхода газа. Во время первой проверочной фазы <<Test1>> LDU11... проверяет при помощи реле давления (DW) чтобы давление внутри камеры поддерживалось в течение 22 секунд. Если происходит утечка через предохранительный клапан (VSG), происходит увеличение давления над точкой коммутации реле давления, LDU11.. включает аварийную сигнализацию и начинает блокировку.
Указатель программы останавливается на <<Test1>>.
Если давление не увеличивается, поскольку клапан закрывается правильно, LDU11… продолжает свою программу и переходит ко второй фазе испытаний <<Test2>>.
В связи с этим предохранительный клапан – VGS открывается на несколько секунд, чтобы проверочное пространство между двумя клапанами было герметичным (проверочное пространство заполняется). Во время второй проверочной фазы (около 27 секунд) - если клапан со стороны горелки не пропускает - данное давление не должно упасть ниже точки коммутации реле давления (прессостата). Если это происходит, LDU11…начнет блокировку, тем самым предотвращая включение горелки.Точка настройки реле давления (прессостата) должна быть 50% от максимального давления газовой рампы (давление между стабилизатором давления и предохранительным клапаном (VGS).
a) Измерить давление на входе в предохранительный клапан (VGS).
b) Повернуть регулировочную шайбу реле давления (прессостата) на половину измеренного давления.

НАСТРОЙКА КЛАПАНА МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА TRAFAG (PRMAX)

Реле максимального давления дизельного топлива с ручным перезапуском - устройство, которое срабатывает, когда давление дизельного топлива в обратном трубопроводе превышает установленную величину.
Реле максимального давления дизельного топлива измеряет давление топлива в обратном трубопроводе и непосредственно между регулятором давления обратки форсунки и обратным клапаном.
Реле давления имеет предварительную заводскую настройку. В случае превышения значения настройки, реле давление блокируется и выключает горелку.

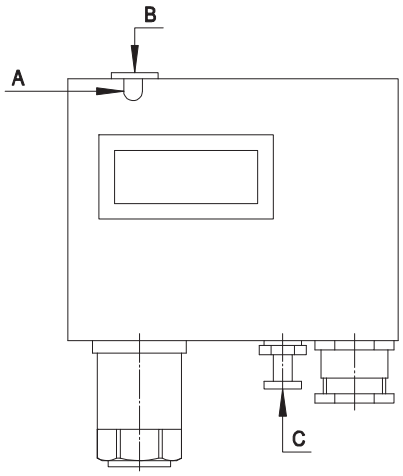
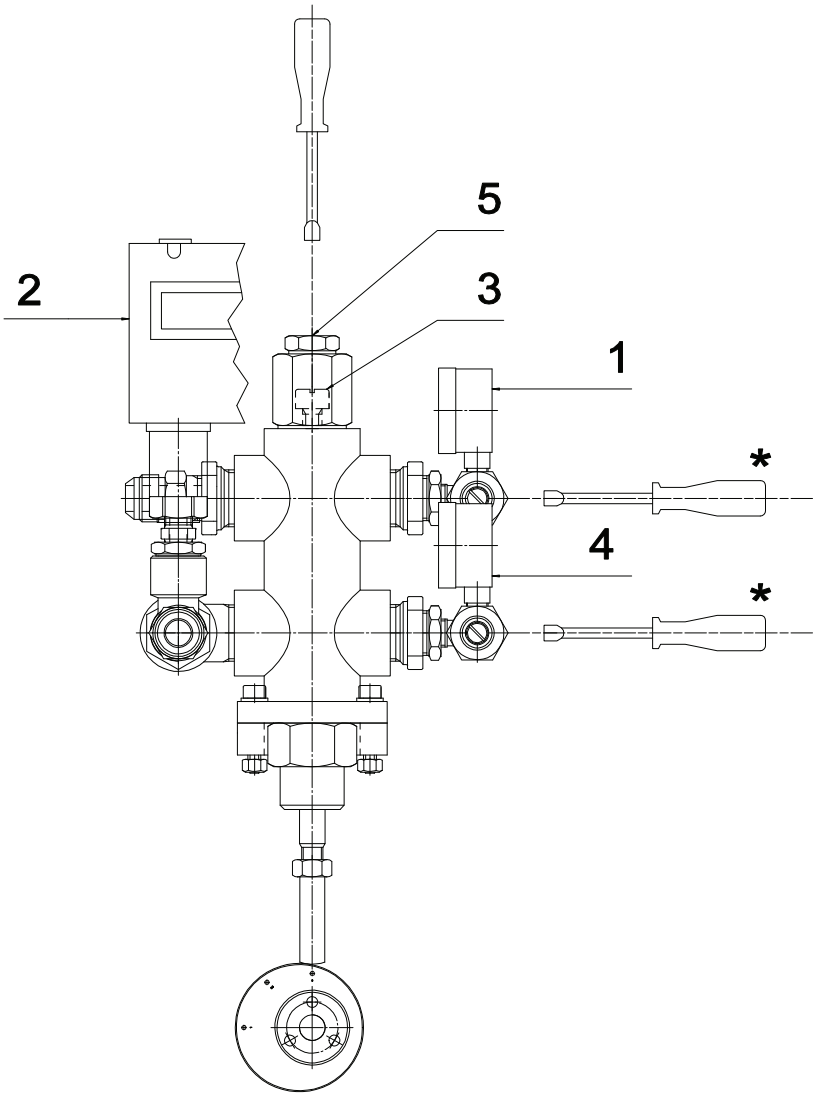


Fig. 21 НАСТРОЙКА КЛАПАНА МАКСИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА TRAFAG

1- ослабив винт блокирующую (A).
2- Вращать регулировочный винт (B) до тех пор, пока значение на будет 7,5 бар.
3- Закрутить винт (A).
4- В случае блокируется реле давления, Разблокировать нажав на кнопку перезапуска (C).

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ В ОБРАТНОЙ ЛИНИИ



ЛЕГЕНДА

1) Манометр для контроля обратного давления сопла

2) Реле максимального давления масла на возврате

3) Винт регулировки обратного давления для регулировки мощности

4) Манометр для контроля обратного давления в насосе

5) Защитный колпачок

*Примечание: после осуществления контроля, закрыть кран.

РЕКОММЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВКЕ

1) Перейти на максимальную мощность. Отвинтите защитный колпачок (5) и отрегулируйте давление, воздействуя на винт (3): винт увеличивает давление на обратке и наоборот.

Затем закройте защитным колпачком (5).

2) Перейти на минимальную мощность. Значение минимального желаемого расхода уже установлено на заводе в соответствии с установленным соплом.

(См. таблицы «Форсунки»)

Регулятор уже был предварительно откалиброван на заводе во время испытаний.

N.B.: после того, как окончательная калибровка горелки выполнена, рекомендуется не изменять ее без крайней необходимости (например, из-за неисправности и соответствующей замены регулятора).

ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 650/M-EL

ЛЕГЕНДА:
1= K 650/M-EL ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Примечание:
1 м3/ч Природный газ = 8550 ккал/час
1 м3/ч Сжиженный газ = 22200 ккал/час

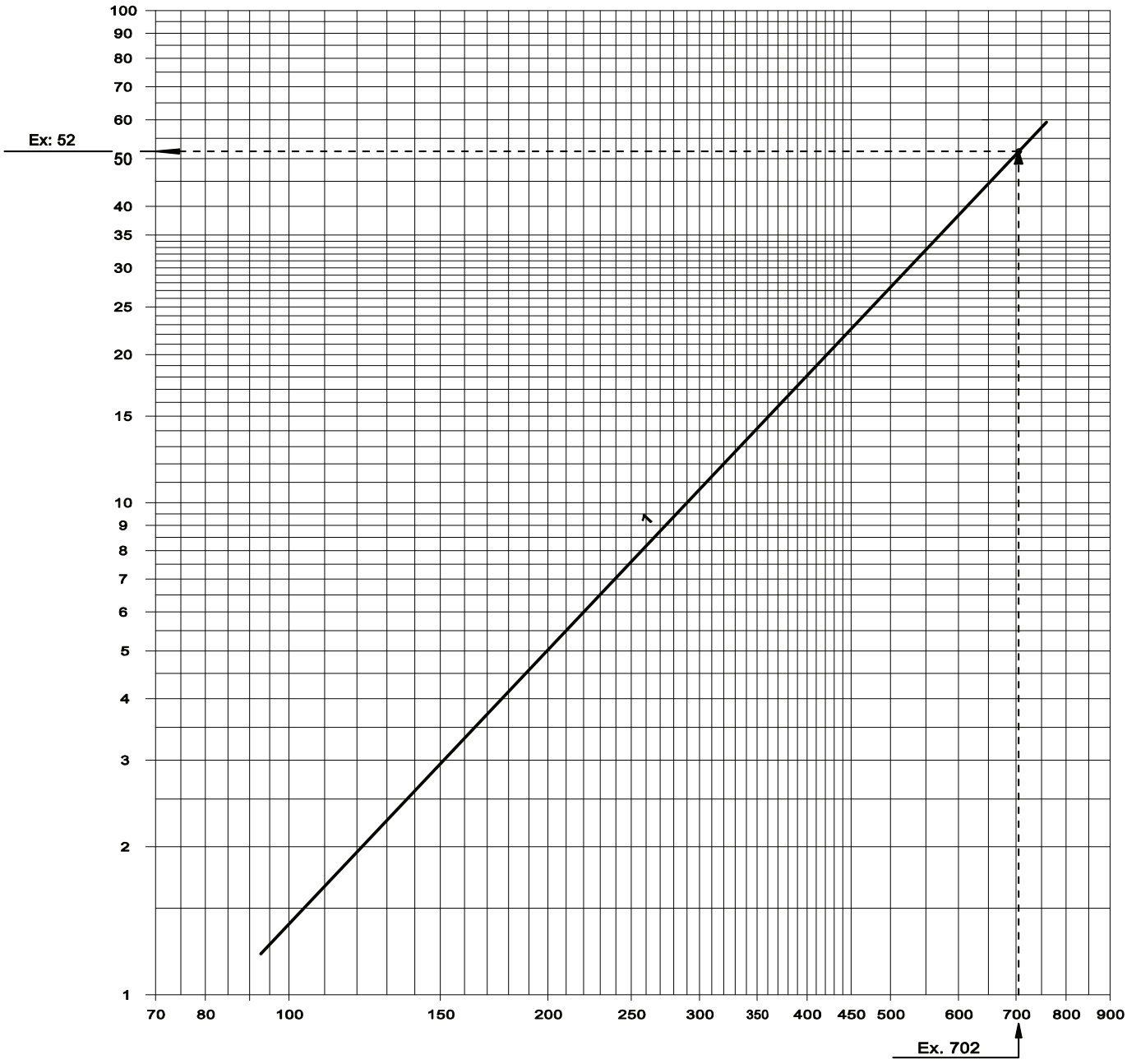
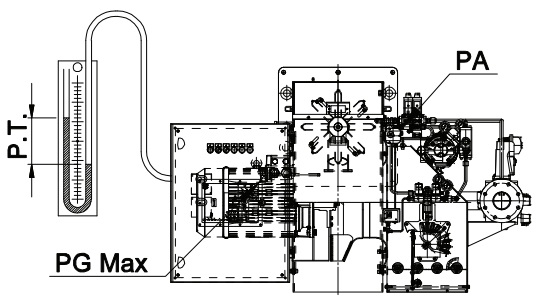


Fig. 22 Ось X= РАСХОД ГАЗ [м3/час] ; Ось У= PD: давление график [мбар]



Пример: (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ)
Потребляемая мощность: 6.000.000 ккал/час , 6978 кВт
расход ПРИРОДНОГО ГАЗА: 6.000.000 / 8.550 = 702 м3/час
P.T.= Регулировочное давление горелки
P.T.= (Давление график + давление воздух руководитель)
PD = 52 мбар (см. график)
Пример: Если давление воздух руководитель является из 8 мбар (PAT)
P.T. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ= PD + PAT = 52 + 8= 60 мбар

ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 750/M-EL

ЛЕГЕНДА:
1= K 750/M-EL сжиженный газ
2= K 750/M-EL ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Примечание:
1 м3/ч Природный газ = 8550 ккал/час
1 м3/ч Сжиженный газ = 22200 ккал/час

