

중유(HFO) 사용 해상용 버너 운전 및 유지 보수 매뉴얼

- RP-130 M
- RP-140 M
- RP-150 M
- RP-250 M
- RP-280 M

oilon®

OILON OY
P.O.Box 5
FIN-15801 LAHTI FINLAND

☎ +358-3-85 761
Fax +358-3-857 6239
E-mail info@oilon.com

30170247GB

목 차

1. 일반 사항	
1.1 머리말	5
1.2 매뉴얼 안내	5
1.3 Oilon 버너의 형식 기호	6
1.4 일반 안내	7
1.5 보일러실 검사	8
2. 버너 운전	
2.1 버너 운전 모듈레이팅 버너 (M)	10
2.2 버너 내부 연료 순환	12
2.3 시퀀스 프로그램, 연료유	14
2.4 모듈레이팅 버너의 자동화 프로그램, 연료유	16
2.5 시퀀스 스위치의 조절 프로그램	19
2.6 오류 조건 및 잠금 표시하에서 조절 프로그램	20
2.7 추가적 가열	23
3. 버너 설치	
3.1. 버너 설치	27
3.2. 버너 힌지	28
3.3. 대표적 연료 공급 다이어그램	29
3.4. 호스 설치	30
4.5. 공기 제거기 및 연료 필터	31
4.6. 전기 결선	32
4. 버너 켜기 시동 및 조정	
4.1. 켜기 시동 및 조정	33
4.2. 노즐 용량 차드	34
4.3. 연소 공기 조정	37
4.4. 연소 헤드에서 공기 압력 강화 조정	39
4.5. 버너 헤드 조정	40
4.6. 연료 펌프 조정	42
4.7. 경유 발화	44
4.8. 예열기	45
4.9. 예열기 온도 조절기	46
4.10. 예열기 리미트 온도조절기 설정	47
4.11. 콤파운드 조절기	48

5. 유지 관리	
5.1. 버너 유지 관리	49
5.2. 연소 헤드 탈착	50
5.3. 연료 필터	51
5.4. 버너 모터 교환	52
5.5. 노즐 밸브 RPL-1.....	54
5.6. 캠 조정	56
5.7. 연료 컨트롤러	58
5.8. 연료 컨트롤러 분해 조립	59
5.9. Trouble shooting.....	63
6. Technical data	
6.1. Technical data.....	69
6.2. 콘트롤 유니트 technical data	73
6.3. 콘트롤 유니트 LAL 2.25.....	74
6.4. 화염 감지기	75

1. 일반 사항

1.1 머리말

Oilon 제품을 사용하여 감사합니다. 저희는 여러분께서 저희 제품과 서비스에 만족하기를 희망합니다. 본 매뉴얼은 우리 제품의 운전 및 유지 관리에 대한 안내를 위하여 작성된 것입니다. 저희는 제품과 서비스 개선을 추구하고 있으므로 운전 및 유지 관리 매뉴얼에 관한 피드백을 수용할 준비가 되어있습니다.

장비의 설치 및 유지 관리는 인증된 사람에 의하여 수행되어야한다. 만약 여러분께서 유지관리 사항에 대한 도움이 필요하다면 가까운 대리점이나 Oilon Oy 기술지원으로 연락하시기 바라며, 연락처는 웹사이트 www.oilon.com 에서 찾을수 있습니다.

1.2 본 매뉴얼의 규정.

1.2.1 본 매뉴얼의 경고 기호

버너를 설치, 커미션 혹은 유지관리 전에 본 멘얼을 주의깊게 읽어보시오

조심하십시오. 이 위험 기호는 인체에 위험성 혹은 치명적인 위험성이 있음을 지시한다

주목하십시오. 이 경고 표시는 장비, 구성품 혹은 주변환경에 손상을 초래할 가능성이 있음을 표시한다.

조언, 힌트 및 기타 필수 정보를 표시

본 매뉴얼은 설치 기록과 전기 결선도와 함께 버너 가까이에 보관하십시오.!

1.3 Oilon 버너의 형식 표기

1.3.1 형식 표기 예제

GRP-150 M- ||

 1 2 3 4

라벨 요소 1 : 연료

KP : 경유

RP : 중유

GP : 가스

GKP : 가스 + 경유

GRP : 가스 + 중유

라벨 요소 2 : 버너 사이즈 카테고리

라벨 요소 3 : 조절 방법

H : 2 단

T : 3 단

M : 모듈레이팅

ME : 별도 팬 방식 모듈레이팅

P : high-low 혹은 전자 콘트롤러 방식 모듈레이팅

LH : 예열기로 high-low

 : On-Off

라벨 요소 4 : 가능한 추가 코드

1.4 일반 정보

1.4.1 버너 특징 및 일반 정보

버너 조절	
버너 적용	대부분의 가열 설비 즉, 온수 보일러, 스팀 보일러, 공기 히터, 열유체 보일러 등.
사용 가능한 연료	<ul style="list-style-type: none"> 이 버너는 동점도 최대 380cSt/50℃ 중유와 전기 트레이싱하는 경우에는 최대 700cSt/50℃까지 사용가능 경유는 일시적으로 사용
연료의 입구에서 최저 동점도	1.5 cSt (mm ² /s)
연료의 입구 온도	버너로 들어가는 연료의 온도는 60-100 ℃ 이어야한다.
연료 필터	버너로 들어가는 연료는 연료 펌프 앞에서 여과되어야하고, 최대 여과 입자 크기는 125 μm이다.
예열기	연료는 예열기를 통하여 분무 온도까지 예열되어야한다. 연료 온도는 전자 컨트롤러에 의하여 조절된다.
열 카트리지가	연료펌프와 솔레노이드 밸브는 열 카트리지가 장착되어있다
추가 가열	버너 파이프는 열 트레이싱되어있다
중유 분무 동점도	
경유 분무 동점도	1.5 ~ 12 cSt (mm ² /s) / 20 ℃
연료 분무 압력	25 ~ 30 bar : 중유, 20 ~ 25 bar : 경유
연료 펌프	RP 130 M : TA2 RP 140M : TA2 RP 150M : TA2 RP 250M : TA3 RP 280M : TA3
노즐 수량	1
노즐 조절	노즐 밸브 피스톤이 노즐을 개방한다. 노즐 밸브는 솔레노이드 밸브로 조절된다
버너 최대 턴 다운비	1 : 2.5 (100 ~ 40%)
연소 공기 팬	팬은 연소에 필요한 공기를 공급한다. 이 팬은 공기를 충분히 공급할 수 있도록 크기가 정해져 있으며, 최신 연소실용일지라도 효과적인 연소압 공급이 가능하다
필요한 연소 공기량	15 m ³ /kg (fuel burnt)
서보 모터와 콤팩운드 레귤레이터	용량이 요구하는바에따라 버너 용량과 공연비를 조절한다
운전 온도	0 ~ 45 ℃

- 버너는 반드시 견고하게 설치되어야 한다. 진동은 버너 혹은 부속들에 손상을 줄 수 있다.
- 보일러실에는 가연성 물질은 보관하지 말 것.
- 버너 혹은 보일러를 점검하는 동안에는 화염이 노출되는 장비는 사용 금지
- 버너를 시동하는 동안 혹은 버너가 작동중일때는 보일러 문을 닫을 것
- 버너가 작동하는 동안에는 연료 파이프를 손 대지 말 것. 파이프가 뜨겁다
- 버너가 작동하는 동안에는 콤팩트 레귤레이터의 레버 혹은 콤팩트 레귤레이터로부터 읽어들이는 조정봉을 만지지 말아야하며 그리고 근처에는 물건들을 놓지 말 것.
- 보일러실에 소음이 있으면 귀마개를 착용하라

- 화재 혹은 긴급 상황 발생의 경우
- 주 전원 스위치를 끄라
- 설비 외부에있는 주 연료 차단 밸브를 잠그라
- 적절한 조치를 취하라

- 지역별 규정과 필요사항들은 연료 버너를 설치 또는 점검할 때 반드시 지켜져야 한다
- 정확한 설치와 조정은 정기적인 서비스와함께 버너가 문제없이 운전하는데 가장 믿을 수 있는 보증이다.
- 버너는 다음과 같이 설치 되어야 한다. 즉 모타 축은 수평으로 놓여야한다. 버너의 위쪽이 아래로 설치되는 것은 허용되지 않는다.
- 정품의 수리 부속을 사용하라. 수리 부속을 주문할때는 버너 name plate 에 표기된 버너 형식과 일련번호를 알려주어야한다

1.5 보일러실 검사

1.5.1 보일러실 관리

- 보일러실은 청결하게 유지하고 문은 닫은 상태를 유지하라
- 가열 시스템에는 항상 충분한 물(수압)이 있는지 확인하라
- 보일러와 연돌은 정기적으로, 최소한 년 1 회는 청소하라
- 배기 가스 댐퍼와 게이트 밸브가 정확하게 조정되어있는지 정기적으로 점검한다

