

燃油、燃气两用燃烧器

RLS 28-38-50

两段火燃烧器

代码	型号	类型
3483201	RLS 28	684 T1
3484101	RLS 38	685 T1
3484601	RLS 50	686 T1

目 录

燃油、燃气	1
技术数据	2
附件	2
燃烧器描述	3
包装 - 重量	3
最大尺寸	3
标准配件	3
出力范围	3
测试锅炉	4
商用锅炉	4
安装	5
锅炉法兰	5
燃烧头长度	5
燃烧器与锅炉的连接	5
燃油	
1、2 级喷嘴的选择	5
喷嘴的安装	5
首次点火前调整	6
燃油、燃气	
电气系统	9
伺服马达	11
燃油	
油泵	11
燃油供应	12
油路连接	12
油泵首次启动	12
燃烧器较核	13
燃气	
燃气压力	14
燃气管路	15
首次点火前调整	16
燃烧器启动	16
燃烧器点火	16
燃烧器较核	16
LPG—丙烷—丁烷	18
燃油、燃气	
维护	19
燃烧器启动故障及原因	20
油路的图例	20
烟气检查	21
UV 电眼的电流	21
燃烧器运行	21
LED—显示屏	21

安装、使用以及维护说明书



技术数据

型号			RLS 28	RLS 38	RLS 50
类别			684 T1	685 T1	686 T1
出力 (1)	第二级	KW Kg/H	163 - 325 13.7 - 27.4	232 - 442 19.6 - 37.3	290 - 581 24.5 - 49
	第一级	KW Kg/H	100 8.5	116 9.8	145 12.3
燃料			轻油 :20 度时的最大粘度是 6mm ² /s (1.5° E - 6cSt) 天然气 :G20(甲烷)—G21—G22—G23—G25 LPG :G30(丙烷)—G31(丁烷)		
最大输出是燃气压力 G20/G25/G31 (2)		mbar	11/16.2/9.5	13/19.2/12	14/20.8/10.5
运行			● 间断运行 (每 24 小时至少停 1 次) 两级运行 (大、小火) 和单级 (停、全开)		
喷嘴		数目	2		
标准应用			锅炉: 热水、蒸汽、导热油炉		
环境温度		°C	0 - 40		
助燃空气温度		°C 最大	60		
电源		V .Hz	230 ± 10 % 50Hz 单相	230 ± 10 % 50Hz 单相	230-400 带中线 ± 10 % 50Hz 三相
电机		rpm	2800		
风机马达		W V A	250 220-240 2,1	420 220/240-380/415 2.9	650 220/240-350/415 3-1,7
风机马达电容		uF	8	12.5	--
油泵马达		W V A		90 220-240 0.8	
油泵马达电容		uF		5	
点火变压器		V ₁ -V ₂ I ₁ -I ₂	230V - 2 × 5KV 1.9A - 30mA		
油泵 流量 (12 巴)		Kg/h	67		
压力范围		bar	4 - 18		
燃料温度		°C 最大	60		
电耗		最大 W	530	760	910
电保护			IP44		
EEC 标准			90/396—89/336—73/23—92/42		
噪音水平 (3)		DBA	68	70	72
认可		CE	0063AR4637		

参考条件: 1. 环境温度为 20°C, 大气压 1000mbar, 海拔为 100m.

2. 燃气压力测试点 7)(A)P.3 于炉膛压力为 0 和燃烧器运行于最大输出功率

3. 噪音是在制造厂的燃烧室中的试验锅炉上, 燃烧器在最大出力时测量的。

配件(选配)

◆ 加长燃烧头配件

L=标准燃烧头

L1=加长燃烧头

COD.3010154

L=191mm

L1=326mm

RLS 28

COD.3010155

L=201mm

L1=336mm

RLS 38

COD.3010156

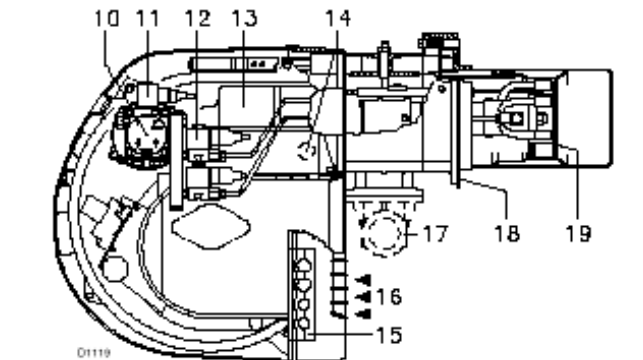
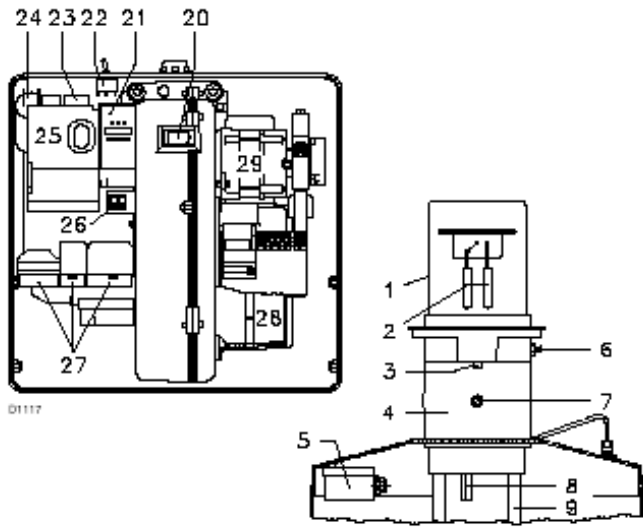
L=216mm

L1=351mm

RLS 50

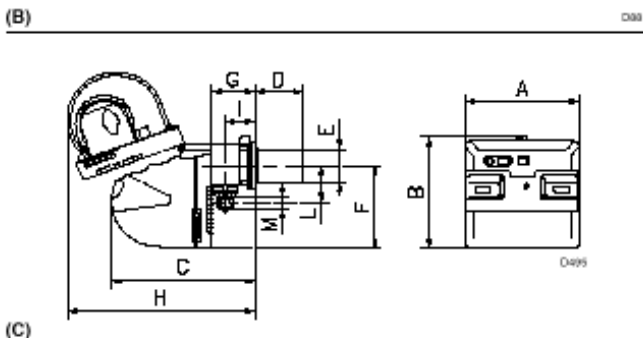
◆ 燃气管路参照 EN676 标准(包括阀门、气压调节器及滤网)见 P.15

国家	种类
IT-AT-GR-DK-FI-SE	II 2H3B/P
ES-GB-IE-PT	II 2H3P
NL	II 2L3B/P
FR	II 2Er3P
DE	II 2ELL3B/P
BE	I 2E(R)B, I 3P
LU	II 2E3B/P



(A)

mm	A	B	C	kg
RLS 28	872	550	540	43
RLS 38	872	550	540	45
RLS 50	872	550	540	46



(C)

mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
RLS 28	476	474	580	191	140	352	164	810	108	168	1 1/2
RLS 38	476	474	580	201	152	352	164	810	108	168	1 1/2
RLS 50	476	474	580	216	152	352	164	810	108	168	1 1/2

燃烧器描述 (A)

1. 燃烧头
 2. 点火电极
 3. 燃烧头调节镙丝
 4. 套筒
 5. 最小空气压力开关(不同的运行方式)
 6. 空气压力测试口
 7. 燃气压力测试口和密封螺丝
 8. 固定燃烧头与风机的镙钉
 9. 为打开燃烧器, 检查燃烧头滑杆
 10. 油泵
 11. 油电磁阀(安全阀)
 12. 一、二级阀
 13. 伺服马达。当燃烧器停止时, 风门完全关闭以减少由风门入口进入锅炉而造成的热力损失
 14. 光电管 UV
 15. 预留有油管孔和电缆孔的隔板
 16. 进风口挡板
 17. 燃气管路
 18. 安装法兰
 19. 旋流盘
 20. 火焰监视窗
 21. LED 显示屏
 22. 燃油、燃气选择开关
 23. 电机接触器及热继电器 (RLS 50 三相)
 24. 启动电容 (RLS28-38)
 25. 带报警灯和复位钮的控制器
 26. 两开关
一为“燃烧器开—关”
另为“燃烧器—二级选择
 27. 电气连接插件
 28. 进风口
 29. 油泵马达
- 两种可能发生的故障

控制器锁定:

如果控制器 25) (A) 锁定灯亮, 它说明燃烧器锁定, 要想复位按复位钮。

电机锁定: (RLS 50 三相)

按下热继电器 23) (A) 的弹出钮即可解除锁定。

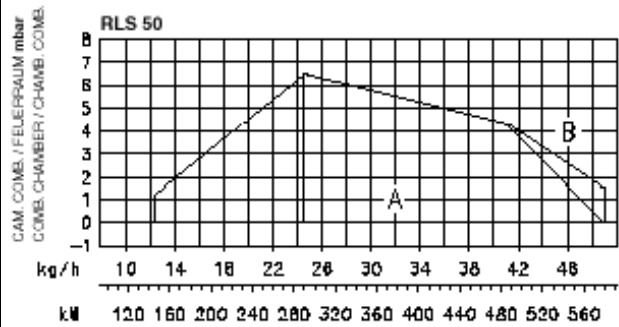
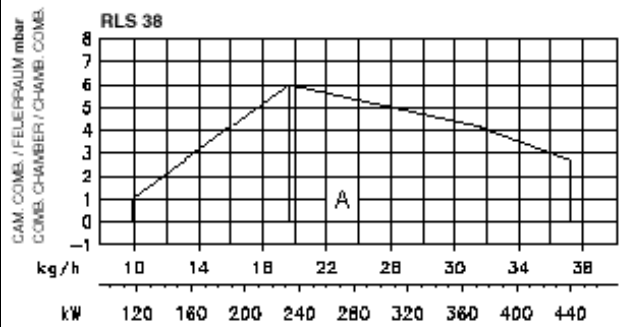
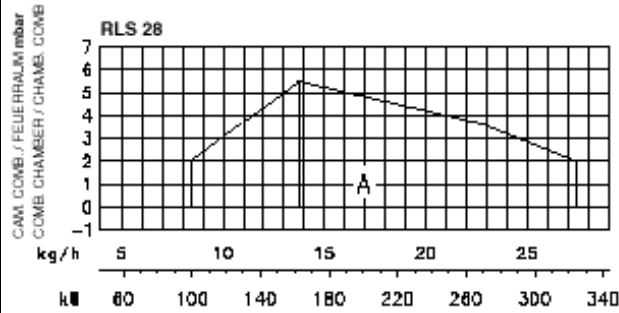
包装—重量 : 见图表 B.