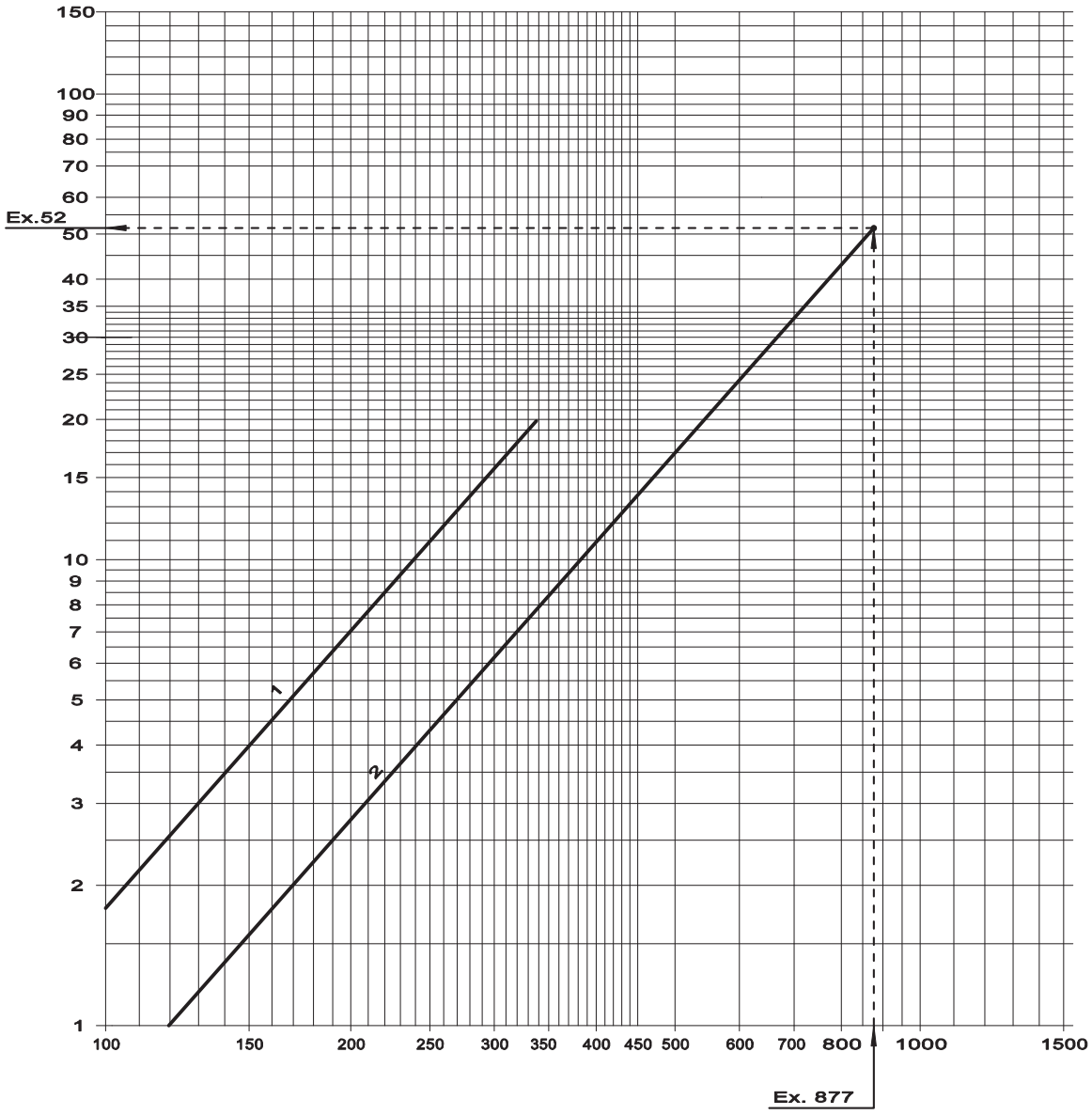
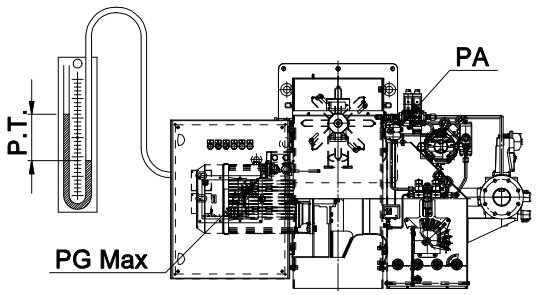


Fig. 23 Ось X= РАСХОД ГАЗ [м3/час] ; Ось У= PD: давление график [мбар]



Пример: (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ)
Потребляемая мощность: 7.500.000 ккал/час , 8721 кВт
расход ПРИРОДНОГО ГАЗА: 7.500.000 / 8.550 = 877 м3/час
P.T.= Регулировочное давление горелки
P.T.= (Давление график + давление воздух руководитель)
PD = 52 мбар (см. график)
Пример: Если давление воздух руководитель является из 38 мбар (PAT)
P.T. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ= PD + PAT = 52 + 38 = 90 мбар

ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1000/M-EL

ЛЕГЕНДА:
1= K 1000/M-EL сжиженный газ
2= K 1000/M-EL ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Примечание:
1 м3/ч Природный газ = 8550 ккал/час
1 м3/ч Сжиженный газ = 22200 ккал/час

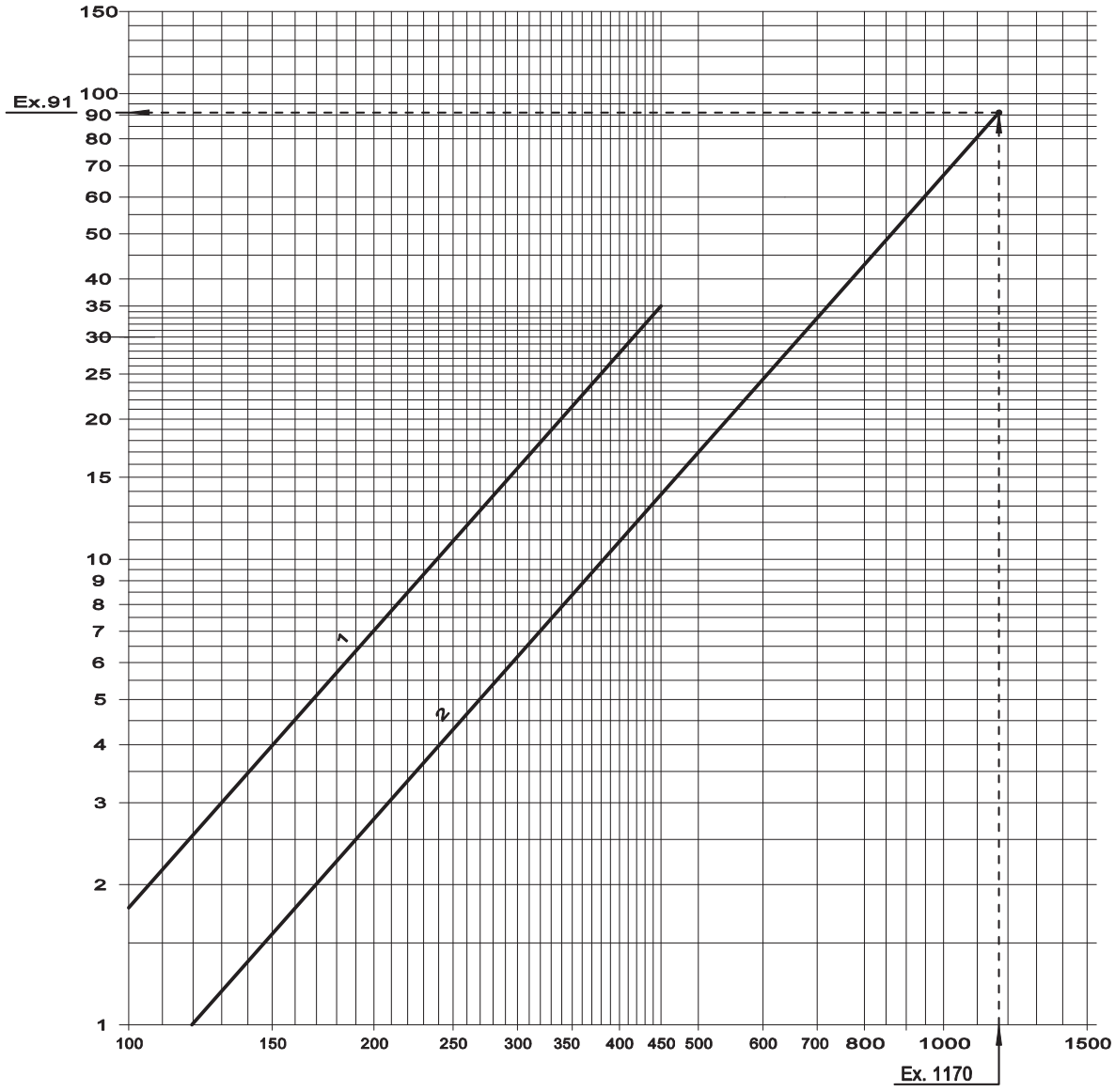
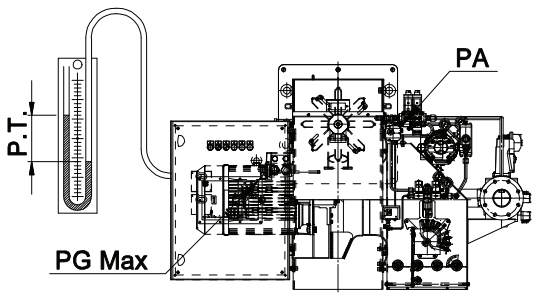