- 버너실 연소 공기 간극(공기 입구 홀)이 열려있는지 확인하라.
- 압력 게이지의 잠금 밸브가 닫혔는지 확인하라

- 파이프의 조임 상태, 보일러 시스템의 안전 적용, 파이프 작업, 그리고 버너가 정기적으로 공인 기관의 규정이나 규칙에 의하여 정기적으로 점검 되는지 확인하라
- 보일러와 구성품을 점검하라
- 유지 관리 계약을 추천한다

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• 버너 혹은 보일러를 점검하는 동안에는 화염이 노출되는 장비는 사용 금지• 버너 혹은 보일러를 점검하는 동안에는 화염이 노출되는 장비는 사용 금지 •
보일러실에 소음이 있으면 귀마개를 착용하라 |
|---|

2. 버너 작동

2.1. 버너 작동 모듈레이팅(M) 버너

2.1.1 연소 공기

버너 장비는 팬과 함께 공급되며, 팬은 고효율이고 안정적인 공기압력을 만들수 있도록 제작되었다. 그것은 현대식 연소실에서 흐트러짐 없는 발화와 좋은 연소를 얻기 위하여 요구된다. 서보 모타 조절은 연소되는 연료량에 따라 공급되어지는 공기량을 조절한다.

Pre-ventilation, 퍼징 그리고 점화

점화 전에 버너는 pre-ventilation 과 퍼징 기간을 먼저 거친다

Pre-ventilation 기간 중에는 버너 팬은 보일러 배기 폭발 화염에 따라 정해진 최대 부하로 작동되어진다.

퍼징 기간에는 노즐 밸브와 사용되어지는 라인들을 청소한다. 노즐 밸브는 예열되어지고 연료 온도 콘트롤러는 연료 분무에 도달되어지는 적당한 온도인지 확인하게된다.

퍼징 기간에는 솔레노이드 밸브 (NC)는 닫혀지고, 솔레노이드 밸브 (NO)과 주 솔레노이드 밸브 (NC)는 열린다. 이 시간 동안 연료는 콘트롤 라인에 흐르지 않지만 사용되는 라인의 노즐 밸브로만 흐른다.

Purging 기간이 끝난 후, 서보모터는 점화 부하의 위치를 바꾸고, 솔레노이드 밸브(NC)는 열리고 솔레노이드 밸브 (NO)은 닫힌다. 연료 압력은 노즐 컨트롤 회로에 작용되기 시작하고 연료는 노즐로부터 흐른다.점화 전극봉 간극에서 전기적 아크는 노즐로부터 분사되는 연료를 점화한다.

무화 (Atomizing)

버너가 작동하는 동안, 부하조절기(용량 콘트롤러)는 서보 모타를 작동시키고, 서보 모타는 부분 부하와 최대 부하 사이에서 요구되는 용량에 따라 연료 레귤레이터와 공기 댐퍼를 작동시킨다. 만약 버너가 갑자기 정지되면 솔레노이드 밸브(NC)와 주 솔레노이드 밸브가 닫히고 솔레노이드 밸브(NO)가 열린다. 연료압은 노즐 밸브로부터 완화된다. 노즐 밸브가 스프링힘으로 뒤로 밀려남으로서 노즐에 있는 니들 밸브를 잠기고, 노즐에 있는 연료 흐름을 막는다.

연소되어야 할 연료량(버너 용량)은 연료 레귤레이터로 반환되는 연료량 조절에 의하여 조절된다. 부분 부하에서는 레귤레이터가 열려있고, 최대 부하에선 닫힌다.

연료를 무화하기 위한 충분한 점도를 얻기 위하여 연료 온도는 예열기에 의하여 상승되어진다. 가열된 연료의 온도는 전자적으로 제어된다

무화 압력은 버너 연료 펌프에 의하여 제공된다.

펌프로 들어가는 연료 압력은 상황에 따라 변한다 ; 펌프 조정편을 참조

노즐은 조절 라인(회로) 압력(열림-닫힘)에 의하여 조절된다.

안전상의 이유로, 솔레노이드 밸브(NC)의 연결구에 부착되어 있는 조절 흐름 라인에 스톱플 플러그가 있으며, Ø1.5 mm 구멍이 있다. 이 플러그는 거친 유동 조절을 감소시키고, 이것은 스프링이 내장된 피스톤으로 전달된다.

2.1.4 PI-diagram of M-burner

1. 탱크로 리턴
2. 버너로 공급되는 연료
3. 연료 필터
4. 연료 펌프
5. 압력 게이지
6. 닫힘 밸브 (정상시 닫힘)
7. 압력 스위치
8. 온도 지시계와 조절기
9. 주 솔레노이드 밸브, NC (정상시 닫힘)
10. 예열기
11. 리미트 서머스테이트 예열기
12. 화염 검출기
13. 온도 지시기
14. 솔레노이드 밸브, NC (정상시 닫힘) + 스톱플 플러그 직경 1.5mm
15. 솔레노이드 밸브, NO (정상시 열림)
16. 연료 컨트롤러
17. 압력 스위치
18. 노즐 밸브
19. 서보 모터
20. 역류 방지 밸브
21. 공기 제거기
22. 구멍 가공된 볼 밸브(정상시 닫힘)
23. 서보 모터
24. 온도 센서
25. 3-way 밸브

NC = 기본 위치 닫힘
 NO = 기본 위치 열림

* 별 표로 표기된 구성품은 선급이나 고객의 요구에 따라 포함될 수도, 포함되지 않을 수 있다.

! Note 버너는 연료 공급 다이어그램과 같이 연료 순환 시스템에 연결되어야 한다.

2.2 버너 내부 연료 순환

2.2.1 모듈레이팅 버너(M)에서 연료 순환 주기

2.3 시퀀스 프로그램, 연료

2.3.1 시간 시퀀스 다이어그램 LAL 2.25

컨트롤 유니트로 필요한 입력 신호	컨트롤 신호	컨트롤 유니트로 허용 가능한 신호

2.3.2 시간 시퀀스 다이어그램 범례

A	컨트롤 회로
B	팬
C	차압 스위치
D	연료 펌프
E	주 솔레노이드 밸브, NC
F	점화 트랜스포머
G	컨트롤 회로 솔레노이드 밸브, NC, NO
H	용량 컨트롤러
J	공기 댐퍼
K	조정 캠 디스크, 공기
L	서보 모터
M	연료 컨트롤러
N	노즐 밸브
O	화염 신호
W	시퀀스 스위치 정지
X	시퀀스 스위치 중립 단계
*	컨트롤 유니트 터미널 8에 요구되는 시동 신호

2.3.3. 서보 모터의 캠 스위치에서 조정할 수 있는 변환 포인트

- I 최대 부하 변환 포인트
- II 비상 정지 후 "단힘" 위치의 변환 포인트
- III 점화 부하의 변환 포인트
- IV 모듈레이트 영역으로 변환하기 전 부분 부하 변환 포인트
- V 모듈레이트 영역(V-1)의 최저에서 부분 부하 변환 포인트
- VI 사용 안함
- VII 사용 안함

2.4 모듈레이팅 버너에서 자동화된 기능, 연료

2.4.1 시퀀스 포인트 1 - 시동의 필요 조건

- 오류나 잠금을 리셋
- 버너 플랜지에 있는 리미트 스위치는 닫는다
- 콘트롤 유니트 리셋 (심볼 ◀ 지시기 잠금)
- 2, 3, 4, 5 (A) *M*
- 용량 콘트롤러에 있는 버너 스위치 ON/OFF 의 접촉은 닫혀야하거나, 혹은 콘트롤 스위치(A)의
3, 4 혹은 5 위치로 수동 조작하여 by-pass 시켜라
- 보일러 온도 조절장치의 접점 혹은 압력 조절기는 닫힘.
- 예열기 조절 스위치는 1 에 위치 (가열 ON)
- 콘트롤 유니트 터미널 8 로 연결된 서보 모터의 변환 포인트 II 의 리미트 스위치로부터
요구되는 시동 신호
- 연료 온도 > 최소치 혹은 온도 조절장치 (최저) by-passed (경유)
- 차압 스위의 C/NC 접점은 닫힘. (차압 < 최소)
- 콘트롤 회로에 연결된 외부 접점은 닫힘
- 콘트롤 유니트의 터미널 12 에 시동 신호

2.4.2 시퀀스 포인트 1.1. 시동 (콘트롤 유니트의 풀림 지시기는 심볼 ◀)

- 콘트롤 회로 닫힘
- 콘트롤 유니트 콘트롤 프로그램(시퀀스 스위치)
- 화염 검출기가 작동되는지 점검

2.4.3 시퀀스 포인트 2

- 팬 모터 작동
- 연료 펌프 작동
- 주 연료 밸브 열고 노즐 밸브는 가열된 연료로 퍼징 시작
- 차압 스위치가 변환된 후 그것이 C/NO 위치에 연결되고 사전 점화 시작 ((차압 > 최소)