最大尺寸 (C)

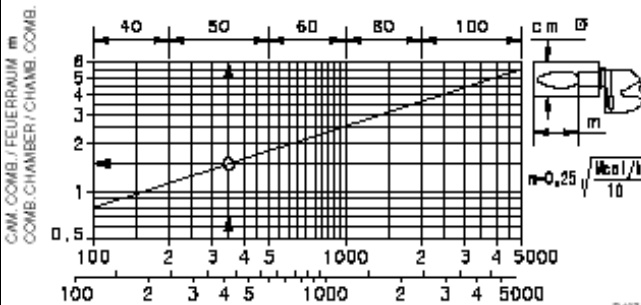
其中 H 值是考虑打开燃烧器时长度。

标准配件:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 燃气管路法兰 × 1 | 密封垫片 × 1 |
| M8 × 25 法兰连接螺丝 × 4 | 绝热垫片 × 1 |
| M8 × 25 连接锅炉与燃烧器 × 4 | 电气接口 (RLS28-38) |
| 电气接口 (RLS50) × 6 | 油软管 × 2 |
| 油管垫片、接头 × 2 | LPG 配件 × 1 |
| 说明书 | 备件清单。 |



(A) D1120



(B) D497

燃烧出力 (A):

RLS28-38-50 具有两种工作方式:单段工作方式和双段工作方式。

最大输出功率: 燃烧器的工作点必须在 A 区内 (RLS50 型在 B 区).若 RLS50 的工作点在 B 区, 须按 P.5 所示较核燃烧头

最小输出功率: 不能低于如下所示的最低功率

RLS28 = 100KW = 8.5kg/h

RLS38 = 116KW = 9.8kg/h

RLS50 = 145KW = 12.3kg/h

重要: 此负荷图是在环境温度 20 和大气压 1000mbar (海拔 100 米) 的条件下测得, 且燃烧筒的调整按 P. 6 所示进行。

测试锅炉 (如 B 图)

出力范围与测试锅炉对应关系符合 EN676 EN267 标准规定。图 B 给出测试锅炉。燃烧室的直径与长度。

例如:

输出 350Mcal/h(407KW)

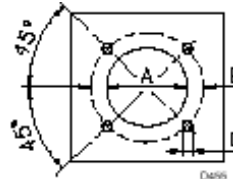
,直径=50cm,长度=1,5m

商用锅炉

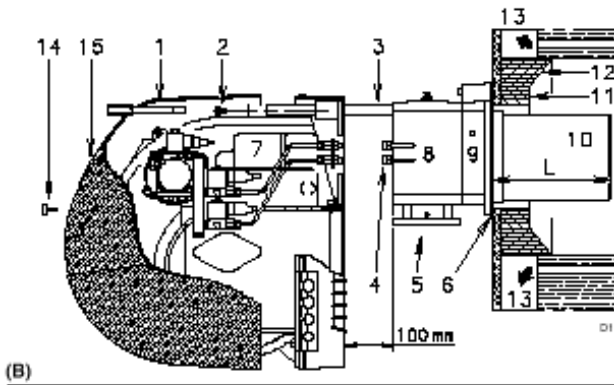
如果锅炉是 CE 型认可的, 而且其燃烧室尺寸与 (B) 图中所示的相似, 则燃烧器/锅炉的组合不会引起任何问题。

如果燃烧器必须用于没有经过 CE 认可的, 或其燃烧室尺寸远小于 (B) 图中所示的商用锅炉相组合, 则请咨询制造商。

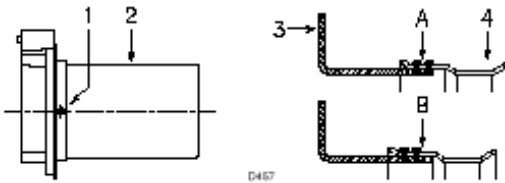
mm	A	B	C
RLS 28	160	224	M 8
RLS 38	160	224	M 8
RLS 50	160	224	M 8



(A)



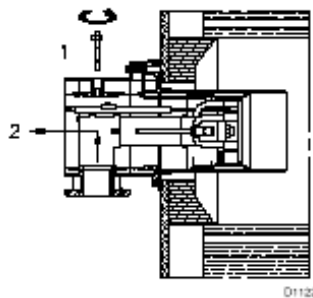
(B)



(C)

GPH	Kg/h			kW	
	10 bar	12 bar	14 bar		
RLS 28	2,00	7,7	8,5	9,2	100,8
	2,25	8,6	9,5	10,4	112,7
	2,50	8,6	10,6	11,5	125,7
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
RLS 38	2,50	9,6	10,6	11,5	125,7
	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,4	17,0	18,4	201,6
	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
5,00	19,2	21,2	23,0	251,4	
RLS 50	3,00	11,5	12,7	13,8	150,6
	3,50	13,5	14,8	16,1	175,5
	4,00	15,4	17,0	18,4	201,6
	4,50	17,3	19,1	20,7	226,5
	5,00	19,2	21,2	23,0	251,4
	5,50	21,1	23,3	25,3	276,3
6,00	23,1	25,5	27,7	302,4	

(D)



(E)

安 装:

锅炉法兰 (A)

锅炉法兰面板按左图 A 所示,法兰孔位置通过石棉垫孔的位置标定。

燃烧头的长度 (B)

燃烧头的长度必须根据锅炉来选择,无论如何燃烧头的长度都必须大于锅炉门的厚度,燃烧头的长度分别如下。

燃烧头(10):	RLS28	RLS38	RLS50
短	191	201	216
长	326	336	351

对于带前烟道(13)或中心回焰式锅炉,耐火材料制的炉衬(11)必须插在锅炉炉衬(12)与燃烧头(10)之间。炉衬不能妨碍燃烧头的排气。对于有前水冷面的锅炉不需耐火炉衬 11)-12)(B),除非制造商特殊需要。

燃烧器与锅炉的连接(B)

用下述程序按图(B)由燃烧器拆下燃烧头:

- 松开连接头 4)以卸开油管
- 拆去螺丝 14)并卸下壳 15)
- 拆去螺丝 1)将燃烧器在滑杆 3)向后拉 100mm,将开口销从滑杆 3)取下,并点火电极的电线拔下后,完全打开燃烧器

燃烧头的设定

这点是针对 RL50 而言的,首先检查 RL50 最大工作点是在 A 区还是在 B 区内,如果在 B 区内,不要设定,如果在 B 区内则:

- 拆下螺丝(1) (C 图)并拆下风筒(2)
- 转动杆 3 的固定从 A 到 B,使调节门 4 缩回。
- 再重新装上风筒(2) (C 图)
- 一旦以上操作完成则将燃烧头(7) (B 图)装到锅炉上即可。

1 级, 2 级喷嘴的选择

每个喷嘴都必须按左表 D 选择。

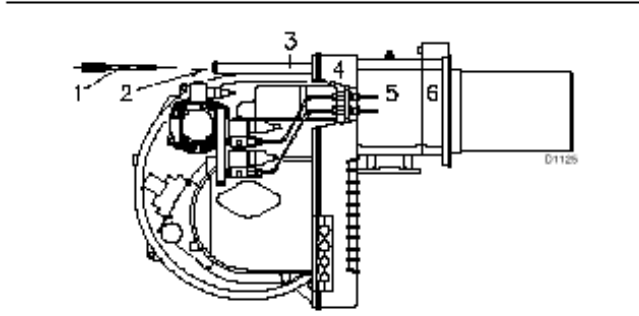
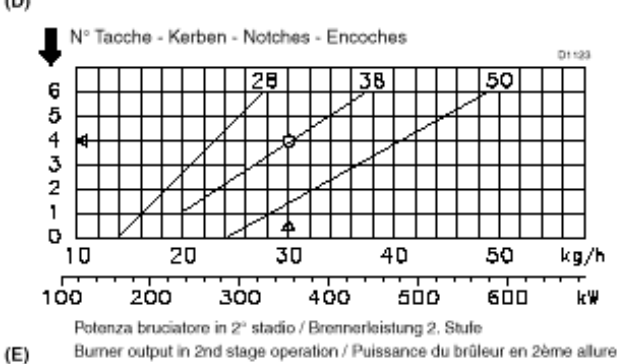
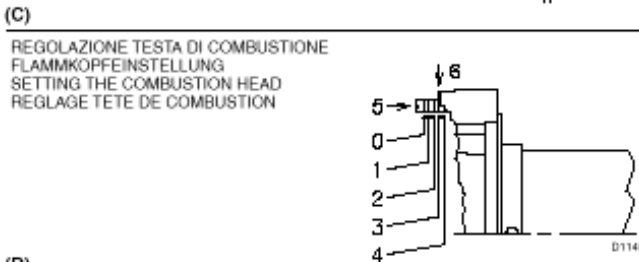
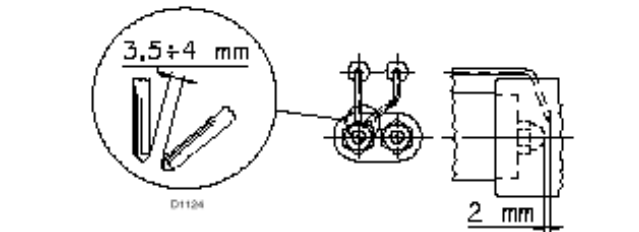
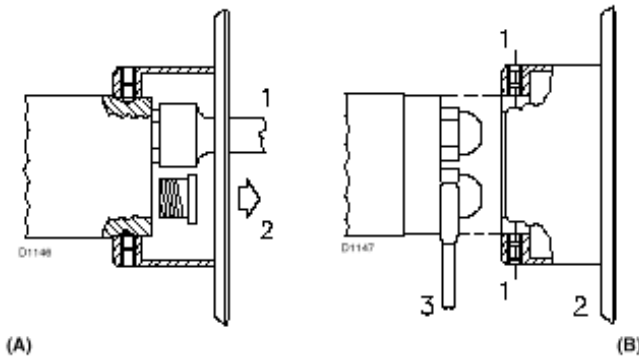
第 1 个喷嘴决定小火出力。

第 2 个喷嘴和第 1 个喷嘴相加决定大火出力。

第一、二级喷嘴的流量须在 P3 所示的范围内。喷嘴使用 60° 雾化角,推荐泵压 12bar。两个喷嘴通常选择相同的。

喷嘴的安装

卸下螺丝 10(E),取下燃烧器的内部部分 2)(E)