Fig. 24 Ось X= РАСХОД ГАЗ [м3/час] ; Ось У= PD: давление график [мбар]



Пример: (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ)
Потребляемая мощность: 10.000.000 ккал/час , 11628 кВт
расход ПРИРОДНОГО ГАЗА: 10.000.000 / 8.550 = 1170 м3/час
P.T.= Регулировочное давление горелки
P.T.= (Давление график + давление воздух руководитель)
PD = 91 мбар (см. график)
Пример: Если давление воздух руководитель является из 38 мбар (PAT)
P.T. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ= PD + PAT = 91 + 38 = 129 мбар

ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1300/M-EL

ЛЕГЕНДА:
1= K 1300/M-EL сжиженный газ
2= K 1300/M-EL ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Примечание:
1 м3/ч Природный газ = 8550 ккал/час
1 м3/ч Сжиженный газ = 22200 ккал/час

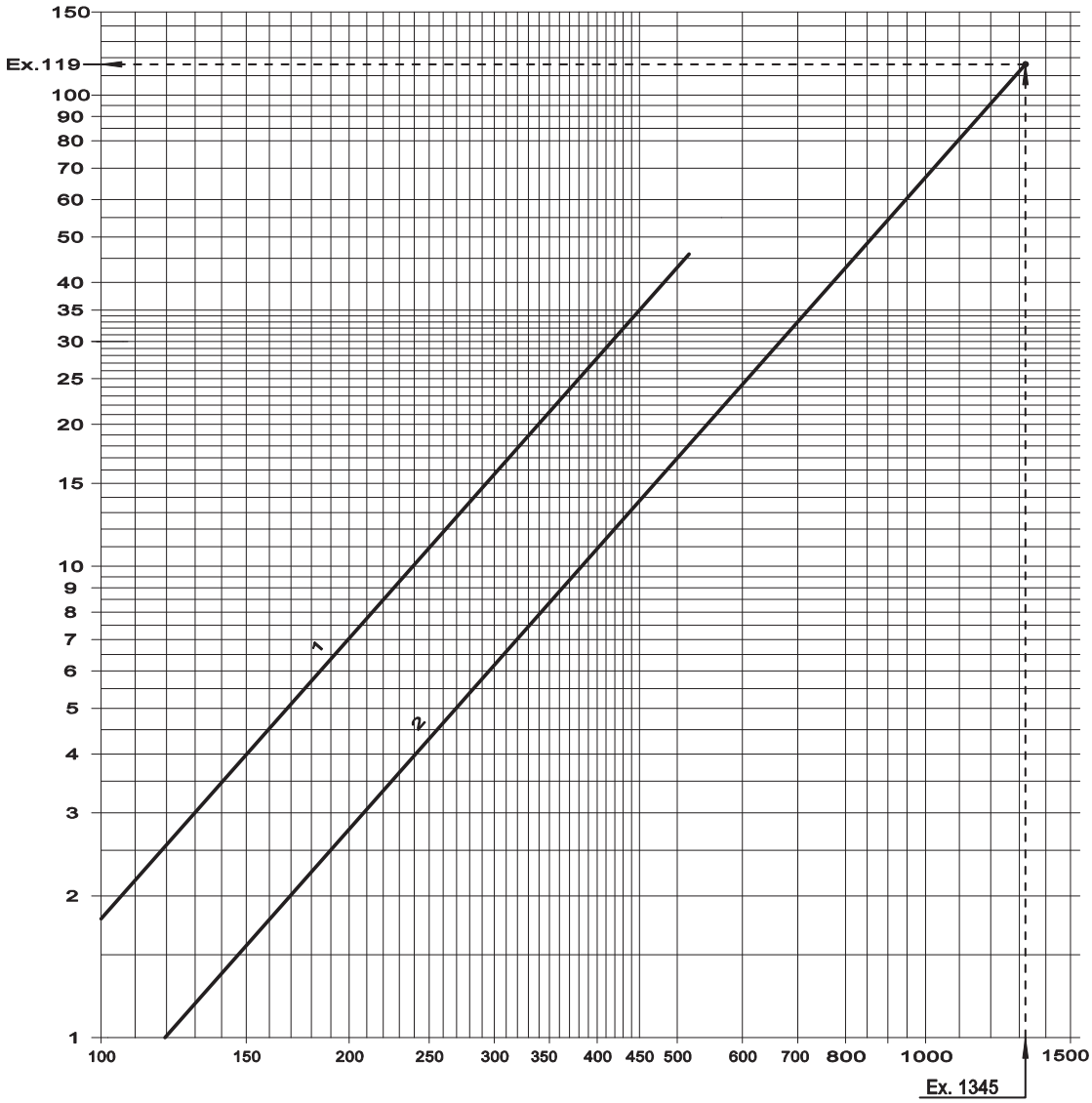
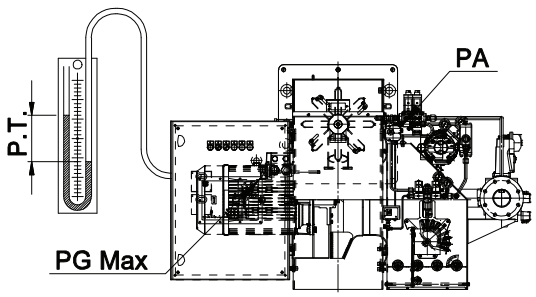


Fig. 25 Ось X= РАСХОД ГАЗ [м3/час] ; Ось У= PD: давление график [мбар]



Пример: (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ)
Потребляемая мощность: 11.500.000 ккал/час , 13372 кВт
расход ПРИРОДНОГО ГАЗА: 11.500.000 / 8.550 = 1345 м3/час
P.T.= Регулировочное давление горелки
P.T.= (Давление график + давление воздух руководитель)
PD = 119 мбар (см. график)
Пример: Если давление воздух руководитель является из 38 мбар (PAT)
P.T. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ= PD + PAT = 119 + 38 = 157 мбар