2.4.4 시퀀스 포인트 3. 콘트롤 유니트의 풀림 지시기가 심볼 ▲에 위치

- 서보 모터가 변환 포인트 I 로 향하여 작동 (공기 댐퍼는 열림)
- 시퀀스 스위치는 운전 시간 동안에는 작동하지 않는다

2.4.5 시퀀스 포인트 4. 서보 모터가 변환 포인트 I 로 향하여 작동 (공기 댐퍼는 열림)

- 변환 포인트 I 의 리미트 스위치로부터 콘트롤 유니트의 터미널 8 시동 신호
그렇지 않으면 시동 프로그램 정지 혹은 콘트롤 유니트는 심볼 ▲에 유지되면서
시동 신호 기다림 (오작동 아님)
- 공칭 공기량으로 예비 퍼징(22.5 초) 시작

2.4.6 시퀀스 포인트 5. 콘트롤 유니트의 풀림 지시기가 심볼 P 에 위치

- 차압 스위치는 접점이 C/NO 위치로 바뀌어져 있어야 한다

2.4.7 시퀀스 포인트 6. 콘트롤 유니트의 풀림 지시기가 심볼 ■ 에 위치

- 화염 점검 회로 조절 완료

2.4.8 시퀀스 포인트 7. 콘트롤 유니트의 풀림 지시기가 심볼 ▼에 위치

- 예비 퍼징(22.5 초) 완료
- 서보 모터는 변환 포인트Ⅲ(점화 부하)을 향하여 작동
- 작동 기간중에는 시퀀스 스위치는 정지됨

2.4.9 시퀀스 포인트 8. 서보 모터는 변환 포인트Ⅲ(점화 부하)을 향하여 작동

- 변환 포인트Ⅲ의 리미트 스위치로부터 콘트롤 유니트 터미널 8로 요구되는 시종 신호 그렇지 않으면 시동 프로그램은 정지되거나 콘트롤 유니트는 심볼 ▼에 유지되면서 시동신호를 기다린다(오작동 아님)

2.4.10 시퀀스 포인트 9. 안전 시간 (5 초) 시작

- 리턴 연료 압력 스위치(최대)의 접점은 단혀 있어야 한다 (C/NC)
- 노즐 밸브의 콘트롤 회로에서 솔레노이드 밸브 NC 는 열리고 솔레노이드 밸브 NO 는 닫힌다
- 연료 압력은 노즐 밸브의 콘트롤 회로를 조절하 수 있도록 완화되어진다. 노즐 밸브의 니들은 뒤로 이동하고 노즐 밸브를 연다
- 노즐로부터 연료는 점화 단계로 조정된 압력으로 무화된다
- 노즐을 통하여 분사되는 오일은 전기 아크에 의하여 점화된다.

2.4.11 퀀스 포인트 10.

- 안전 시간 종료 (5 초)
- 정해진 점화 부하에서 화염이 번진다

2.4.12 시퀀스 포인트 11. 콘트롤 유니트의 열림 지시기가 심볼 I 에 있다 (작동)

- 점화 중지 (전기 아크)
- 운전 시간을 위하여 시퀀스 스위치 정지.
- 운전 시간을 위하여 콘트롤 유니트의 터미널 20 으로부터 콘트롤 신호.
- 모듈레이팅 영역으로 변환되기 전에 서보 모터는 변환 포인트 IV로 움직인다. (변환점 5 와 1 사이)
- 부하가 크거나 혹은 버너가 항상 작동중일 때, 부하에 해당되는 모듈레이팅 영역 (1-5)에서 용량 콘트롤러(PID, 3 단 조절)는 버너 용량을 조절한다
용량 콘트롤러로부터 "증가" 혹은 "감소" 신호로 혹은 수동 운전 모드에서는 콘트롤 스위치로부터, 에어 댐퍼의 서보 모터와 연료 콘트롤러는 요구되는 용량에 따라 "열림" 혹은 "단힘" 방향으로 조절된다
- 버너는 콘트롤 유니트의 지시와 용량 콘트롤러의 조절에 의하여 콘트롤러의 설정과 기능에 따라 작동한다 (콘트롤러 자료 참조)
- 부하가 작거나 프로세스 값이 초과할 경우 버너는 정지하고, 콘트롤러의 레벨 설정을 끄거나 혹은 보일러의 온도 조절기/압력 조절기에 의하여 조절된다.
수동 운전 모드의 경우 보일러의 온도 조절기/압력 조절기에 의해서만 버너 정지 기능이 조절된다.
- 만약 연료 온도가 예열기의 리미트 온도 조절기의 리미트 설정치 이상으로 상승하면 버너는 정지된다 (온도조절기 잠금)
- 운전 중에 화염 신호가 없을 경우 정지 후 재시동. (콘트롤 유니트의 플러그 영역으로부터 결선 B 가 잘리게 된다)
- 만약 리턴 연료의 압력이 너무 많이 상승하면 정지 후 재시동

Wire link B 는 공장에서는 잘려져 있다

2.4.13. 시퀀스 포인트 12. 정지 콘트롤(콘트롤 회로 열림)

- 시퀀스 스위치는 작동하고 허용되는 Post-purge 시간(15 초)를 계산하기 시작한다
- 연료 펌프 모터 정지
- 메인 연료 밸브 잠김
- 콘트롤 회로내의 솔레노이드 밸브 NC 는 잠기고 NO 는 열린다
- 콘트롤 회로내에서 연료 압력이 없을 경우 노즐 밸브는 잠긴다
- 화염이 보인다
- 콘트롤 유니트의 터미널 10 과 11 로부터 콘트롤 신호와 함께 서보 모터는 II 지점으로 변환하기 위하여 작동한다 (에어 댐퍼는 "단함" 위치, 연료 조절기는 "열림"에 위치)
-

2.4.14. 시퀀스 포인트 13. 콘트롤 유니트의 열림 지시기가 심볼 ◀에 있다

- 허용하는 후 연소 시간 (15 초) 종료
- 콘트롤 유니트에서 화염 모의 시험 시작
- 시퀀스 스위치 정지
- 팬 모터 정지

시동을 위한 조건이 만족될 경우 재시동 가능(시퀀스 1 참조)

2.5 시퀀스 스위치의 콘트롤 프로그램

2.5.1 콘트롤 프로그램 다이어그램

잠금 지시

- a – b = 시동 시퀀스
- b – b" = idle 단계
- b(b") – a = 포스트 퍼지 시퀀스 (콘트롤 유니트의 재설정)

번호 4 – 20 은 시퀀스 스위치 릴레이로부터 콘트롤 출력 접점이다

2.5.2 시퀀스 구조에서 콘트롤 프로그램의 모드 변환 시간 (초)

t1	에어 댐퍼 열림 포함한 예비 퍼지 시간	22.5
t2	안전 시간	5
t3	예비 점화 시간 "단축" (변환기가 터미널 16 에 연결)	2.5
t3"	예비 점화 시간 "확장" (변환기가 터미널 15 에 연결)	시동 명령으로부터
t3n	포스트 퍼지 시간 (변환기가 터미널 15 에 연결)	15
t4	t2 시작과 터미널 19 에서 전압 인가사이의 간극	7.5
t5	t4 종료와 터미널 20 에서 전압 인가사이의 간극	7.5
t6	포스트 퍼지 시간	15
t7	시동 명령과 터미널 7 에서 전압 인가 사이의 간극	2.5
t8	시동 지연 (t11 과 t12 없이)	47.5
t11	공기 댐퍼가 열림 위치로 운전 시간 (공기 댐퍼 콘트롤 위치)	옵션
t12	공기 댐퍼가 점화 위치로 운전 시간 (공기 댐퍼 콘트롤 위치)	옵션
t13	허용가능한 후연소 시간	15
t16	시동으로부터 공기 댐퍼를 여는 간극	5
t20	시퀀스 메커니즘의 자동 정지까지의 간극	35

버너 시동 시퀀스에서 스위칭 시간 (초)은 50Hz 주파수에서 유효하다. 60Hz 용은 약 20% 줄어든다.