用套筒扳手 1)(A)(16mm)安装两个喷嘴.首先取掉塑料塞 2)(A),用套筒扳手从稳流盘的中间安装喷嘴或拧松螺丝 1)(B)取下燃烧盘 2)(B)再用开口扳手 3)(B)更换喷嘴

请勿用任何的密封材料,如垫片、复合密封材料及密封带,同时注意别损坏喷嘴的密封座,喷嘴必须拧紧但应避免用力过大而损坏喷嘴

第一级火的喷嘴在点火电极下

请确认点火电极的位置如图 (C) 所示

最后将燃烧器 4)(F) 装在滑杆 3) 并向前滑动至法兰 5),位置见图(B)P.5.装入点火电极并装好燃烧器如图(F)所示

拧紧滑杆 3) 上的螺丝 2) 和螺丝 1) 使燃烧器与法兰密封并装入开口销

连接好油管并拧紧连接头 4)(B)P.5

首次点火前的调节工作(燃油运行)

燃烧头的设置:

燃烧头的设定取决于燃烧器大火出力.旋转螺丝(5) (D 图) 直至(6) (D 图) 的表面刻度如图表 (E) 所示即可。

例如:

燃烧器最大出力=30 kg/h

由表 (F) 中可知,燃烧头刻度应调整为 4 图 D。

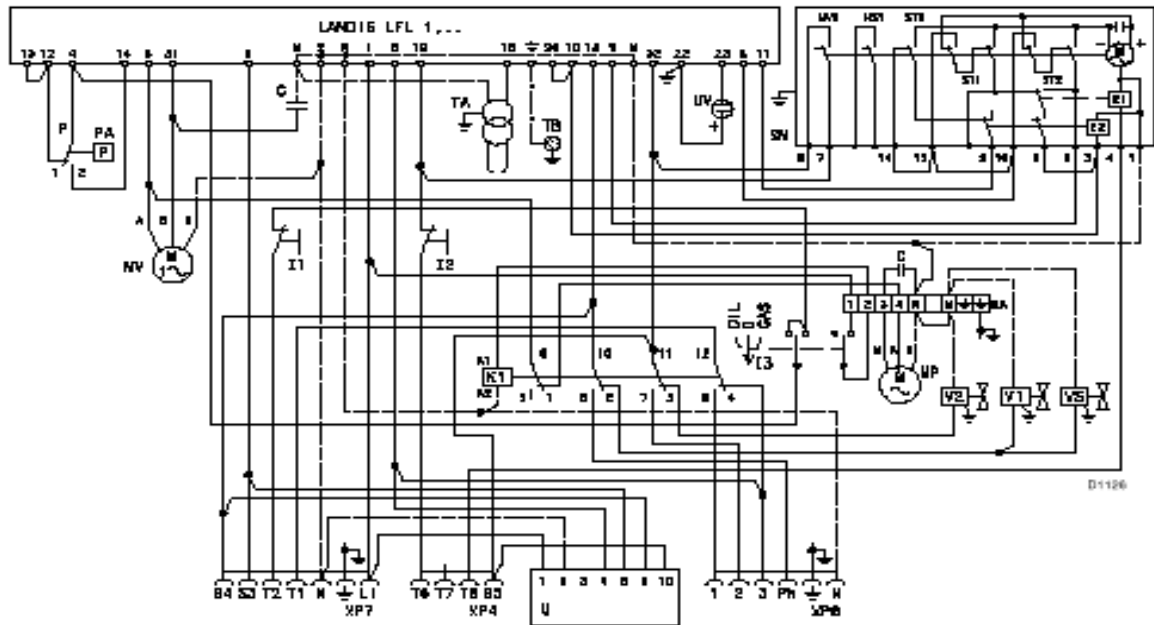
油泵调节:

油泵供油压力出厂时设定为 12bar,无须调整,仅需检查或在点火后确认须调整.次阶段仅要求在油泵上安装一油压表

风门调整

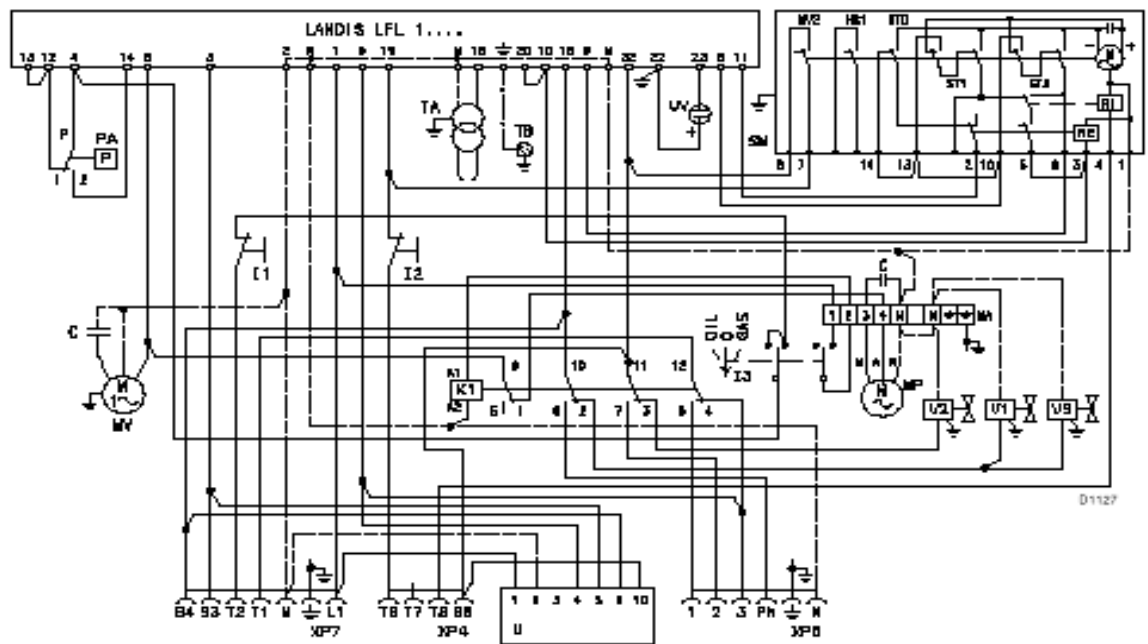
第一次启动无须更改出厂设置

RLS 28 IMPIANTO ELETTRICO ESEGUITO IN FABBRICA WERKSEITIG AUSGEFÜHRTE ELEKTROANLAGE
 ELECTRICAL EQUIPMENT FACTORY-SET INSTALLATION ELECTRIQUE REALISEE EN USINE



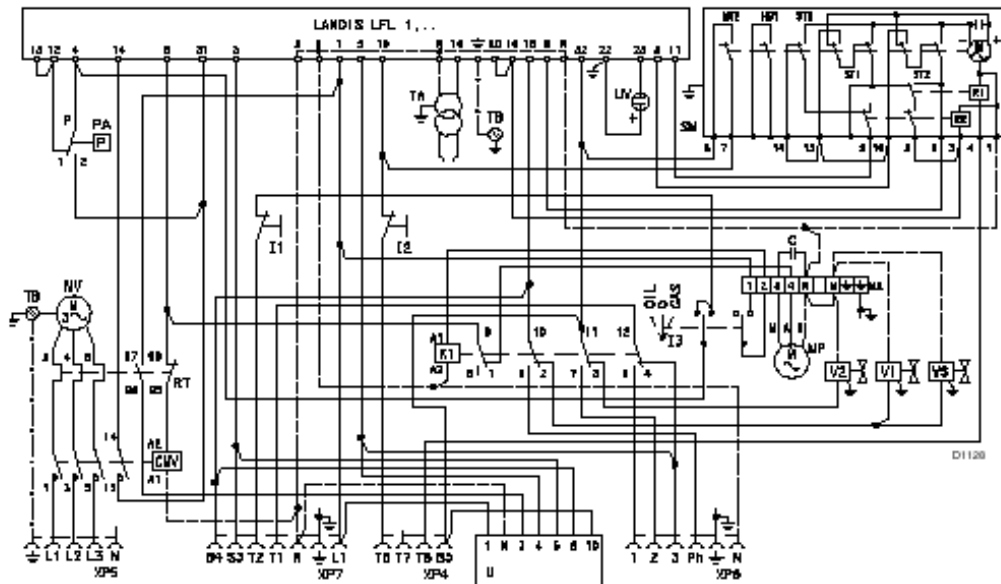
(A)

RLS 38 IMPIANTO ELETTRICO ESEGUITO IN FABBRICA WERKSEITIG AUSGEFÜHRTE ELEKTROANLAGE
 ELECTRICAL EQUIPMENT FACTORY-SET INSTALLATION ELECTRIQUE REALISEE EN USINE



(B)

RLS 50 IMPIANTO ELETTRICO ESEGUITO IN FABBRICA WERKSEITIG AUSGEFÜHRTE ELEKTROANLAGE
 ELECTRICAL EQUIPMENT FACTORY-SET INSTALLATION ELECTRIQUE REALISEE EN USINE



(C)