ДАВЛЕНИЕ ГРАФИК – РАСХОД ГАЗ МОДЕЛЬ: K 1500/M-EL

ЛЕГЕНДА:
1= K 1500/M-EL сжиженный газ
2= K 1500/M-EL ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

Примечание:
1 м3/ч Природный газ = 8550 ккал/час
1 м3/ч Сжиженный газ = 22200 ккал/час

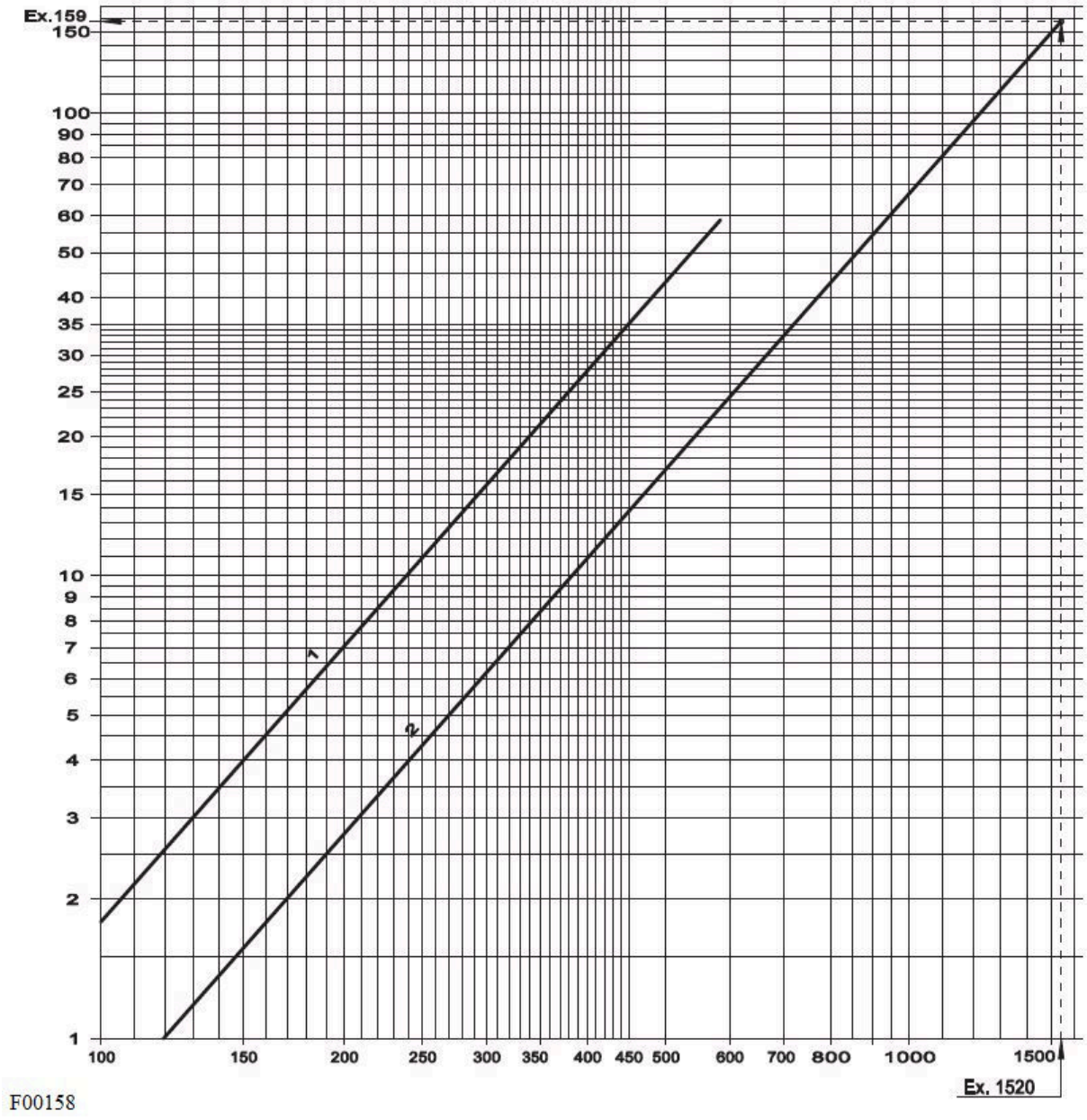
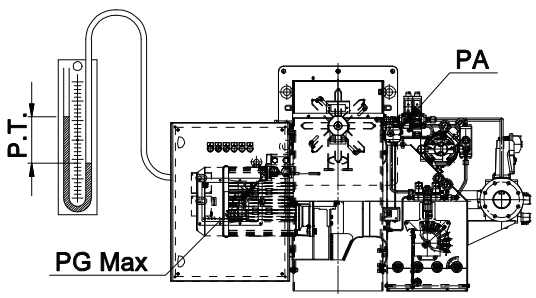


Fig. 26 Ось X= РАСХОД ГАЗ [м3/час] ; Ось У= PD: давление график [мбар]



Пример: (ПРИРОДНЫЙ ГАЗ)
Потребляемая мощность: 13.000.000 ккал/час , 15116 кВт
расход ПРИРОДНОГО ГАЗА: 13.000.000 / 8.550 = 1520 м3/час
P.T.= Регулировочное давление горелки
P.T.= (Давление график + давление воздух руководитель)
PD = 159 мбар (см. график)
Пример: Если давление воздух руководитель является из 38 мбар (PAT)
P.T. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ= PD + PAT = 159 + 38 = 197 мбар

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Извлечение смесительного комплекта может производиться без снятия горелки с котла:

ВНИМАНИЕ: ОТКЛЮЧИТЬ НАПРЯЖЕНИЕ!

a) Ослабить винты (Поз.1) снять винты (Поз.2) и снять крышку (Поз.3).
b) Отсоединить провода (Поз.4), подключенные к электродам розжига.
c) Ослабить гайку (Поз.5) и снять группу пилотного розжига.
d) Ослабить гайки (Поз.7) и опустить трубки.
e) Снять винт (Поз.8) извлечь шток из пламенной трубы (Поз.9).
f) Снять 3 винта (Поз.10) и извлечь пламенную трубу (Поз.9).
g) Чтобы снять группу держателя форсунок, необходимо открутить винты (Поз.11).