2.6 오류 조건과 잠금 표시하에서 콘트롤 프로그램

2.6.1 원리

오류 조건에서는 연료 분사가 즉시 정지된다. 시퀀스 메커니즘은 잠금 지시기를 따라서 정지된다 지시기의 읽음 표기 위의 심볼이 오류의 형태를 알려준다

2.6.2 모듈레이팅 버너에서 오류 신호

심볼	오류	원인	비고
◀	잠김	공기 댐퍼 서버모타로부터 잠금 신호가 전달되지 않거나 터미널 12 와 4 혹은 4 와 5 가 단하지 않을 때	
◀	잠김	비정상적 불빛 (예 소화되지 않는 화염, 연료밸브 누설, 점검 회로의 화염 결합)	
▲	시동 시퀀스의 단절	열립 신호가 공기 댐퍼 서버 모터로부터 터미널 8 로 전달되지 않을 때	터미널 6, 7 그리고 15 오류가 교정될때까지 전압이 남아있는 상태
P	잠김	공기압 조절 시작에서 공기압 신호를 받지 못하기 때문에 잠김	이런 점으로부터 조절된 비상정지에서 모든 공기압 실패는 잠금을 유발한다. 차압 스위치 접점(C/NC)은 콘트롤 신호를 콘트롤 유니트 터미널 13 에 연결할 때 작은 공기압 차이가 잠금을 유발한다
■	잠김	화염 감지 회로의 결합	
▼	시동 시퀀스의 방해	점화 위치 신호가 공기 댐퍼 서버 모타로부터 터미널 8 로 전달되지 않음	터미널 6, 7, 15 에 결합이 정상으로될때까지 전압이 남아있다.
1	잠김	안전 시간 동안 화염 신호를 받지 못함	안전 시간 시퀀스 후 모든 화염 신호 결합은 잠김으로 된다
1	잠김	리턴 라인 압력 스위치(최대)는 연료 분사 정지를 유발한다.	압력 스위치는 OPTION 구성품이다. 공급되지 않는다
1	잠김	버너 작동 중에는 화염 신호를 잃는다	만약 철사 링크 B 가 콘트롤 유니트의 플러그 부위로부터 절단되었다면 시동 시퀀스가 반복으로 발생된다
1	잠김	운전 중에 공기압 신호 분실	

2.6.3 재시동

콘트롤 유니트는 잠김 발생된 후 즉시 재설정할 수 있다. 재설정 후 (결함을 교정한 후, 조정된 비상 정지 결과에 따라 혹은 각각의 메인 결합) 시퀀스 스위치는 항상 그 시작 위치로 되돌아간다. 터미널 7, 9, 10 과 11 에서만 콘트롤 프로그램에 따라서 전압을 을 받는다. 그러므로 그것은 단지 콘트롤 유니트가 새로운 버너와 시동과 시작한다.

10 초 이상 동안 재설정 버튼을 누르고 있지 말 것.

2.6.4 콘트롤 유니트 LAL 2.25

1. 재설정 버튼
2. 프로그램 지시기
3. 퓨즈

CAUTION	<ul style="list-style-type: none"> ● 콘트롤 유니트는 안전 장치이다. 이것은 여는 것이 금지될 뿐 아니라 대체 되어서도 안되며 혹은 조정되어서도 안된다 ● 콘트롤 유니트는 어떠한 작업을 수행하기 전에 전압 공급으로부터 완전히 분리되어야한다 ● 모든 안전 기능은 최초 사용될 때 및 퓨즈를 교체한 후에 반드시 시험되어야한다 ● 콘트롤 유니트는 항상 물이 떨어지지거나 분사되는 것으로부터 안전하게 유지되어야한다.
----------------	--

2.7 부가 가열

2.7.1 설명

부가 가열은 버너를 사용 준비 상태로 유지한다. 부가 가열 장치는 연료 점도를 낮게 유지함으로써 연료 흐름을 보장한다

항상 가열을 유지하라. 만약 히터가 꺼지면 버너 시동 전 최소 2 시간 전에 부가 가열 장치가 작동되어야 한다

만약 연료 점도가 너무 높으면,

- 점화 되지 않거나 어렵다
- 연료 펌프나 밀봉 관련 부품들이 과도한 피로를 받아서 조기에 훼손될수 있다

2.7.2 펌프의 가열 카트리지

2.7.3 솔레노이드 밸브의 가열 카트리지

2.7.4 노즐 밸브의 가열 카트리지

2.7.5 가열 케이블로 파이프와 호스 가열

2.7.6 기술 데이터

가열 카트리지 용량	40 W/230 V
가열 카트리지 규격	10 X 50 mm
가열 카트리지 전기 케이블	2500 mm
가열 케이블	Self adjusting- capacity decreases as the pipe temperature rises.
가열 케이블 용량	230 V 45 W/AM in + 10 °C

가열 카트리지 케이스는 뜨겁다.

3. 버너 설치

3.1. 버너 설치

3.1.1 설치용 치수

3.1.2 버너 설치

보일러 전면의 판은 주어진 규격에 맞게 준비되어야 합니다.

볼트 나사산은 조립하기 전에 그라파이트 베어링 그리스로 코팅되어야 합니다.

버너는 모터의 축이 수평이 되도록 설치되어야 합니다.

버너가 보일러에 부착되고 난 뒤에 이동 브라켓은 제거하라.

측면의 자유 공간은 버너가 완전히 열리기 위하여 회전할 수 있도록 충분한 공간이 되는지 확인하라.

CAUTION	버너는 확고히 설치되어야 한다. 진동은 버너 혹은 그 구성품을 손상시킬 수 있다.
---------	---

3.2. 버너 힌지

표준으로 힌지는 왼쪽에 설치된다. 버너는 오른쪽에 힌지 핀을 설치함으로써 위치를 바꿀 수 있다.

CAUTION	버너를 회전하기 전에 버너로부터 전원을 끄라.
---------	---------------------------

3.3. 연료 공급 다이어그램 예제

3.3.1 연료 공급 다이어그램

25- 이중 닫힘 밸브 (악세서리)

A - 탱크로부터 연료

B - 탱크로 리턴 라인

C - 펌핑 유니트로부터 연료

D - 압력 조절 밸브

펌핑 유니트로부터 통하는 연료는 최소 1.2 배의 연소되는 연료량 $kg/h + 150 kg/h$ 가 되어야 한다.

만약	그러면
버너 용량이 200 kg/h 일때	통하는 연료량은 $1.2 \times 200 kg/h + 150 kg/h = 390 kg/h$

! Note	파이프 작업의 규격을 정할 때 펌프 제작사의 안내에 주목하라.
--------	------------------------------------

3.4. 호스 설치

3.4.1 호스에 비틀림 피로 방지

중간 호스를 충분히 길게 늘어뜨려라	
필요하면 견고한 파이프 지지대를 이용하라	

3.4.2 최소 굽힘 반경

3.5 공기 제거기와 연료 필터

A : 탱크로부터 연료

B : 탱크로 들어가는 연료

	필터로부터 공기 제거기로의 연료 라인 연결은 한 개의 라인(I)으로 표시되어 있다. 공기 제거기로부터 탱크로 가는 콘넥터는 두 개의 라인이 (II)으로 표시되어 있다
--	---

고인 가스는 공기 제거기로부터 분출되어야 한다. 항상 가스 분출 유니트는 위로 향하게 설치하라.

공기 제거기가 펌프와 분리되어 설치된 경우에는 연결 라인은 트레이스 히팅되어야하고 그 펌프는 가열 카트리지가 장착되어야한다.

3.6 전기 결선

3.6.1 결선

버너는 장비와 함께 공급된 전기 결선도에 부합되게 결선되어야한다.

전기적 결선에서 전기적 부속품에 요구되는 것을 포함하여 일반적이고, 지역적 표준과 규정도 반드시 부합되도록 결선하여야 한다..

4. 첫 시동과 조정

4.1 첫 시동 과 조정

DANGER	점화중이거나 운전 중일때는 보일러 문을 닫아두라.
---------------	-----------------------------

4.1.1 첫 시동 준비

- 보일러와 그 구성품이 적절하게 작동되는지 점검하라
- 파이프가 정확하게 설치되었는지 확인하고 연결부는 조여지고 누설이 없는지 점검하라
- 가열 장치에 충분한 물이 있는지 점검하라
- 버너가 연소하는데 충분한 양의 공기를 공급할 수 있도록 보일러실로 적당한 공기가 유입되는지 점검하라
- 연료 탱크에 연료가 있는지 점검하라
- 전기적 연결 지점(입력/출력)이 정확한지 점검하라