电路图 (A) pag.7

燃烧器 RLS 28

电路图 (B) pag.7

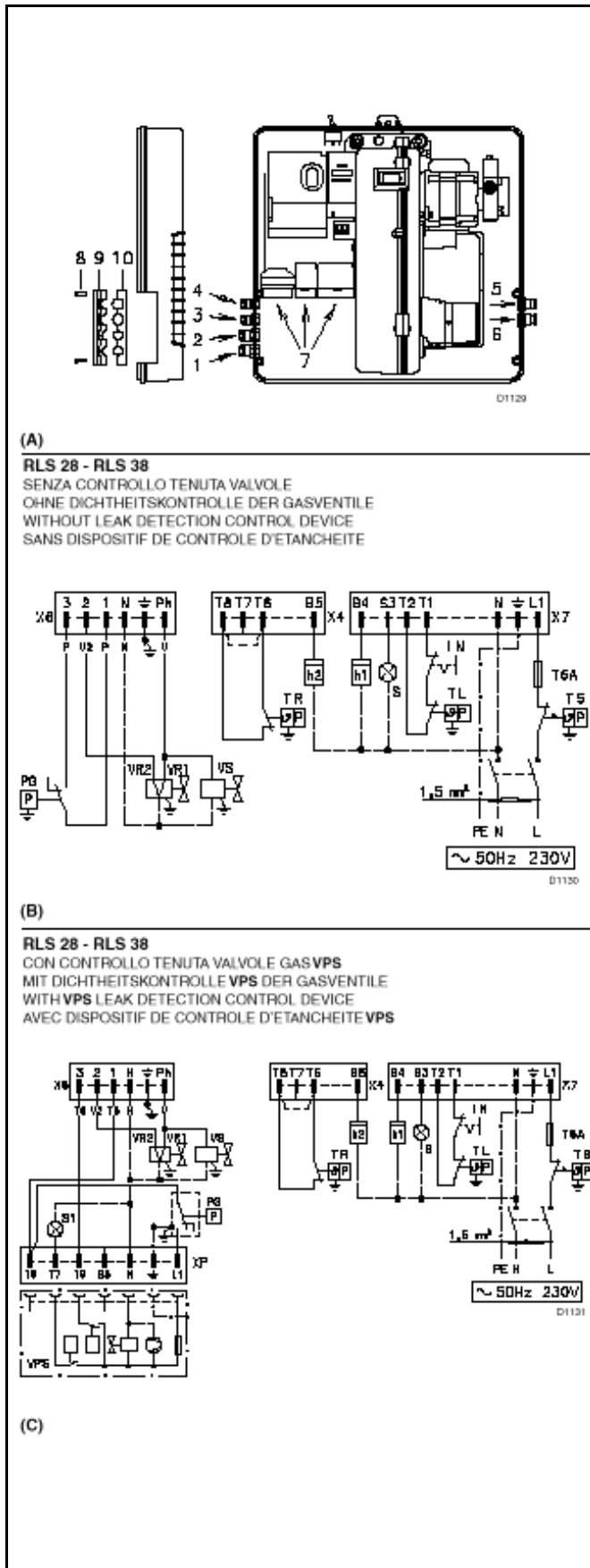
燃烧器 RLS 38

电路图 (C) pag.8

燃烧器 RLS 50

电路图(A)-(B)-(C)的图例

A	兰色	TA	点火变压器
B	白色	TB	燃烧器接地线
M	棕色	XP4	4 针接插件
N	黑色	XP5	5 针接插件
C	电容	XP6	6 针接插件
CMV	电机接触器	XP7	7 针接插件
K1	继电器	U	LED 显示屏
LFL 1...	控制盒	UV	UV 电眼
I1	燃烧器启停开关	V1	燃油第一级阀门
I2	大小火转换开关	V2	燃油第二级阀门
I3	燃油/燃气转换开关	VS	燃油安全阀门
MA	接线端子		
MV	风机马达		
MP	油泵马达		
PA	空气压力开关		
RT	热继电器		
SM	伺服电机		



电器系统:

电缆的使用请参照 EN60 335-1 标准

- 如果是 PVC 外皮, 则至少使用 H05 W - F 型
- 如果是橡胶外皮, 则至少使用 H05 RR - F 型

所有要连接到燃烧器插头(7) (A)的导线必须穿过所提供的引线, 而引线必须装配到左边或者右边板上的相关孔中。要达到此目的, 首先旋下螺钉(8), 然后将该板拆分为两部分(9)和(10), 并且从孔中取下外压膜 (membrane press-out)。

可以多种方式来使用引线管和外压膜; 以下列表列出了一种解决方案:

RLS 28 和 RLS38

- 1 - Pg 11 单相电源
- 2 - Pg 11 燃气阀门
- 3 - Pg 9 远程控制装置 TL
- 4 - Pg 9 远程控制装置 TR
- 5 - Pg 11 燃气压力开关和燃气泄露检查装置

RL 50

- 1 - Pg 11 三相电源
- 2 - Pg 11 单相电源
- 3 - Pg 9 远程控制装置 TL
- 4 - Pg 9 远程控制装置 TR
- 5 - Pg 11 燃气阀门
- 6 - Pg 11 燃气压力开关和燃气泄露检查装置

图(B) RLS 28-RLS38 型单相电气连接不带燃气泄露检测装置

图(C) RLS 28-RLS38 型单相电气连接带 VPS 燃气泄露检测装置

燃烧器在每次启动前均燃气泄露检查

图例 (B)-(C)

- h1 第一级运行计时器
- h2 第二级运行计时器
- IN 燃烧器手动停止开关
- XP 燃气泄漏检查装置插件
- X4 4 针插件
- X6 6 针插件
- X7 7 针插件
- PG 最小燃气压力开关
- S 远传闭锁信号
- S1 远传燃气泄漏信号
- TR 大、小负荷控制系统: 控制一、二级火。若燃烧器为单段火, 请将 TR 短接
- TL 负荷限制远传控制器: 当锅炉的温度和压力达到设定值时关闭燃烧器
- TS 安全负荷控制器
- TL 控制器故障时运行
- VR1 第一级调节阀门
- VR2 第二级调节阀门
- VS 安全阀门

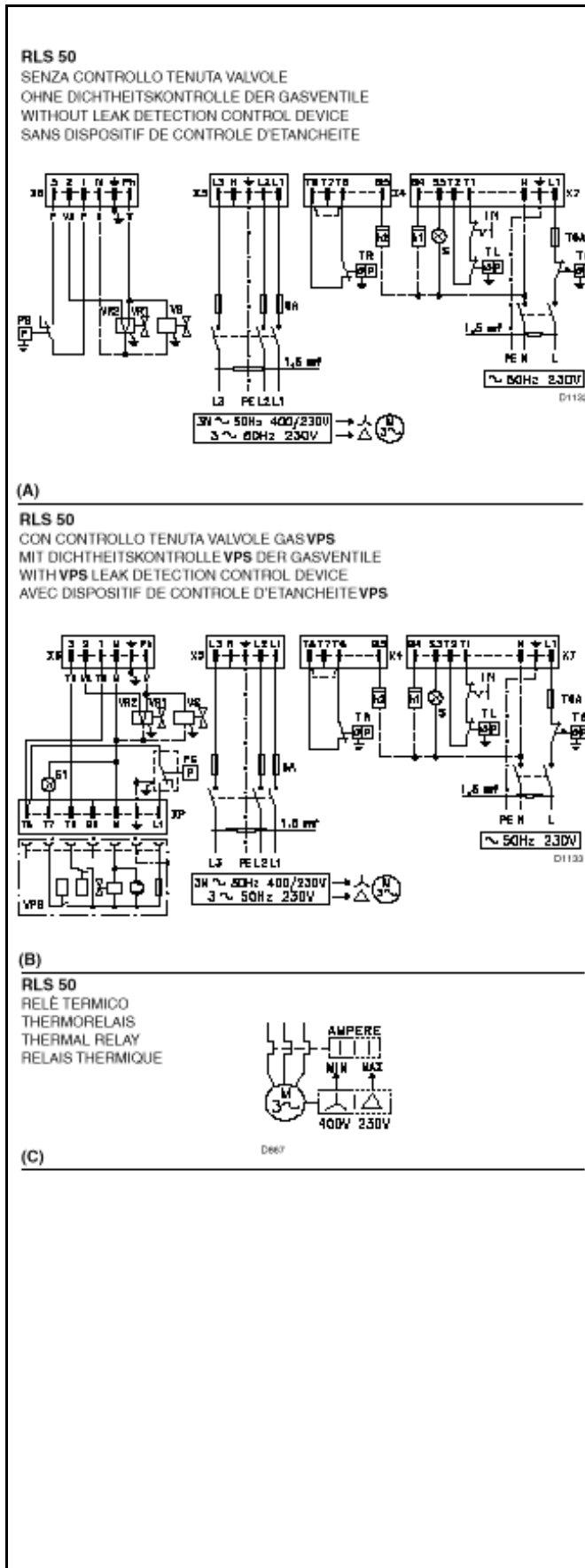


图 (A) RLS50 三相电气连接图, 没有燃气泄漏检查装置。

图 (B) RLS50 三相电气连接图, 有燃气泄漏检查装置。

燃烧器在每次启动前均燃气泄露检查

图例 (A)-(B)

- h1 第一级运行计时器
- h2 第二级运行计时器
- IN 燃烧器手动停止开关
- XP 燃气泄漏检查装置插件
- X4 4 针插件
- X6 6 针插件
- X7 7 针插件
- PG 最小燃气压力开关
- S 远传闭锁信号
- S1 远传燃气泄漏信号
- TR 大、小负荷控制系统: 控制一、二级火。若燃烧器为单段火, 请将 TR 短接
- TL 负荷限制远传控制器: 当锅炉的温度和压力达到设定值时关闭燃烧器
- TS 安全负荷控制器
- TL 控制器故障时运行
- VR1 第一级调节阀门
- VR2 第二级调节阀门
- VS 安全阀门

图 (C) 热继电器 23(A), p.3 的校准

这是为了避免因为掉相, 输入功率太高而造成电动机烧穿。

- 如果电动机为星形方式供电, 400V, 应该将指针定位到“MIN (最小)”。
- 如果电动机为三角形方式供电, 230V, 应该将指针定位到“MAX (最大)”。

即使热熔断器刻度上没有包括 400V 下的额定输入功率, 在任何情况下, 保护功能都仍然得到保证。

注意

- RLS 50 三相型, 制造厂预设为 400V 的电源。如果使用 230V 电源, 将电动机的星形连接改成为三角形连接, 并且改变热熔断器设置。
- RLS28-38-50 型燃烧器支持间歇式运行。这意味着 24 小时必须至少停机一次以使得控制盒在启动时检查自身的有效性。正常情况下, 燃烧器的停机由锅炉负荷控制系统自动控制。如果不是这样, 应该与 IN 串联时间开关以使得燃烧器 24 小时至少停机一次。
- RLS28-38-50 出厂设置为两级火运行, 必须安装 TR 控制器。如果要求单段火运行, 则将 TR 控制器短接, 即将 X4 插件的 T6 和 T8 短接

警告: 请勿将电源的零线和火线接反

LEVA - HEBEL - LEVER - LEVIER

NERA-SCHWARZER-BLACK-NOIR
ROSSA-ROTER-RED-ROUGE
ARANCIO-ORANGENER-ORANGE-ORANGE
AZZURRA-BLAUER-BLUE-BLEU

D1134

(A)

POMPA - PUMPE - PUMP - POMPE
SUNTEC AL 65 B

2+ | 11

D666

AN 65 B		
A	kg/h	67
B	bar	4 - 18
C	bar	0,45
D	cSt	2 - 12
E	°C	60
F	bar	2
G	bar	12
H	mm	0,150

(B)

伺服马达 (A):

伺服马达调节风门
伺服马达旋转 90 度需 5 秒
请勿改变 4 个凸轮的指示标的出厂设置
用不同的颜色分别显示个指示标的工作位置

兰色
燃烧器停止时关闭风门的位置：全关风门

橙色
燃烧器一级火运行时的风门位置

红色
燃烧器二火运行时的风门位置

黑色
设置第二级的燃气及燃油阀门
必须工作在红标前橙标后
若与红标数值相同将不会打开燃油燃气阀门
与橙标数值相差不大，可能出现缺少空气
燃油、燃气第二级阀门打开的位置与第二级风门相近时，将黑标向左旋转；若要延时阀门时间，将黑标向右旋转。