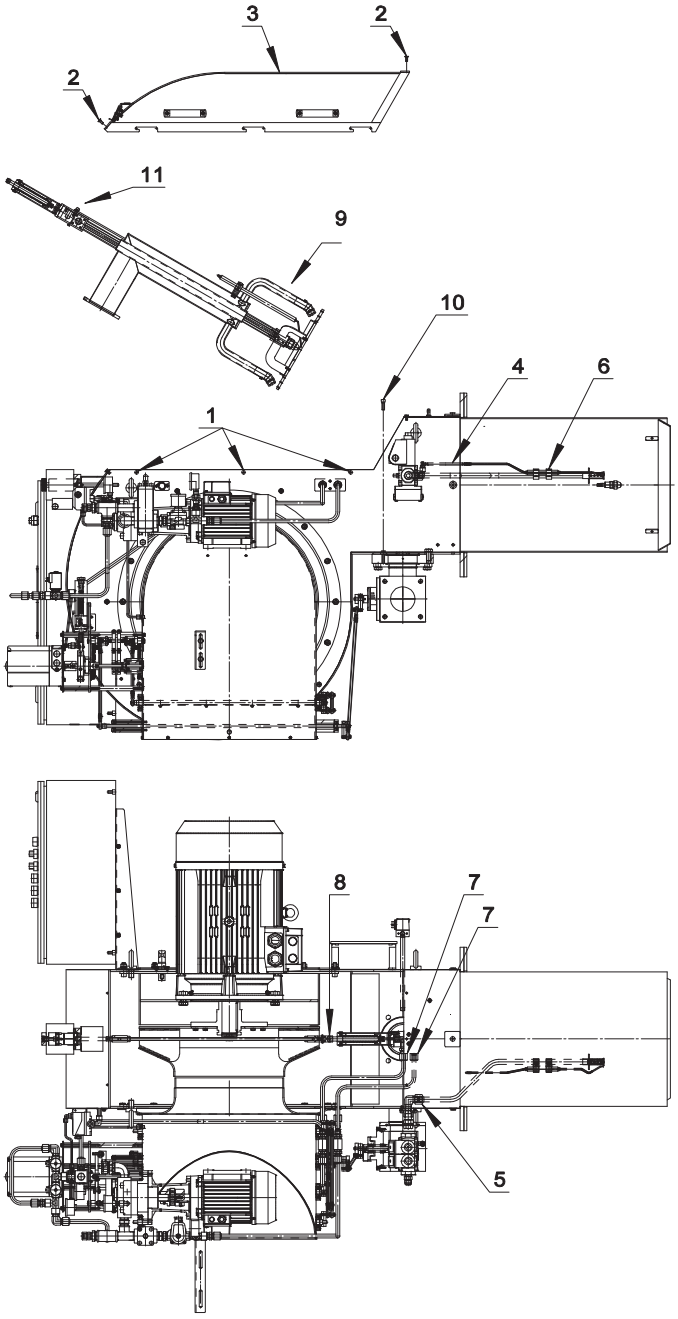


Fig. 27 ИЗВЛЕЧЕНИЕ СМЕСИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL

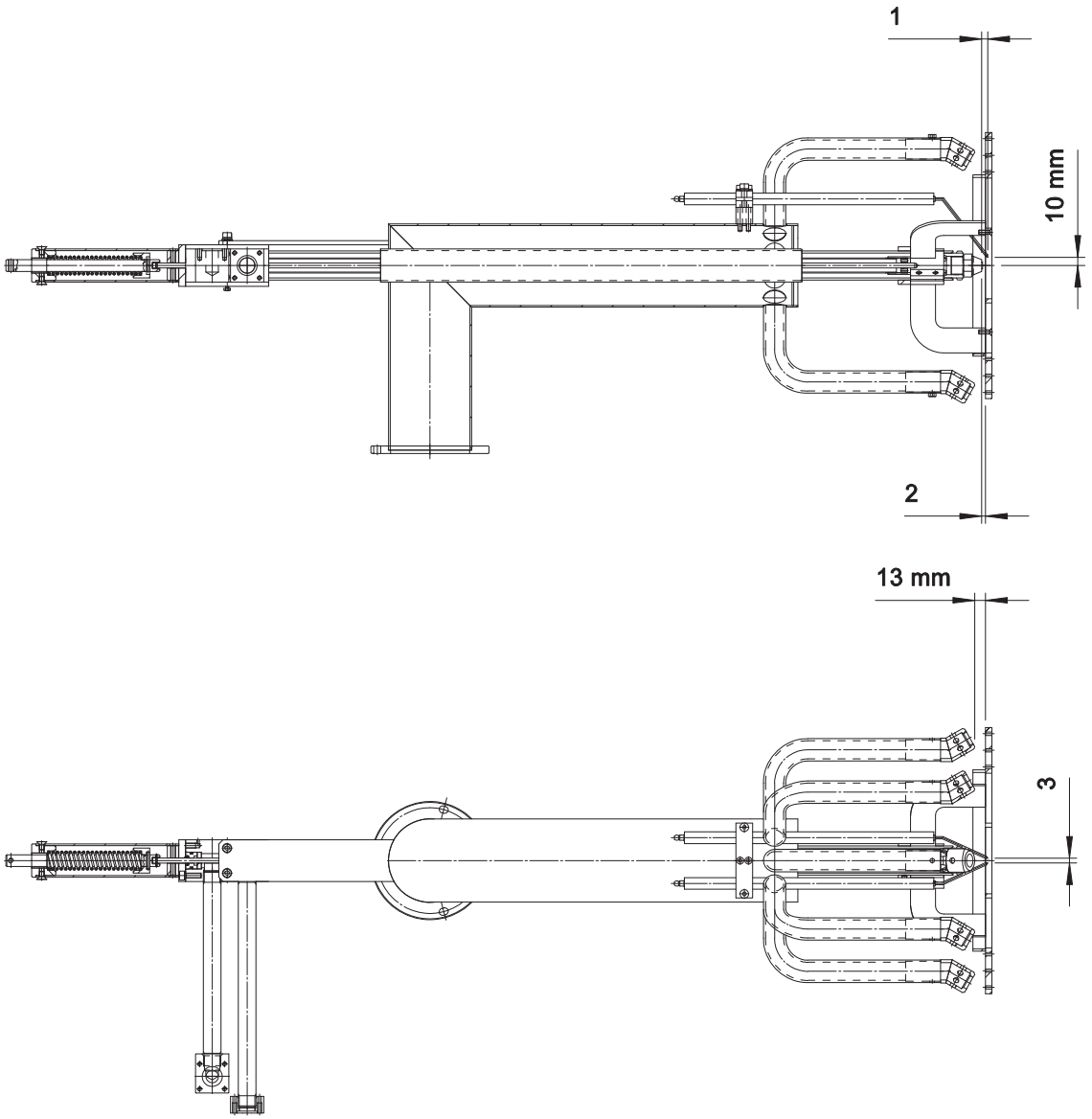


Fig. 28 РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL

ЛЕГЕНДА:

1- 6.5 мм РАССТОЯНИЕ ФОРСУНКА - ДИСК
2- 3.5 мм РАССТОЯНИЕ ФОРСУНКА - ЭЛЕКТРОДЫ
3- 5 мм РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL

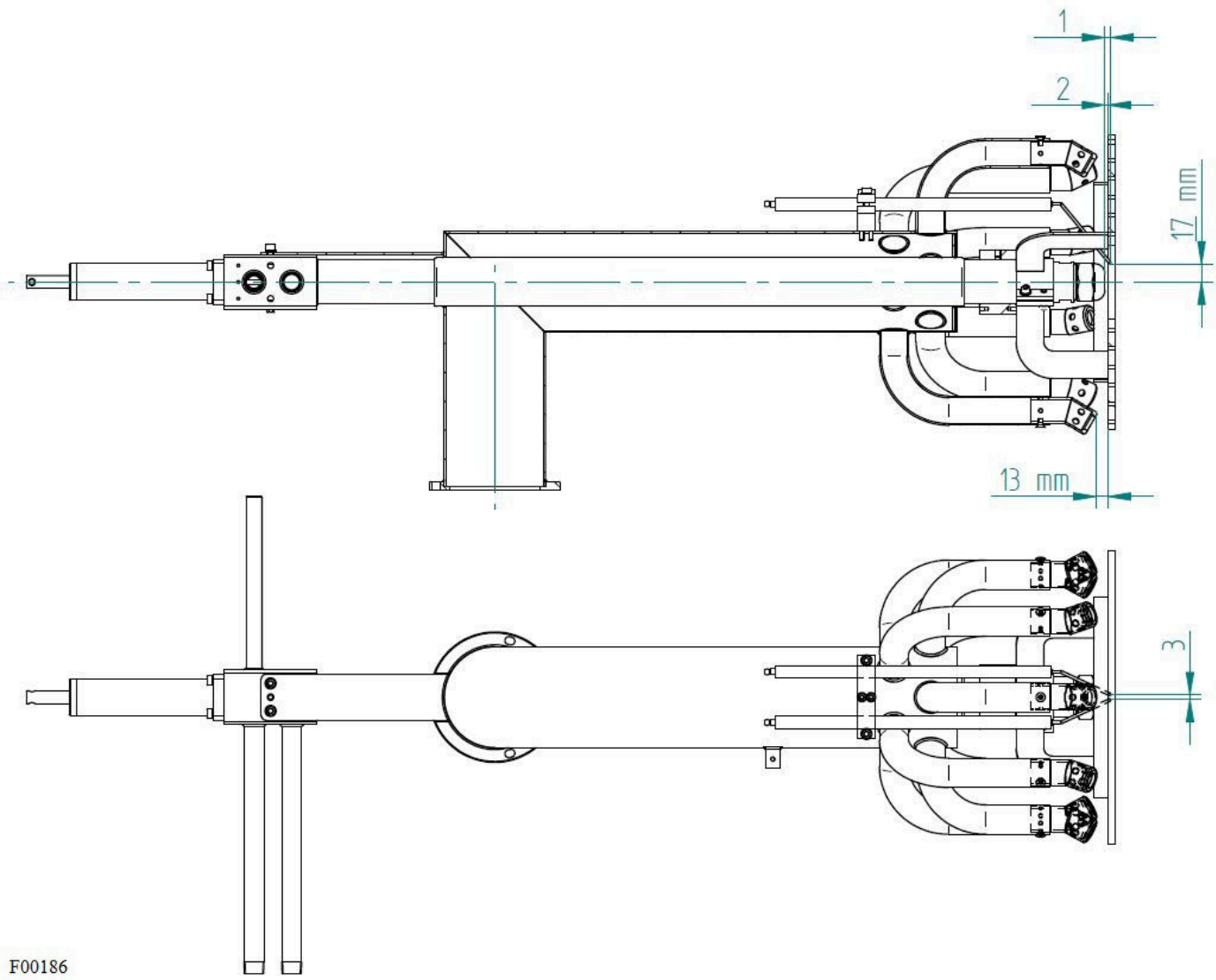


Fig. 29 РАСПОЛОЖЕНИЕ ГАЗОВЫХ ТРУБОК ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬЮ K 750/M-EL - K 1000/M-EL

ЛЕГЕНДА:

1- 6.5 мм РАССТОЯНИЕ ФОРСУНКА - ДИСК
2- 3.5 мм РАССТОЯНИЕ ФОРСУНКА - ЭЛЕКТРОДЫ
3- 5 мм РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ

УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОДА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ

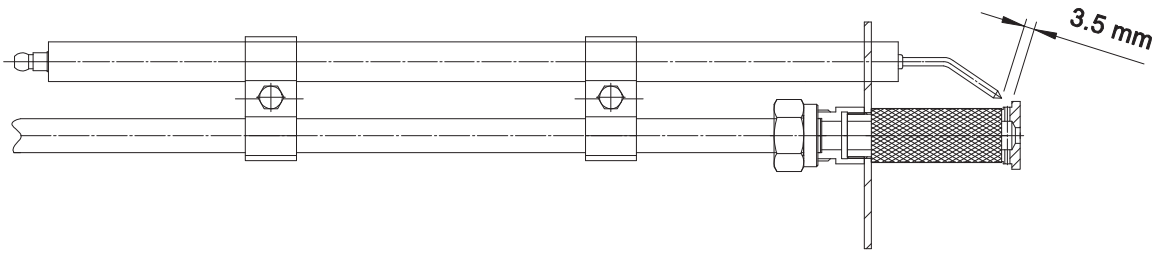


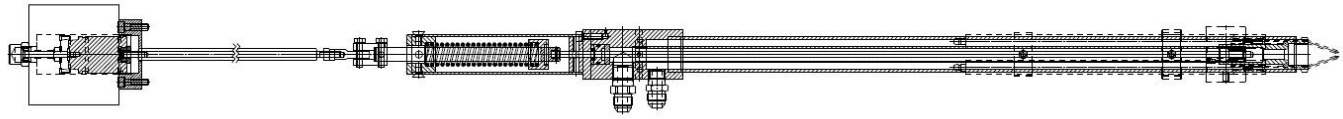
Fig. 30 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОДА ПИЛОТНОЙ ГОРЕЛКИ

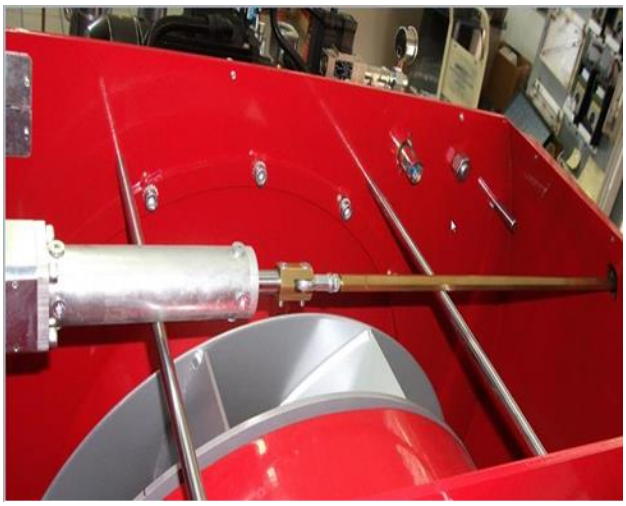
Рекомендуется осуществлять очистку решетки пилотного пламени и электрода при помощи щетки из нержавеющей стали каждые 5-6 месяцев.

НАСТРОЙКА ШТОКА ОТКРЫТИЯ ФОРСУНКИ

Настройка штока открытия форсунки уже осуществлена на заводе.
При замене форсунки рекомендуется проверить ход открытия, запрашиваемый форсункой (см. арактеристики форсунки) и при необходимости произвести регулировку штока.