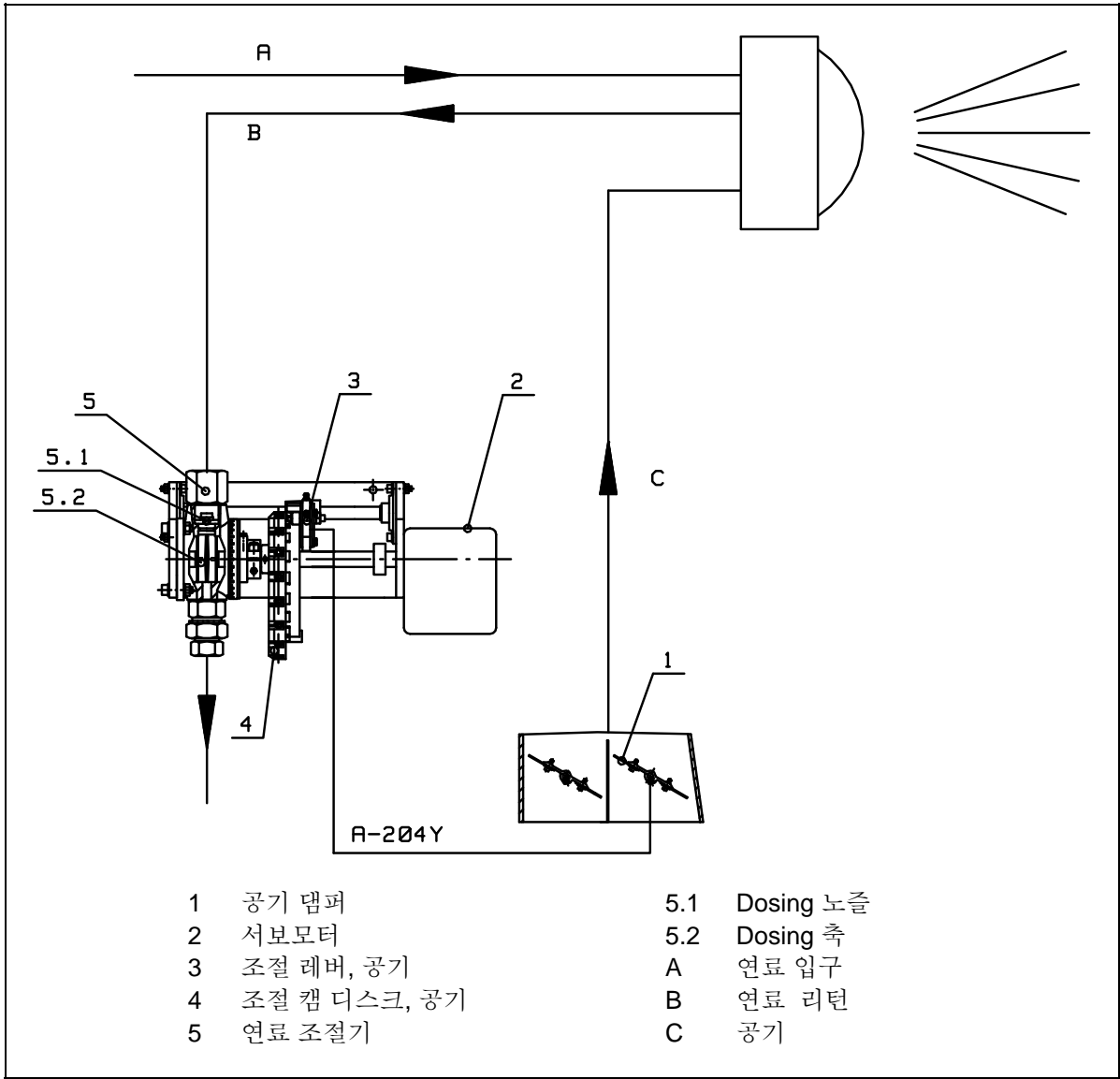
CAUTION	시동하기 전에 연료 펌프는 공기가 제거되어야한다. 펌프는 연료 없이 운전되어서는 안된다. 연료 펌프편을 참조하라
----------------	--

5. 버너 조정 방법

5.1. 콤파운드 레귤레이터

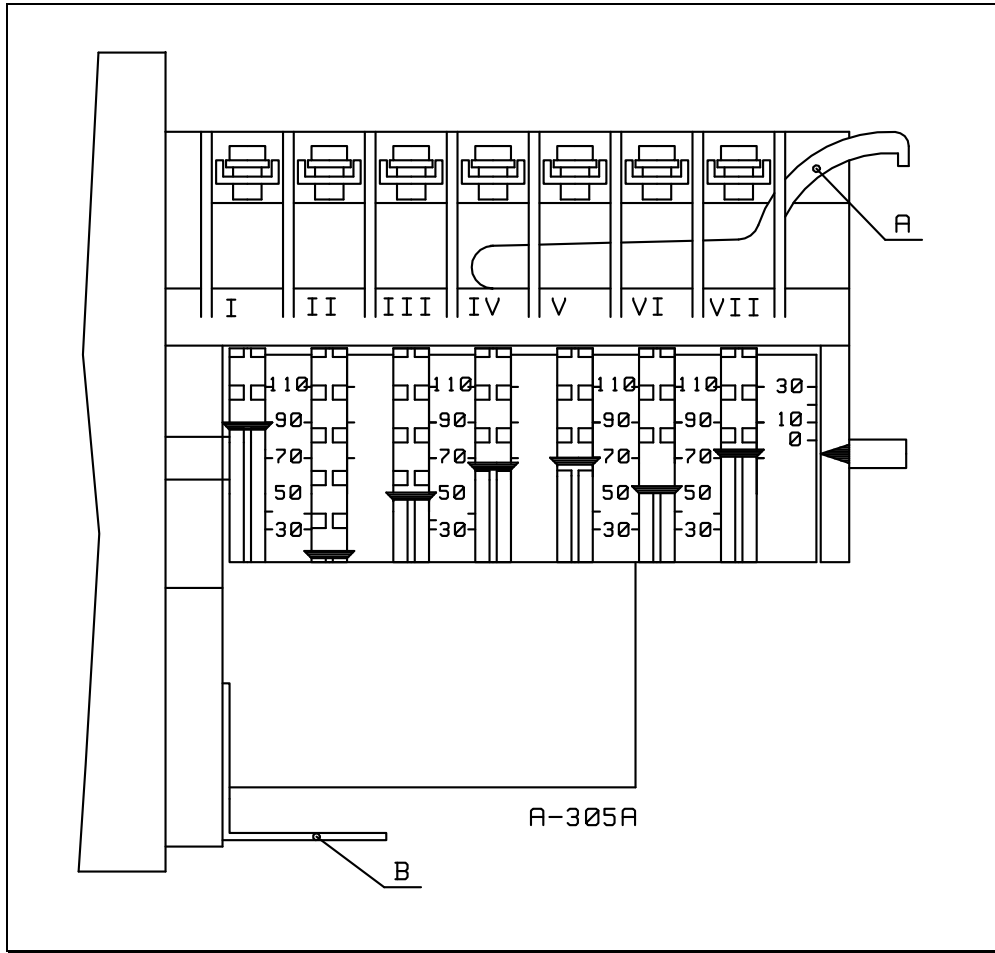
연소되는 연료량은 노즐 사이즈와 연료펌프 압력에 의해서 결정된다. 연료 레귤레이터(5)는 요구 되는 용량에 따라 리턴연료 흐름을 조절하는 서보모터(2)에 의해 제어된다. 부분 부하에서 연료 레귤레이터(5)는 열리고 그러므로 밸브에서 연료 처리량은 최대점에 이르고 리턴 flow 압력과 노즐 용량은 적절하게 된다. 최대 부하에서 연료 레귤레이터(5)는 닫히고 그 결과 연료 작업량은 최소가 되고 압력은 최대가 된다. 공기량은 조절 캠 디스크(4)에 의해서 연소될 연료량에 맞추게 된다. (조절 캠 디스크 편 참조).

Note! 조정은 반드시 배기관내 가스 분석에 의해 확인되어야 한다.