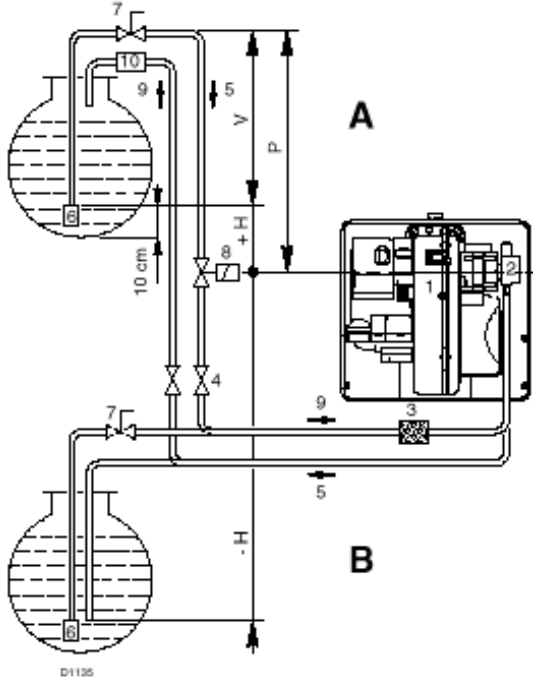
指示标的运行顺序如下：

- 兰色指示标
- 橙色指示标
- 黑色指示标
- 红色指示标

油泵 (B)

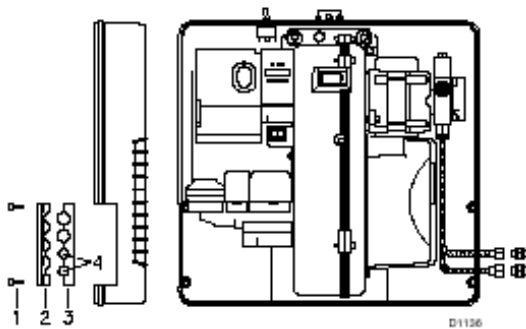
1.	供油口	G1/4 “
2.	回油口	G1/4 “
3.	供油压力测试口	G1/8 “
4.	真空测试口	G1/8 “
5.	油压调节螺丝	

A. 供油压力为 20bar 时的供油量
B. 供油压力范围
C. 最大真空度
D. 粘度范围
E. 最大供油温度
F. 最大供油口和回油口压力
G. 工厂测试压力
H. 滤网滤心的宽度



+H -H m	L, m Ø mm		
	8	10	12
+4	35	90	152
+3	30	80	152
+2	26	69	152
+1	21	59	130
+0,5	19	53	119
0	17	48	108
-0,5	15	43	97
-1	13	37	86
-2	9	27	64
-3	4	16	42
-4	-	6	20

(A)



(B)

燃油供应 (A)

燃烧器须配置一台自吸泵，其自吸高度见左表
油箱高于燃烧器 A

左图中“P”值不应超过10米，以避免油泵的密封破坏。

左图中“V”值不应超过4米，以避免当油箱几乎是空的时候

油箱低于燃烧器 B

泵自吸真空度高于0.45bar(35厘米汞柱)，但安装时，不能超过此值，否则燃料中的气体会被分离出来，造成泵启动噪声大且寿命缩短。一个好的经验是使吸油管路与回油管路以相同的高度进入燃烧器，这样就不大可能出现吸油管没注油或注不进油不启动的问题。

图例：

- H= 高度
- L= 长度
- Ø= 管路直径
- 1= 燃烧器
- 2= 油泵
- 3= 过滤器
- 4= 手动阀
- 5= 供油管
- 6= 脚阀
- 7= 远程操作的手动阀 (仅用于意大利)
- 8= 电磁阀 (仅用于意大利)
- 9= 回油管
- 10= 检查阀 (仅用于意大利)

油管路连接 (B)

油泵有一连接供油管和回油管的旁路，该旁路的初始位置用螺丝6)(B)P. 20关闭。

因此有必要连接两条管路

若在旁路切换螺丝和回油阀都关闭的情况下启动油泵将立即损坏

将供、回油管路的保护塑料塞拔掉

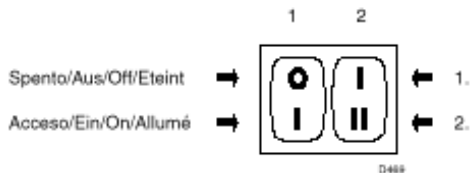
将所附的密封垫加入连接管连接到油泵并拧紧
安装时请勿用力拉伸和扭曲油管

按右图(B)将油管从燃烧器壳上的预留孔中穿出，卸下螺丝1)并取下部件2)和3)，将塑料片4)取下。将油管从此两孔中穿出并确保不与锅炉的热表面接触。然后就可使用所提供的零件完成剩余的供、回油管路的连接工作。

油泵首次启动

- 启动燃烧器前，确认回油管路通畅。如果回油管路有堵塞就启动燃烧器将造成油泵轴的密封损坏 (油泵出厂将旁路关闭)
- 检查供油管路的阀门全部打开并确认油箱有足够的燃油
- 首次启动，松开油泵泵体的螺丝3)以便排出供油管路中的空气

Bruciatore/Brenner/Burner/Brûleur Stadio/Stufe/Stage/Allure



(A)

- 将图 (A) 中开关 1) 设到 ‘ON’ 的位置, 开关 2) (A) P.3 在 “OIL” 的位置
- 若从螺丝 3) 处有油漏出, 则可认为油泵能正常运行, 将图 (C) 中的开关 1) 设到 ‘OFF’ 并拧紧螺丝 3)

以上操作完成所需的时间取决供油管的长度和直径。如果燃烧器首次启动失败并锁定, 复位燃烧器并按规定的启动间隔启动燃烧器, 不能用光照 UV 电眼。

燃烧器校核 (燃油运行)

注意: 建议首次启动燃烧器先运行燃油再燃气

警告: 更换燃料种类必须关闭燃烧器

• **点火**

将开关 1) (A) 设到 “ON” 在点火期间和小火变大火过程中, 油压将有瞬时下降。由于油压降低可能导致燃烧器锁定, 有时会有爆燃。

• **运行**

最合适的设定必须在检测锅炉烟气成份的基础上进行。

1 级和 2 级喷嘴的选择

见 P4

燃烧头的设定

除非燃烧器 2 级出力变化, 否则不需再设定燃烧头。

泵压

12bar 燃烧器出厂时设定为此值, 有时这个压力值必须调整如下。

10bar 为了减小油量, 这只是在环境温度为 0°C 以上时才可做, 不可设定低于 10bar 的油压。

14bar 为了增加油量, 在环境温度低于 0°C 时, 为了保证点火正常。

如果需要调整泵压请参见 P11。

小火风门

通过将 2) (A) 的开关打到 I 级位置, 让燃烧器保持小火燃烧, 风门的调整由伺服马达的橙色标来调整见 P.11

大火风门

设定 2) (B) 到 “II” 位置, 风门的调整由伺服马达的红色标来调整见 P.11

RLS 28 Δp (mbar)

kW	1		2						
	G20	G31	Ø 3/4 3970046	Ø 1" 3970079	Ø 1 1/4 3970152	Ø 1 1/2 3970153	Ø 1 1/2 3970183	Ø 2" 3970154 3970166	Ø 2" 3970184 3970185
165	6,5	5,5	11,1	5,3	3,2	2,1	1,6	-	-
185	6,8	5,7	13,4	6,4	3,8	2,5	2,0	-	-
210	7,3	6,0	16,5	7,9	4,7	3,1	2,5	-	-
235	8,0	6,3	19,9	9,5	5,6	3,8	3,2	1,4	1,8
260	8,7	6,7	23,6	11,2	6,6	4,5	3,7	1,7	2,2
285	9,6	7,4	27,5	13,1	7,6	5,3	4,4	2,0	2,7
310	10,4	8,5	31,6	15,0	8,7	6,2	4,7	2,3	3,2
325	11,0	9,5	34,2	16,2	9,4	6,7	4,9	2,7	3,4

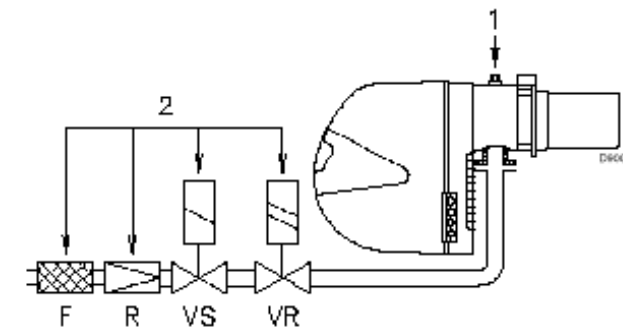
RLS 38 Δp (mbar)

kW	1		2					
	G20	G31	Ø 1" 3970079	Ø 1 1/4 3970152	Ø 1 1/2 3970153	Ø 1 1/2 3970183	Ø 2" 3970154 3970166	Ø 2" 3970184 3970185
230	8,8	9,7	9,2	5,4	3,6	3,0	1,4	1,8
260	9,1	10,0	11,2	6,6	4,5	3,7	1,7	2,2
280	9,4	10,3	13,4	7,9	5,5	4,4	2,1	2,7
320	9,8	10,6	15,8	9,2	6,5	4,8	2,5	3,3
350	10,4	10,9	18,3	10,6	7,6	5,9	3,0	3,5
380	11,1	11,2	20,9	12,1	8,8	6,6	3,5	4,0
410	11,8	11,5	23,7	13,7	10,1	7,0	4,0	4,4
440	13,0	12,0	26,6	15,3	11,4	8,1	4,5	5,0

RLS 50 Δp (mbar)

kW	1		2					
	G20	G31	Ø 1" 3970079	Ø 1 1/4 3970152	Ø 1 1/2 3970153	Ø 1 1/2 3970183	Ø 2" 3970154 3970166	Ø 2" 3970184 3970185
280	10,0	8,8	13,4	7,9	5,5	4,4	2,1	2,7
330	10,2	8,9	16,6	9,7	6,9	5,0	2,7	3,4
370	10,5	9,0	20,0	11,6	8,4	6,1	3,3	3,9
410	10,8	9,1	23,7	13,7	10,1	7,0	4,0	4,4
450	11,3	9,2	27,6	15,9	11,9	8,3	4,7	5,1
480	11,7	9,3	31,7	18,2	13,7	9,7	5,5	5,9
530	12,7	9,7	36,1	20,6	15,7	10,5	6,3	6,6
580	14,0	10,3	41,8	23,9	18,5	12,0	7,4	7,8