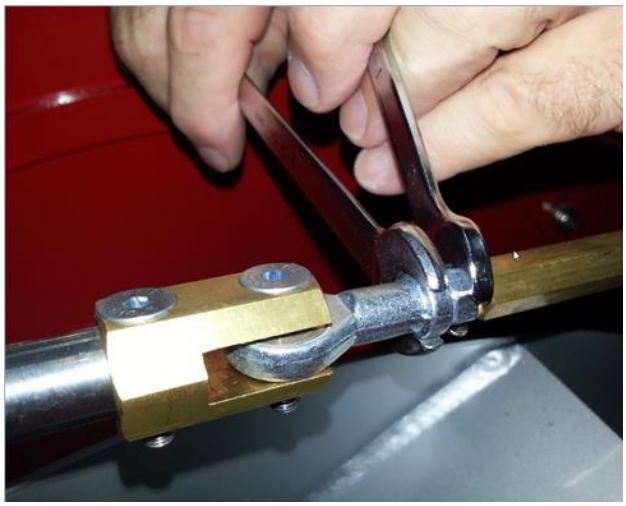
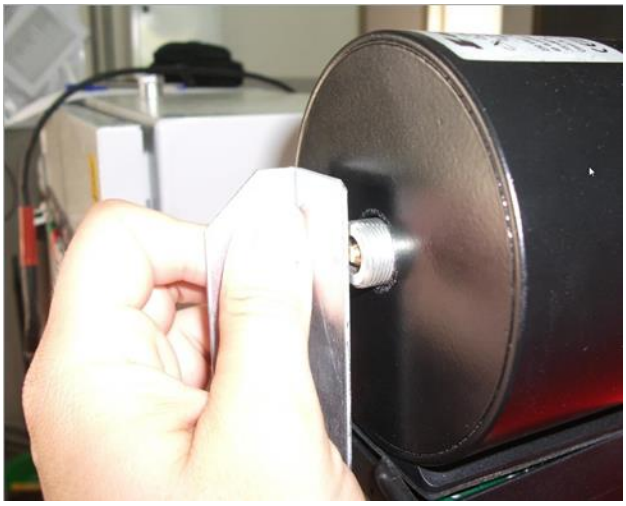
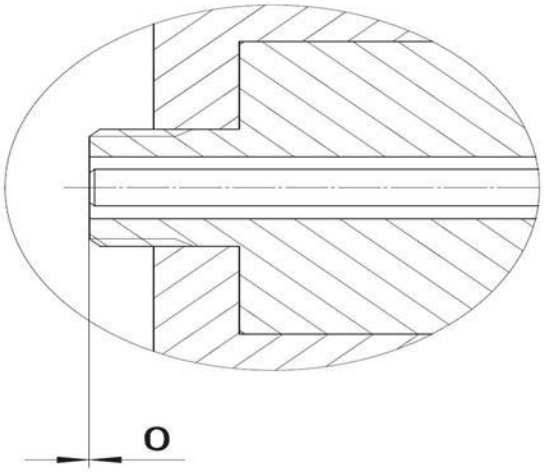


Fig. 31 для регулировки ослабить контргайку

ПОЛОЖЕНИЕ С МАГНИТОМ В СОСТОЯНИИ ПОКОЯ





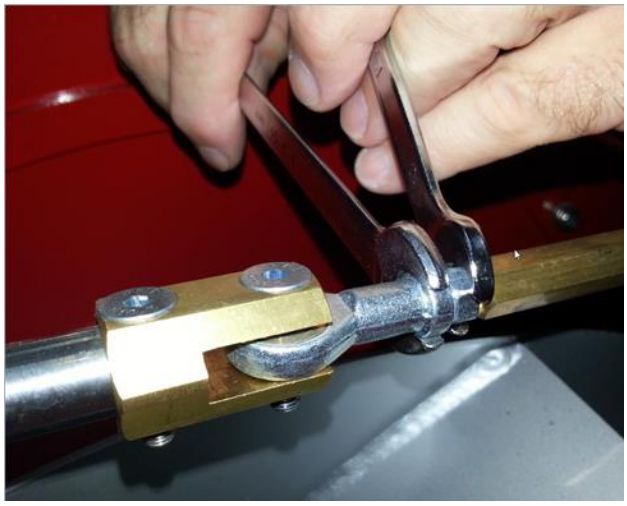


Fig. 32 после регулировки необходимо зажать

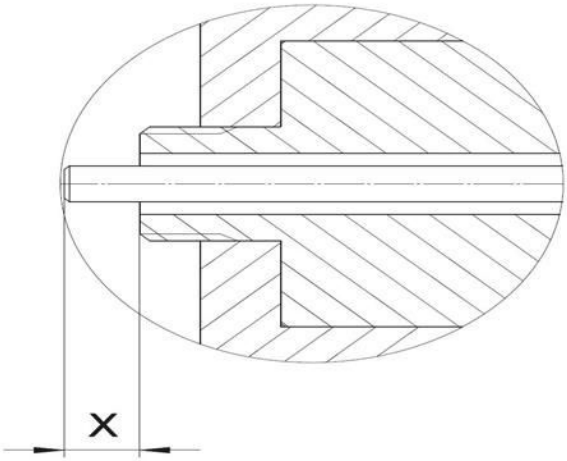
При зажатии форсунки необходимо проверить, чтобы индекс никогда не выходил за пределы максимального хода во избежание повреждения форсунки.

При регулировке штока необходимо проверить, чтобы индекс никогда не выходил за пределы максимального хода во избежание повреждения форсунки.

ПОЛОЖЕНИЕ С МАГНИТОМ В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

ПОЛОЖЕНИЕ С МАГНИТОМ В ВОЗБУЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ





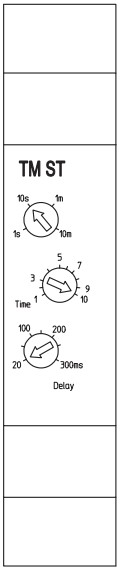
X: проверить расстояние (указательный шток)

Пример: для форсунок Bergonzo= 8мм
Пример: для форсунок Fluidics= 7.5мм
Пример: для форсунок F.B.R.= 7.5мм



КАЛИБРОВКА ТАЙМЕР LOVATO TM ST 0.1S : 10MIN

Таймер имеется в версиях с запуском мотора звездочкой / треугольником.



Заводская настройка (секунда): 10
SCALE: 10 сек
TIME: 10
DELAY: 20 мсек

Fig. 33 ТАЙМЕР КТ

НЕИСПРАВНОСТИ-СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Обратитесь к руководству на устройство LAMTEC BURNERTRONIC BT3... поставляемому в комплекте с горелкой.



F.B.R. Bruciatori S.r.l.
Via V. Veneto, 152 _ 37050 Angiari (VR) _ Italy
Tel. +39 0442 97000 _ Fax + 39 0442 97299
www. fbr.it _ email: fbr@fbr.it

Приведенные изображения и данные могут быть неточными. Поскольку компания F.B.R. Bruciatori S.r.l. постоянно улучшает свою продукцию, она оставляет за собой право на внесение без предварительного уведомления всех изменений, которые будут признаны необходимыми для развития своей продукции.