5.2. 서보 모터

5.2.1. SQM 10.16502



캠 스위치(리미트 스위치)는 아래와 같이 공장에서 시험과정중에 설정되어진다

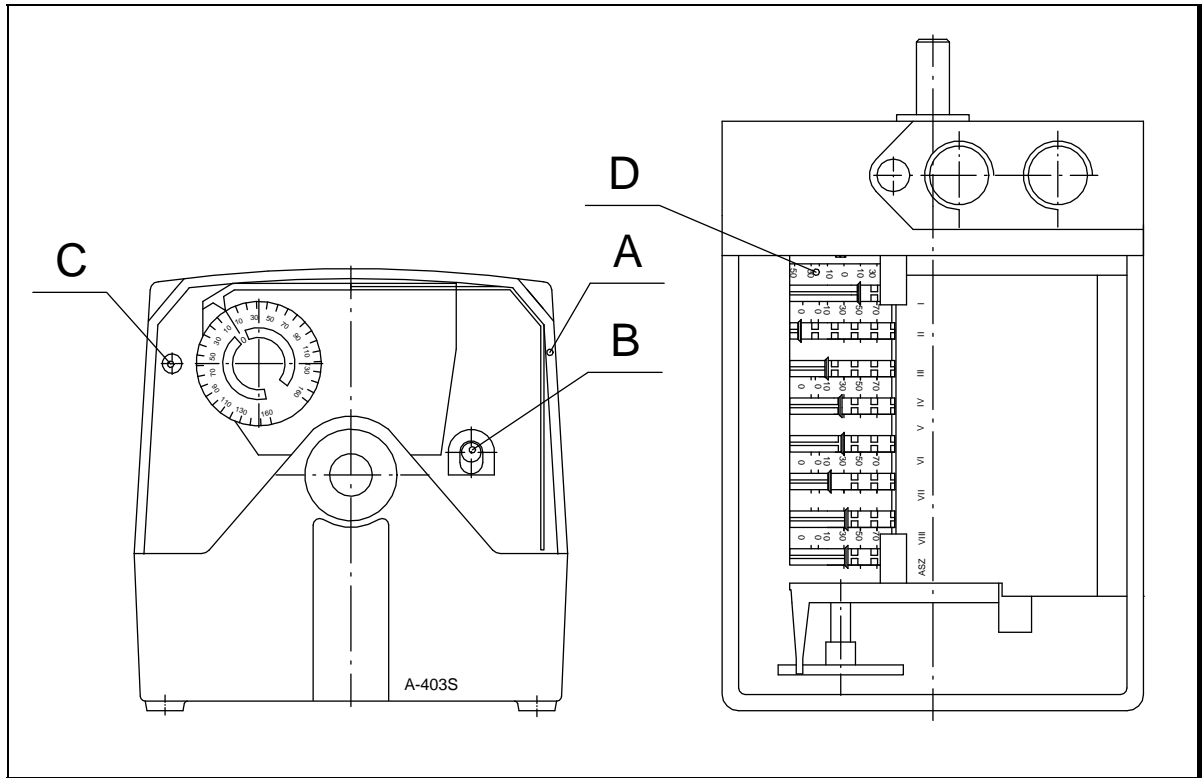
- II = 공기 댐퍼 닫힘 (약. 0°)
- III = 점화 부하(약. 30°)
- IV = 부분 부하, 점화부하에서 부분 부하로 변경할 때 (약. 40°)
- V = 부분 부하, 최대 부하에서 부분 부하로 변경할 때 (약. 45°)
- I = 최대 부하(약. 130°)
- A = 조정 키
- B = 이완 레버

레버를 풀면 캠 축은 분리될 수 있다. 이것은 캠 디스크를 손으로 열수 있게 만든다.

다이아그램은 캠축의 기본 위치를 보여준다.

Note! 스위치 IV와 V 사이의 차이는 대략 5°여야 한다.
캠 스위치 VI와 VII은 간섭되지 않고 자유로워야 한다.

5.2.2. SQM 50.481A2



캠 스위치 (리미트 스위치) 아래와 같이 시험하는 동안 공장에서 설정된다:

- II = 버너 shutdown (약 0°)
- III = 점화 부하 (약 30°)
- IV = 부분 부하, 점화 부하에서부터 부분 부하에로 전환될 때 (약 40°)
- V = 부분 부하, 최대 부하에서 부분 부하로 전환될 때 (약 45°)
- I = 최대 부하 (약 130°)
- A = 조정 키 (커버 아래)
- B = 이완 레버
- C = 공장에서 조절되었으므로, 스위치를 풀지 마시오!
- D = 눈금은 단지 서보 모터 축의 회전 각도를 가리킨다.

Diagram 은 캠 디스크의 기본 위치를 보여준다.

레버 B 를 풀면 캠 축은 분리될 수 있다. 이것은 캠 디스크를 손으로 열수 있게 만든다.

Note!

스위치 IV 와 V 사이의 차이는 대략 5°여야 한다.
 블랙 스케일은 사용 중임을 나타낸다
 캠 스위치 VI, VII, 와 VIII 은 간섭되지 않고 자유로워야 한다?
 필요하다면 ASZ (potentiometer) 를 사용하라.



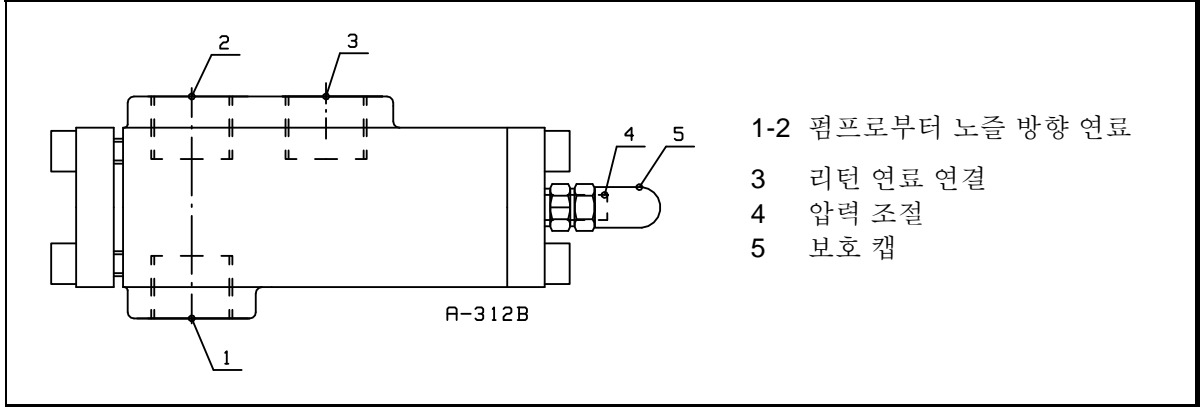
WARNING! 스위치 C 를 열지마라. 캠 디스크의 위치 변화는 서보모터를 파손시키고, 조정 s 를 변하게 할 수도 있다.

5.3. 용량 범위 산정

노즐 사이즈를 변화시키고 연료 atomizing 압력을 조절하면서 버너의 열부하를 조절한다. SPF 펌프들은 각각의 압력 조절 밸브 TV 를 겸비하고 있다.

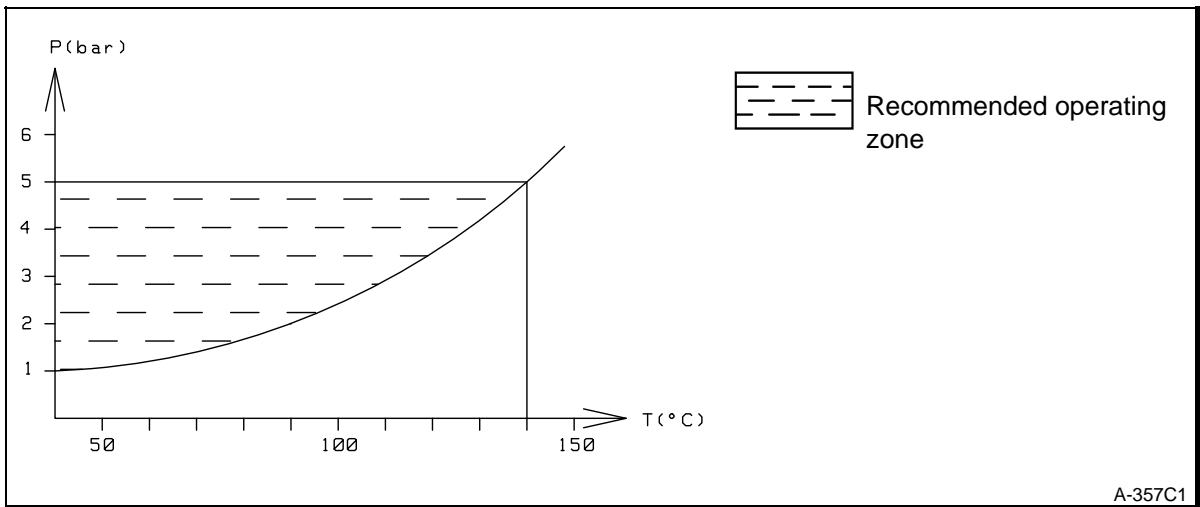
중유에서 점화할 때, 연료는 25-30bar 에서 분무되고, 경유에서는 20-25bar 에서 분무된다.

조절 밸브 TV



5.4. 펌프 입구 연료 압력

다이아그램은 필요한 펌프 입구에서 연료 압력을 보여준다.



필터 커버에 압력 게이지를 설치하여 펌프 입구에서 연료압을 체크하라.