(A)



(B)

燃气压力

左边的表格显示的是燃气供给管道的最小压力损失，这取决于在第2级运行时的燃烧器输出功率。

纵1: 燃烧头的压力损失。

在测试点1)(B)所测得的燃气压力，同时:

- 燃烧室处于 0mbar
- 燃烧器运行在第2级
- 燃气 G20 (甲烷) --G31 (丙烷)。

纵2: 天然气在阀门组系统2)(B)的压力损失。

包括调节阀 VR, 安全阀 VS (两个均为全开), 调压器 R, 过滤器 F。

丙烷 G31 PCI 27kWh/Nm³ (23.2Mcal/Nm³) 表格数值乘 (0.41)。

计算燃烧器第2级的输出功率大约值, 如下:

- 测试点 1)(B) 处所测得的燃气压力减去燃烧室压力。
- 在所示的燃烧器表格的列1数值中, 查找出最接近于结果的压力数值。
- 读出左边的相应输出功率。

例子—RLS28:

- 第2级运行
 - 天然气 G20PCI 10kWh/Nm³
 - 测试点(1)(B)处所测得的燃气压力 = 9.3mbar
 - 燃烧室测得的燃气压力 = 2mbar
- $9.3 - 2 = 7.3\text{mbar}$

在表格 RS28 中显示的 210kW 的第2级输出功率与 7.3mbar 压力 (纵1) 对应。该值只能作为粗略的参考, 必须在燃气流量表处测量有效输气量。

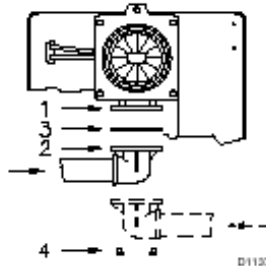
如果要计算测试点 1)(B) 处要求的燃气压力, 请按第2级运行的燃烧器的要求设置输出功率:

- 在所示的燃烧器表格中, 查找出最接近的输出功率数值。
- 在纵1中读出测试点(1)(B)的压力。
- 将该数值加到燃烧室的估计压力上。

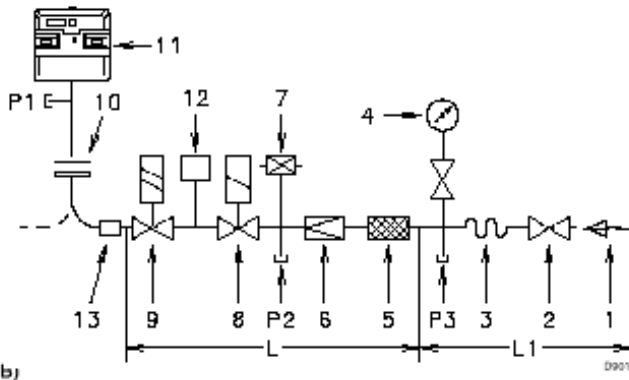
例子—RLS28:

- 在第2级运行时要求燃烧器输出功率: 210kW
 - 天然气 G20PCI 10kWh/Nm³
 - 从表格 RS28, 纵1中获得的输出功率为 210kW 的燃烧器的燃气压力 = 7.3mbar
 - 燃烧室中的压力 = 2mbar
- $7.3 + 2 = 9.3\text{mbar}$

测试点 1)(B)处要求的压力。



(A)



(B)

BRUCIATORI E RELATIVE RAMPE GAS OMOLOGATE SECONDO EN 676
 BRENNER UND ZUGEHÖRIGE NACH EN 676 TYPGEPRÜFTE GASARMATUREN
 BURNERS AND RELEVANT GAS TRAINS APPROVED ACCORDING TO EN 676
 BRÛLEURS ET RELATIVES RAMPE GAZ HOMOLOGUÉES SELON LA NORME EN 676

RAMPA - GASARMATUREN GAS TRAIN - RAMPE GAZ L			BRUCIATORE - BRENNER BURNER - BRÛLEUR		12 Cod.	13 Cod.
Ø	C.T.	Cod.	RLS 28	RLS 38 - 50		
3/4"	-	3970046	*	-	3010123	3000824
1"	-	3970079	*	*	3010123	3000824
1 1/4"	-	3970152	*	*	3010123	-
1 1/2"	-	3970153	*	*	3010125	-
1 1/2"	-	3970183	*	*	3010125	-
2"	-	3970154	*	*	3010125	3000822
2"	*	3970166	*	*	-	3000822
2"	-	3970184	*	*	3010125	3000822
2"	*	3970185	*	*	-	3000822

(C)

COMPONENTI RAMPA GAS - BESTANDTEILE GASARMATUREN
 GAS TRAIN COMPONENTS - COMPOSANTS RAMPE GAZ

Ø	COMPONENTI - BESTANDTEILE COMPONENTS - COMPOSANTS		
	5	6	8 - 9
3/4"	Multiblock MB ZRDLE 407		
1"	Multiblock MB ZRDLE 410		
1 1/4"	Multiblock MB ZRDLE 412		
1 1/2"	GF 515/1	FRS 515	MDV 515/5 + ZRDLE 415/5
1 1/2"	Multiblock MB ZRDLE 415		
2"	GF 520/1	FRS 520	MDV 520/5 + ZRDLE 420/5
2"	Multiblock MB ZRDLE 420		

燃气管线

- 必须使用与燃烧器一起提供的法兰(2)，密封垫(3)以及螺钉(4)将阀门组与燃气附件(1)(A)相连。
- 阀门组可以从右侧或者左侧进入燃烧器，这取决于哪种更方便，参看图(A)。
- 燃气电磁阀 8)-9)(B)与燃烧器之间必须尽可能地靠近，以确保燃气能在 2 秒的安全时间以内到达燃烧头。
- 确保调压器调压范围适应燃烧器所要求的压力。

阀门组系统(B)

其类型经 EN 676 标准校准，与燃烧器分开提供给用户。(表 C 中标明了可以用于燃烧器的代码)。

图解 (B)

- 1 - 燃气输入管
- 2 - 手动阀
- 3 - 膨胀节
- 4 - 压力表 (带有按钮旋塞)
- 5 - 过滤器
- 6 - 调压阀 (垂直)
- 7 - 最低燃气压力开关
- 8 - 安全电磁阀 VS (垂直)
- 9 - 调节电磁阀 VR (垂直)

三项调整:

- 点火输出 (快速开启)
- 点火输气量 (慢开启)
- 最大输气量 (慢开启)

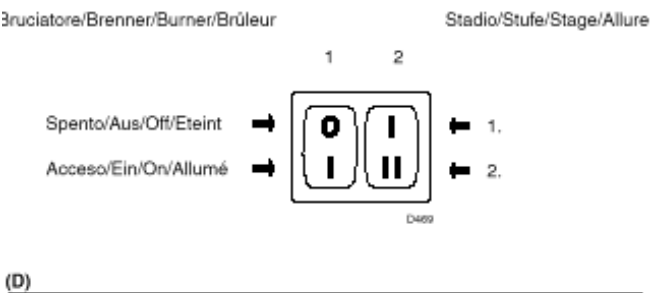
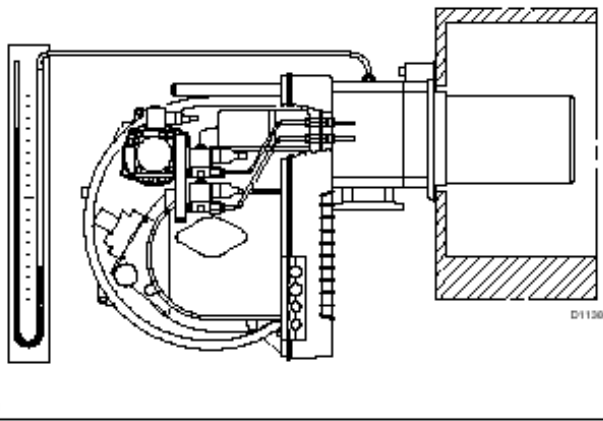
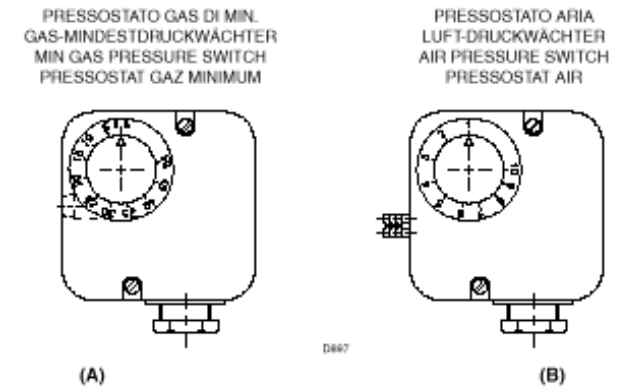
- 10 - 标准型燃烧器密封垫以及法兰
- 11 - 燃烧器
- 12 - 燃气阀门(8)-(9)泄漏保护装置。根据 EN 676 标准，对于最大输出功率超过 1200kW 的燃烧器必须安装燃气阀门泄漏保护装置。
- 13 - 阀门组/燃烧器连接器。
 P1 - 燃烧头处的压力
 P2 - 调压器的出口管压力
 P3 - 过滤器的入口管压力
 L - 表 (C) 中为单独提供的阀门组代码
 L1 - 由安装者负责

表中符号解释 (C)

- C.T.: 燃气阀 (8) - (9) 泄漏探测保护装置
 -: 没有泄漏探测保护装置的阀门组: 可以分别订购, 并且可以后来安装 (参见列 13)
- ◆: 带有安装上的 VPS 阀门泄漏探测保护装置。
- 12: VPS 阀门泄漏探测保护装置。根据客户要求, 与阀门组分开提供。
- 13: 阀门组/燃烧器连接器。根据客户要求, 与管道系统分开提供。

注意

参阅阀门组调整的附随说明书。



首次点火之前的调整（燃气运行）

页 6 中已经对燃烧头的调整、以及空气和燃气输气量的调整进行了阐述。

另外，还必须进行以下调整：

- 开启阀门组中上行管道的手动阀门。
- 调整最低燃气压力开关到刻度盘 (A) 的起始端。
- 调整空气压力开关到刻度盘 (B) 的零点。
- 从阀门组吹扫空气。
继续吹扫空气（建议使用塑料管道连接到建筑物以外）直到闻到燃气的气味。
- 在过渡段套筒的燃气压力测试点上装配 U-型压力计 (C)。压力计的读数用于计算第 2 级燃烧器运行的功率（其中要利用页 4 中的表格数据）。
- 在两个阀门组电磁阀上连接两个电灯或检测器以检查供给电压的准确时刻。如果两个电磁阀都安装了指示灯来指示有无电压通过，则没有必要进行此工作。

在启动燃烧器之前，最好调整阀门组(gas train)使得点火在最大安全条件下进行，即，燃气输气量最小。

燃烧器启动（燃气运行）

注意： 建议首次启动燃烧器先运行燃油再燃气

警告： 更换燃料种类必须关闭燃烧器

关闭控制装置并且设置：

- 开关 1 (D) 到 “Burner on” 位置
 - 开关 2 (D) 到 “1st Stage” 位置
- 一旦燃烧器启动，检查风机叶片的旋转方向。

确保电磁阀连接的电灯或者测试器，或者电磁阀自身带的指示灯指示出：没有电压。如果存在电压，则立即关闭燃烧器，并且检查电气连接。

燃烧器点火（燃气运行）

在完成了上一所述的检查之后，燃烧器应该点火成功。如果电动机启动了而没有出现火焰并且控制盒进入锁定状态，则请复位并且等待新的点火尝试。

如果仍然不能够完成点火，则有可能是因为燃气没有在 3 秒的安全时间内到达燃烧头。这种情况下，请增大燃气点火输气量。

由 U-型压力计 (C) 指示燃气是否到达过渡段套筒。

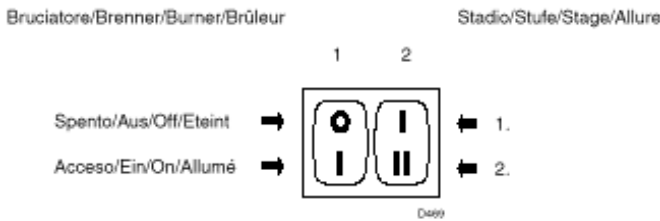
一旦燃烧器点火，继续进行整体的校核工作。

燃烧器校准（燃气运行）

燃烧器的最优调整要求分析锅炉出口的烟气。

依照顺序调整：

- 1- 第 2 级燃烧器输出功率
- 2- 第 1 级燃烧器输出功率
- 3- 第一次点火的输出
- 4- 空气压力开关
- 5- 最低燃气压力开关



1. 第 2 级输出功率

燃烧器第 2 级的输出功率必须设定在页 4 所示的燃烧出力范围以内。

现在将开关 2) (A) 设定到第 2 级位置: 同时伺服电动机将风门并将开启第二级燃气阀 VR2 及燃油阀开启到设定位置。

燃气调整

调整燃气的流量与风量匹配:

- 如果要降低输气量, 则请减小输出口燃气压力; 而如果输出口燃气压力已经很低了, 则请轻轻关小调节阀 VR2。
- 如果要增大输气量, 则请增大输出口燃气压力

2. 第 1 级输出功率

燃烧器第 1 级运行的功率必须选择定在页 3 所示的燃烧出力范围以内。

设定开关 (2) (A) 到第 1 级位置: 同时伺服电动机将调整风门开度并将第一级燃气阀 VR1 及燃油阀开启到设定位置。

调节燃气输气量

用燃气阀 VR1 来调节燃气的流量与风量匹配

3. 点火输出功率

根据 EN 676 标准:

最大输出功率达到 120kW 的燃烧器点火可以在最大运行输出功率水平上进行。例如:

- 最大运行输出功率: 120kW
- 最大点火输出功率: 120kW

最大输出功率超过 120kW 的燃烧器点火必须在小于最大运行输出功率的水平上进行。如果点火输出功率没有超过 120kW, 则不需要进行计算。

如果点火输出功率超过了 120kW, 则标准规定要根据控制盒安全时间“ts”确定:

- 当对于“ts”=2 秒, 点火输出功率必须小于或等于最大运行输出功率的 1/2。
- 当对于“ts”=3 秒, 点火输出功率必须小于或等于最大运行输出功率的 1/3。

例如: 最大运行输出功率为 600kW。点火输出功率必须小于或等于:

- 300kW, 当“ts”=2 秒
- 200kW, 当“ts”=3 秒

如果要测量点火输出功率:

- 断开电离式探针电缆上的插头-插座 26) (A) p.2 (燃烧器将点火并且在安全时间结束后进入锁定状态)。
- 进行 10 次点火 (跟随连续锁定状态)。
- 在测试仪表上读出燃烧掉的燃气质量。该质量必须小于或等于由以下公式得出的质量:

$$\text{Nm}^3/\text{h} (\text{燃烧器最大输气量}) \div 360$$

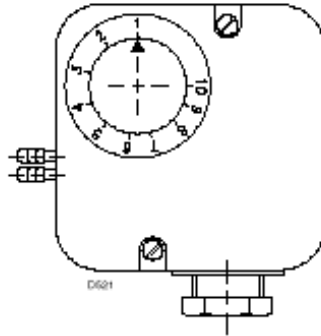
例如: 对于 G 20 燃烧器 (10kWh/Nm³):

最大运行输出功率: 600 kW 对应于 60 Nm³/h..

在 10 次点火 (跟随连续锁定状态) 之后, 仪表上的输气量读数必须小于或等于: $60: 360 = 0.166 \text{Nm}^3$ 。

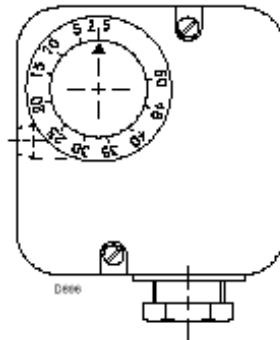
通过调节燃气阀的节流圈来调整点火输出功率

PRESSOSTATO ARIA 5)(A)p. 8
 LUFT-DRUCKWÄCHTER 5)(A)p. 8
 AIR PRESSURE SWITCH 5)(A)p. 8
 PRESSOSTAT AIR 5)(A)p. 8



(A)

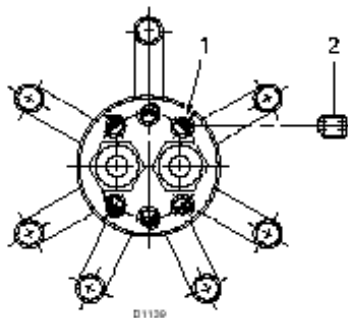
PRESSOSTATO GAS DI MINIMA 7)(B)p. 30
 GAS-MINDESTDRUCKWÄCHTER 7)(B)p. 30
 MIN. GAS PRESSURE SWITCH 7)(B)p. 30
 PRESSOSTAT GAZ MINIMUM 7)(B)p. 30



(B)

FORO UGELLI / DÜSENBOHRUNG / NOZZLE OPENINGS / TROU DES GLICEURS

Bruciatore Brenner Burner Brûleur	Gas naturale Erdgas Natural gas Gaz naturel Ø mm	GPL/PROPANO/BUTANO FLÜSSIGGAS/PROPANGAS/BUTANGAS LPG/PROPANE/BUTANE GPL/PROPANE/BUTANE Ø mm
RLS 28	4	2,5
RLS 38	5	2,5
RLS 50	5	3



(C)

4. 空气压力开关 (A) --CO 检查

在进行了所有其它的燃烧器调整项目之后(空气压力开关处于刻度盘(A)的初始位置), 调整空气压力开关。

在燃烧器在第 1 级运行时, 顺时针缓慢转动旋钮, 升高调节压力直到燃烧器锁定。然后逆时针方向旋转旋钮约设定点的 20% 距离, 并重复启动燃烧器以确保它运行正确。

如果燃烧器再次锁定, 则将旋钮再逆时针方向旋转一点。

注意: 作为标准条例, 空气压力开关调整到将排烟中的一氧化碳限制到低于 1% (10,000ppm)。

若要检查这一条, 请在烟囱中放入燃烧分析仪, 缓慢关闭风机的进气口 (例如用卡纸板) 并且检查燃烧器的排烟中的一氧化碳含量超过 1% 之前是否会锁定。

空气压力开关在双管道系统中可能以“微动”方式工作。如果在预吹扫中, 燃烧室中的负压妨碍了空气压力开关的切换, 那么可以在空气压力开关与风机进气口之间安装第二管道以达到切换目的。在这种意义上, 空气压力开关是以微动式压力开关的方式工作。

警告: 仅在工业应用中才允许使用微动工作方式的空气压力开关, 而在这样的应用中标准允许空气压力开关仅控制风机的工作, 而不要求对一氧化碳进行限制。

5. 最低燃气压力开关(B)

在进行了所有其它燃烧器调整项目之后(该压力开关处于刻度盘(B)的初始位置), 调整最低燃气压力开关。

燃烧器在第 2 级运行时, 顺时针缓慢转动相关的旋钮, 增加调节压力, 直到燃烧器锁定。然后逆时针方向旋转旋钮 2mbar, 并且重复启动燃烧器以确保它运行情况一致。

如果燃烧器再次锁定, 则将旋钮再逆时针方向旋转 1 mbar。

液化气—丙烷—丁烷运行

燃烧器 RLS28-38-50 能运行 LPG-丙烷-丁烷。

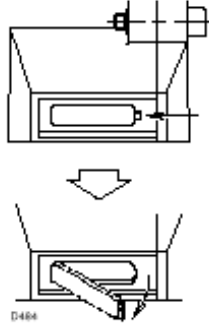
见左图(C), 适用烧天然气的燃烧头要改为燃 LPG-丙烷-丁烷, 须将六个喷嘴 2) (C) 拧入孔 1) (C) 中。