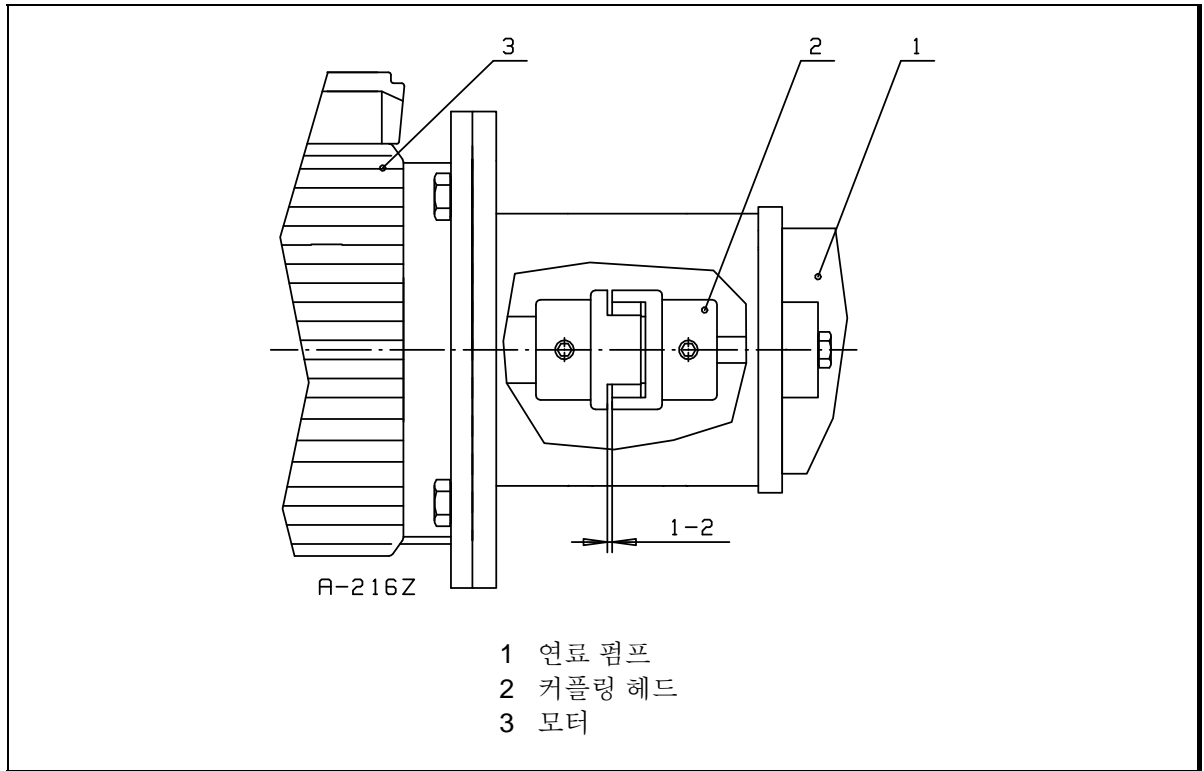
Note! 연료 순환 파이프를 설계하고 치수를 결정할 때는 반드시 펌프에 대한 더 상세한 정보를 참조 할 것.



CAUTION! 연료펌프를 가장 처음 작동할 때는 반드시 공기를 분출시켜야 한다. 펌프는 연료 없이 작동할 필요는 없다

5.5. 연료 펌프 커플링

분리된 모터와 연료 펌프 조합이다. 연료 펌프 샤프트에 커플링 헤드를 움직이므로서 축 방향으로 1-2mm 조정된다.



5.6. Combustion Head 조절

노즐과 디퓨저 디스크 사이 간극

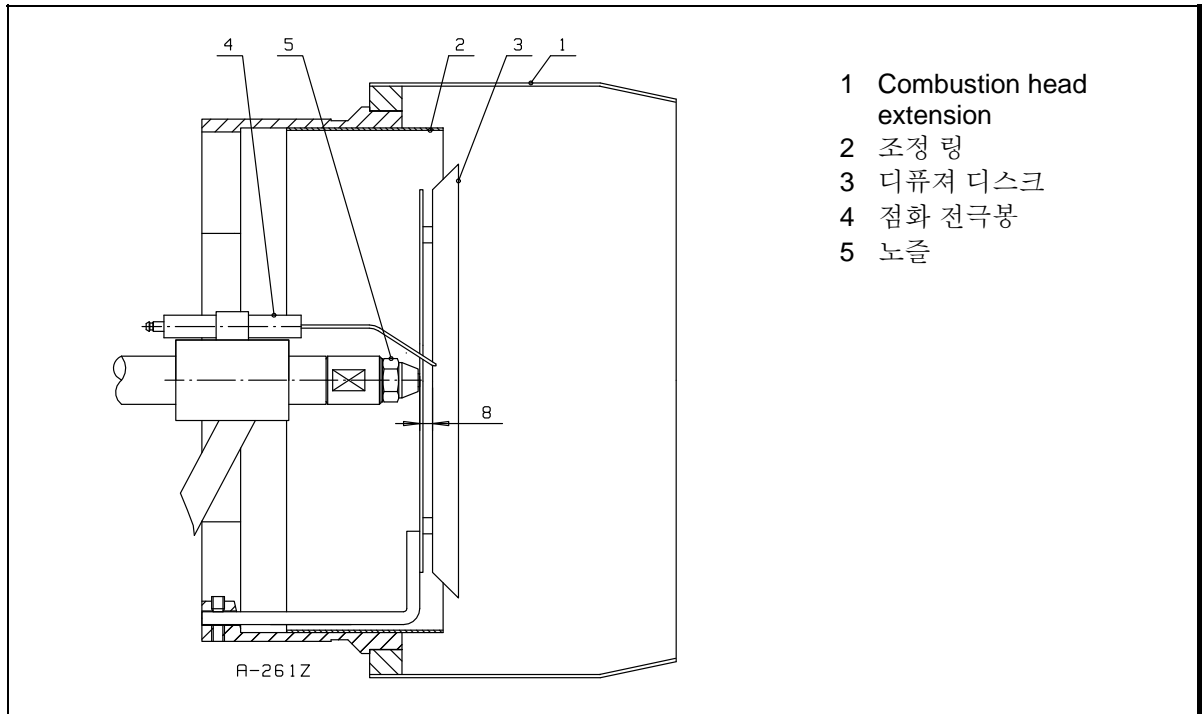
그림에서 보이는 연료 노즐과 디퓨저 디스크사이의 거리를 확인하고 설정하라.

combustion head 내부 공기 속도 조절

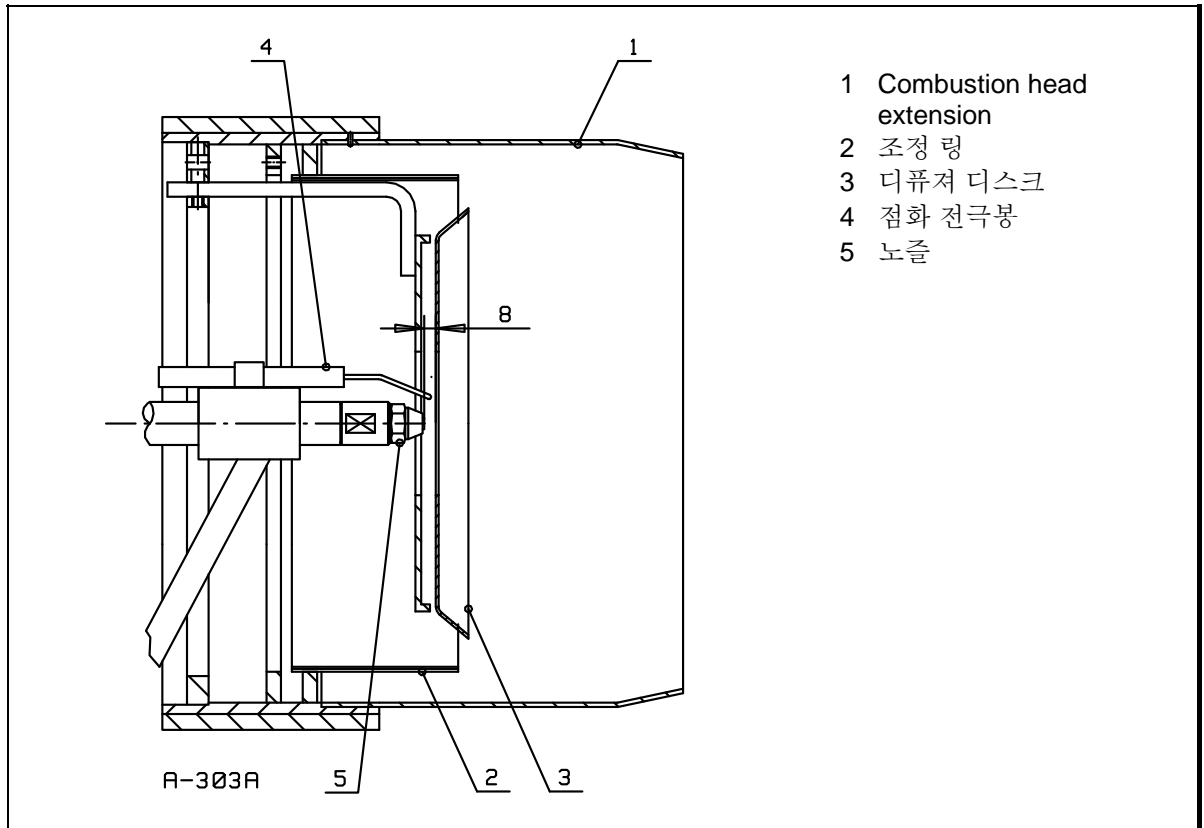
조절링에 있는 잠금 나사를 풀고, 디퓨저 디스크의 끝부분과 조절링 사이의 거리를 변화시키는 화염 튜브의 방향에 있는 링을 움직이는 방법으로 Combustion Head 에서 공기 속도를 조절하라. 낮은 용량에서, 조절링은 돌출되고, 높은 용량에서는 오그라든다. 만약 조절링이 최대 부하로 맞춰졌을 때 너무 멀리 앞으로 나간다면, 점화는 더 어렵거나 혹은 연소를 지원하는 공기가 충분하지 못할 것이다. 만약 조절링이 용량에 비해 너무 뒤로 들어온다면, 연소 공기 속도는 너무 낮아서 연소 특성들은 보다 더 나빠지게 된다. 배기관내 가스 분석의 방법으로 연소 특성을 확인하라.