功率范围图与燃天然气的一样

G 31 丙烷的燃气压力如 P. 10 所示

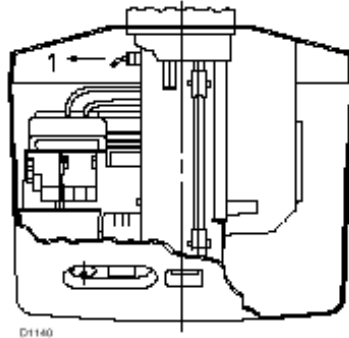
燃气管路: 燃天然气的燃气管路见 P. 15, 管径 3/4 或 1 英寸

VISORE FIAMMA
SICHTFENSTER FLAMME
FLAME INSPECTION WINDOW
VISEUR FLAMME



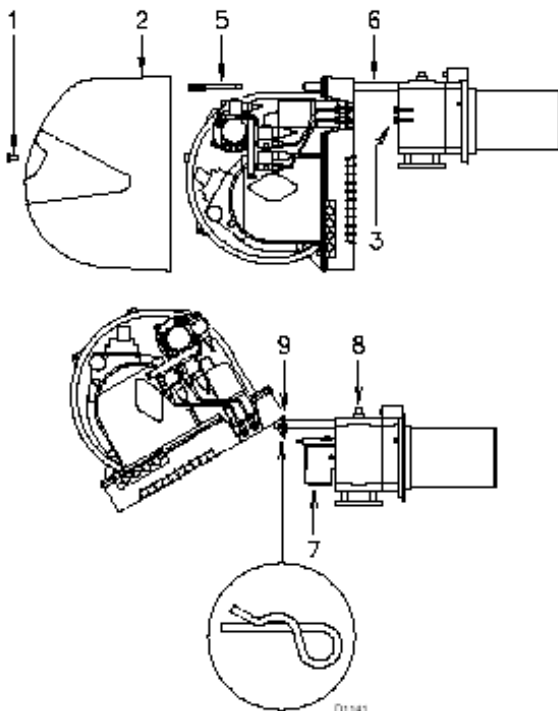
(A)

CELLULA UV
UV ZELLE
UV CELL
DETECTEUR UV



(B)

APERTURA BRUCIATORE
BRENNERÖFFNUNG
OPENING THE BURNER
OUVERTURE BRULEUR



(C)

维护

燃烧

燃烧器的最优调整要求对燃料气进行分析。与以往测试数据的显著区别将指明在维护中应该注意的要点。

燃气泄漏: 确保在燃气表与燃烧器之间的管道没有燃气泄漏。

燃气过滤器: 当燃气过滤器脏了时,要更换燃气过滤器。

火焰观察窗口: 擦净火焰观察窗口 (A)。

燃烧头:

打开燃烧器, 确保燃烧头的所有组件状态良好: 没有因为高温而变形; 没有来自于环境的脏物; 并且位置正确。如果有疑虑, 请拆开弯接头 7) (C)。

喷嘴 (轻油) 不能用硬物清理喷嘴孔, 也别拆卸, 可清理或更换过滤网, 一般 2~3 年更新喷嘴。

UV 光电管: 清理其玻璃外壳表面, 光电管 1) (B) 是用力推进卡位的, 所以可用力往外拔出。

软管 (轻油) 检查并确认软管在良好的状态, 不能挤压软管以防变形。

燃烧器: 检查是否有过度磨损。还要确保燃烧器接线中的电源引线紧固螺钉完全拧紧了。

将燃烧器外部擦干净。

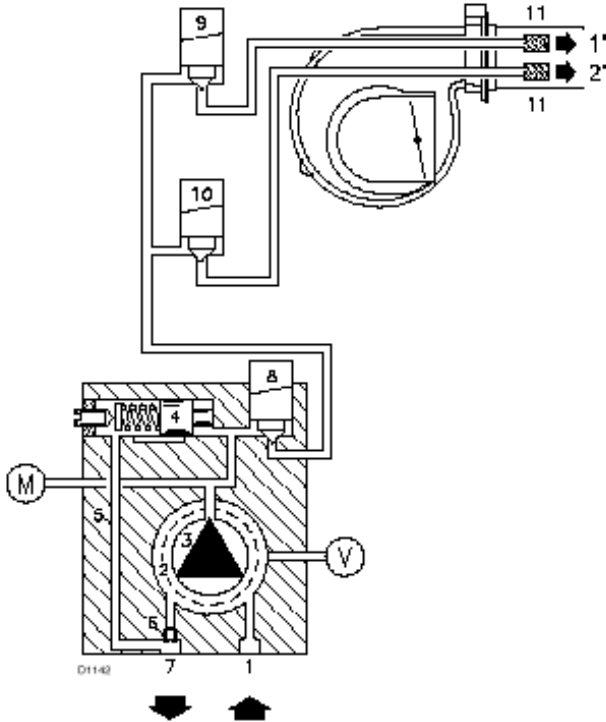
燃烧: 如果在运行开始时发现燃烧的参数值与当地有效标准不符时, 或者在与良好的燃烧不符的任何情况下, 则请调整燃烧器。调整后运行良好记录下新的燃烧的参数值; 这对于以后的控制很有用。

打开燃烧器 (C):

- 切断电源
 - 取下螺钉 (1) 并且取下罩壳 (2)
 - 卸下油管 7)
 - 取下螺钉 (5), 开口销 (9), 在滑杆 (6) 上将燃烧器向后拖动约 100 毫米。断开探针引线和电极引线, 然后将燃烧器完全拖出。
 - 如图所示旋转燃烧器, 将开口销 (9) 与滑杆上的一个孔配合, 以使得燃烧器保持适当的位置。
- 在取下螺钉 (8) 以后, 取出燃气分配器 (7)

关闭燃烧器 (C):

- 将燃烧器推动离开过渡段套筒约 100 毫米, 取下开口销 (9)。
- 重新连接上各引线, 并且将燃烧器滑进去直到停下来。
- 重新装上螺钉 (5), 开口销 (9) 并且轻轻拔出探针引线和电极引线, 将它们轻轻展开。
- 连接油管



(A)

燃烧器故障和原因

符号出现在显示窗口代表不同的故障

◀ 温度控制器闭合燃烧器不启动

- 没有燃气
- 最低燃气压力开关没有闭合：调整不当
- 空气压力开关没有闭合
- 控制器的保险烧短
- 伺服马达的凸轮 I 的接点没有闭合，端子 11 和 8

▲ 启动后闭锁

- 伺服马达的凸轮 II 的接点没有闭合，端子 9 和 8

P 闭锁

空气压力开关没有闭合由于：

- 接点错误
- 空气压力不足

■ 闭锁

火焰检查系统故障

- 电离强度不够
- 内部放大器故障

▼ 预吹扫前闭锁

- 伺服马达的凸轮 III 的接点没有闭合，端子 10 和 8

1 闭锁，没有火焰信号

- 电眼没有发现火焰
- 电眼与燃烧器连接错误
- 没有足够的电离电流（小于 70uA）

运行中闭锁

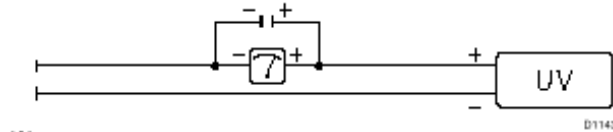
- 没有火焰信号
- 风压不够

注意：

- 如果闭锁发生在启动与预启动之间且没有错误信号，则故障原因为出现虚假火焰
- 燃烧器重复启动而没有闭锁：
由于燃气管路内的气压波动，造成燃气低压开关的波动而使燃烧器重复启动

油压系统的图例 (A)

- 1 油泵供油口
- 2 滤网
- 3 油泵
- 4 油压调节器
- 5 回油管
- 6 油泵旁路螺丝
- 7 油泵回油口
- 8 安全电磁阀
- 9 第一级阀门
- 10 第二级阀门
- 11 滤网
- M 供油压力测试口
- V 真空测试口



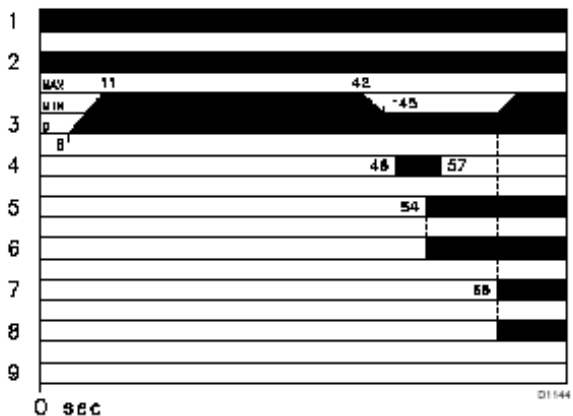
(A)

ACCENSIONE REGOLARE
(n° = secondi dall'istante 0)

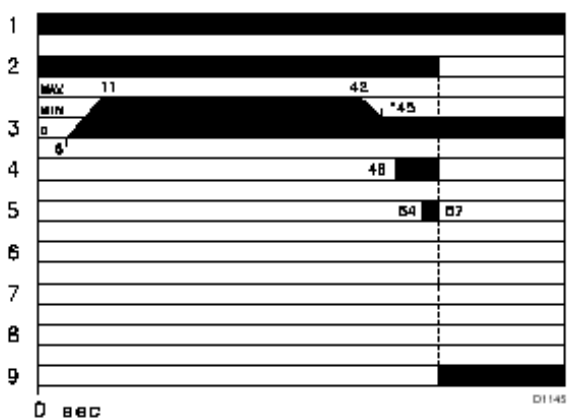
ORDNUNGSGEMÄSSES ZÜNDEN
(n. = Sekunden ab Zeitpunkt 0)

NORMAL FIRING
(n° = seconds from instant 0)

ALLUMAGE REGULIER
(n° = secondes à partir de l'instant 0)

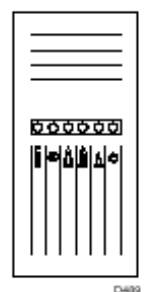


MANCATA ACCENSIONE - NICHTZÜNDEN
NO FIRING - LE BRULEUR NE S'ALLUME PAS



(B)

LED PANEL



(C)

烟气检查

CO2

对热值为 8600 kcal/m3 的燃气, 烟气中的 co2 含量最好不要超过 10%。这样就能避免较核设置的失误 (例如风机运行的波动) 造成风量的减少而产生 co。

CO

烟气中 CO 的含量不能超过 100 mg/KWh.

UV 电眼的电流

电眼正常工作所需的最小电流为: 70uA

如果电流低则有可能的原因有:

- 电眼故障
- 电流太低 (低于 187V)
- 燃烧器调整不当

为测量电眼电流, 用一测量范围为 100uA cc... 的万用表与电眼连接, 按此种方式, 请同时连接一个 100uF-1V c.c 的电容器, 如图 (A)

燃烧器运行

见图 (B)

1. 温度控制器
2. 马达
3. 风门
4. 点火变压器
5. 第一级阀门
6. 第一级火焰
7. 第二级阀门
8. 第二级火焰
9. 闭锁

燃烧器在运行中火焰消失

如果燃烧器在运行中火焰消失, 则燃烧器在 1 秒内闭锁。

LED 显示屏

该 LED PANEL (LED 面板) 提供了六种由 LED 发光指示的数据信息。见图 (C);

符号说明 (状态/LED 面板): 见左图

- : 电源接通
- : 风机阻塞 (红灯)
- : 燃烧器锁定 (红灯)
- : 一级工作
- : 二级工作
- : 燃烧器运行,