Note! 만약 조절링의 위치가 디퓨저 디스크와 연계되어 변경되어지면, combustion head 에서 공기 속도와 양은 변한다. 배기관 가스 분석에 의한 연소값를 확인하고, 연소 공기량을 적절히 조정하라.

RP-200 M...-600 M



수치(8 mm)는 노즐과 디퓨저 디스크의 후부 모서리 사이의 거리를 보여준다.

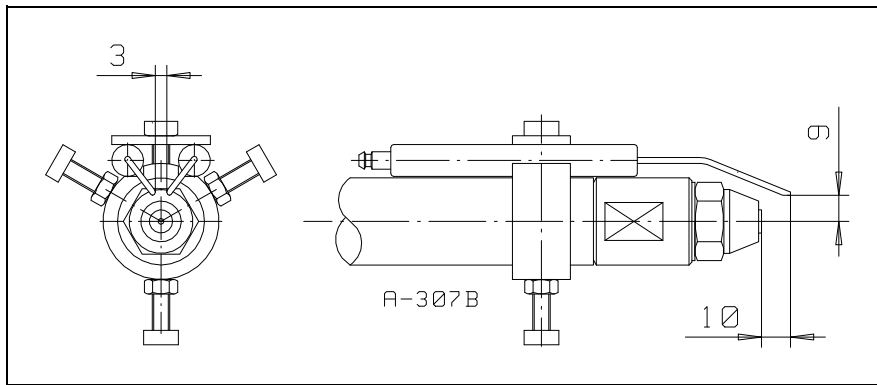


- 1 Combustion head extension
- 2 조정 링
- 3 디퓨저 디스크
- 4 점화 전극봉
- 5 노즐

수치 (8 mm)는 노즐과 디퓨저 디스크의 후부 모서리 사이의 거리를 보여준다.

5.7. 점화 전극봉 설정

점화 전극봉 스파크 간극을 확인 조정하라. 그림에서와 같이 점화 전극봉과 노즐 사이의 간극을 확인하고 설정하라.



5.8. 노즐 테이블

Spill 형 Fluidics 12-W1 노즐

연료 동점도 5 mm²/s (cSt)

노즐 No.	리턴라인이 잠겼을 때 연료 펌프 압 20 bar 로 최대 연료 토출량 kg/h	리턴라인 압력이 7bar 일 때 연료 펌프 압 20 bar 로 최소 연료 토출량 kg/h
40	40	10 *)
50	50	12 *)
60	60	15 *)
70	70	18
80	80	20
90	90	22
100	100	25
112	112	28
125	125	31
140	140	35
160	160	40
180	180	45
200	200	50
225	225	56
250	250	62
275	275	68
300	300	75
330	330	82
360	360	90
400	400	100
450	450	112
500	500	125

Spill Type Bergonzo CBM B5 AA 노즐

연료 viscosity 12 mm²/s (cSt)

노즐 No.	리턴라인이 잠겼을 때 연료 펌프 압 25 bar 로 최대 연료 토출량 kg/h	리턴라인 압력이 3bar 일 때 연료 펌프 압 25 bar 로 최소 연료 토출량 kg/h
450	450	90
500	500	100
600	600	120
700	700	140
800	800	160
900	900	180

(P1)표에서 보여지는 것과 같이 어떤 다른 연료 펌프압력(P2) 이 사용되면, 노즐 산출량은

$$\text{table value} \times \sqrt{\frac{P2}{P1}} \quad \begin{array}{l} P1 = \text{Fluidics 20 bar} \\ \text{Bergonzo 25 bar} \end{array}$$

예: 노즐 12-W1 No. 200, 연료펌프압이 30bar (3,0 MPa)이면 ⇒ 노즐 산출량은

$$200 \text{ kg/h} \times \sqrt{\frac{30 \text{ bar}}{20 \text{ bar}}} = \text{approx. 245 kg/h}$$

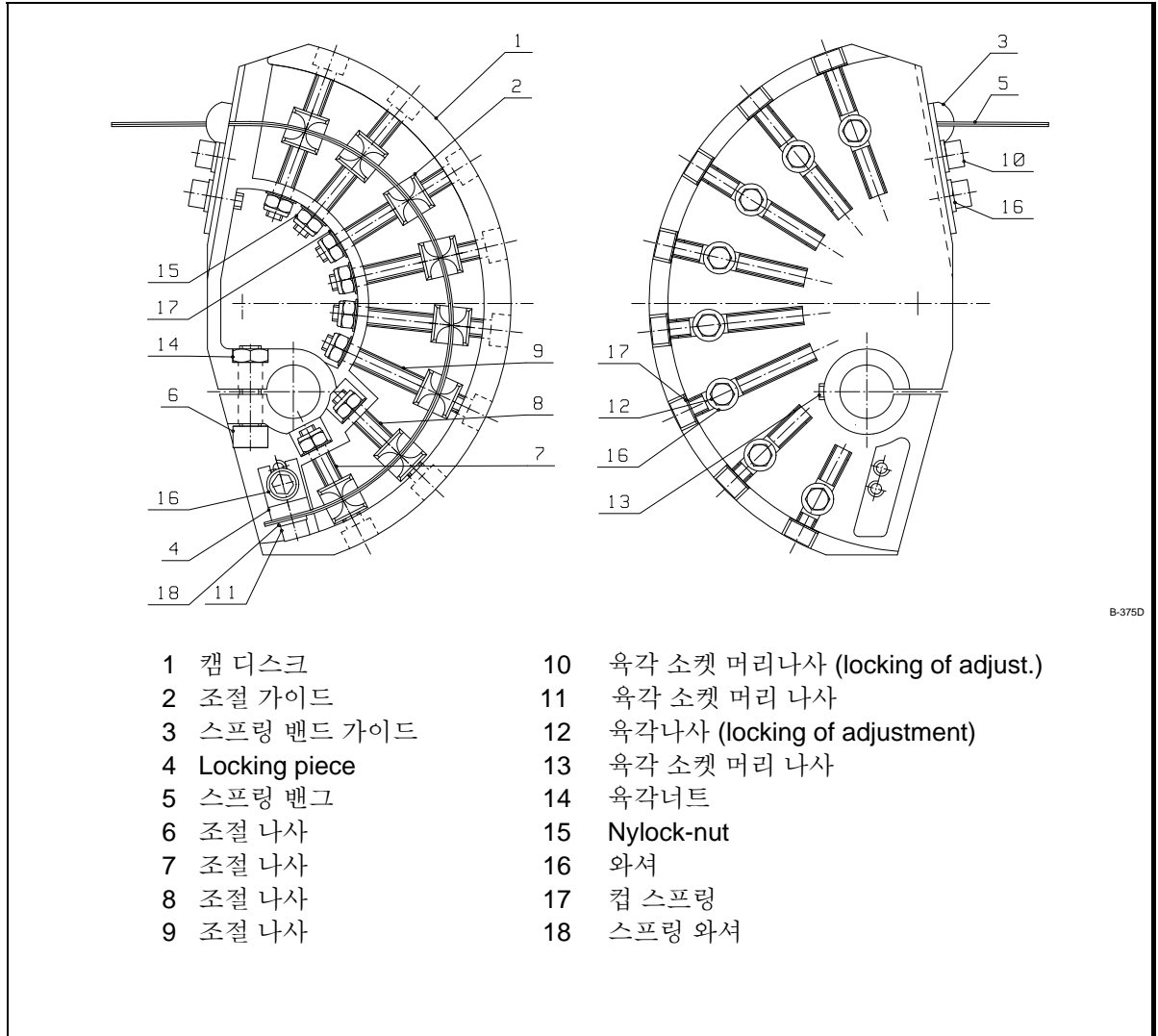
For example: 노즐 CBM B5 AA No. 450, 연료펌프압이 30 bar (3,0 MPa) ⇒ 노즐 산출량은

$$450 \text{ kg/h} \times \sqrt{\frac{30 \text{ bar}}{25 \text{ bar}}} = 493 \text{ kg/h}$$

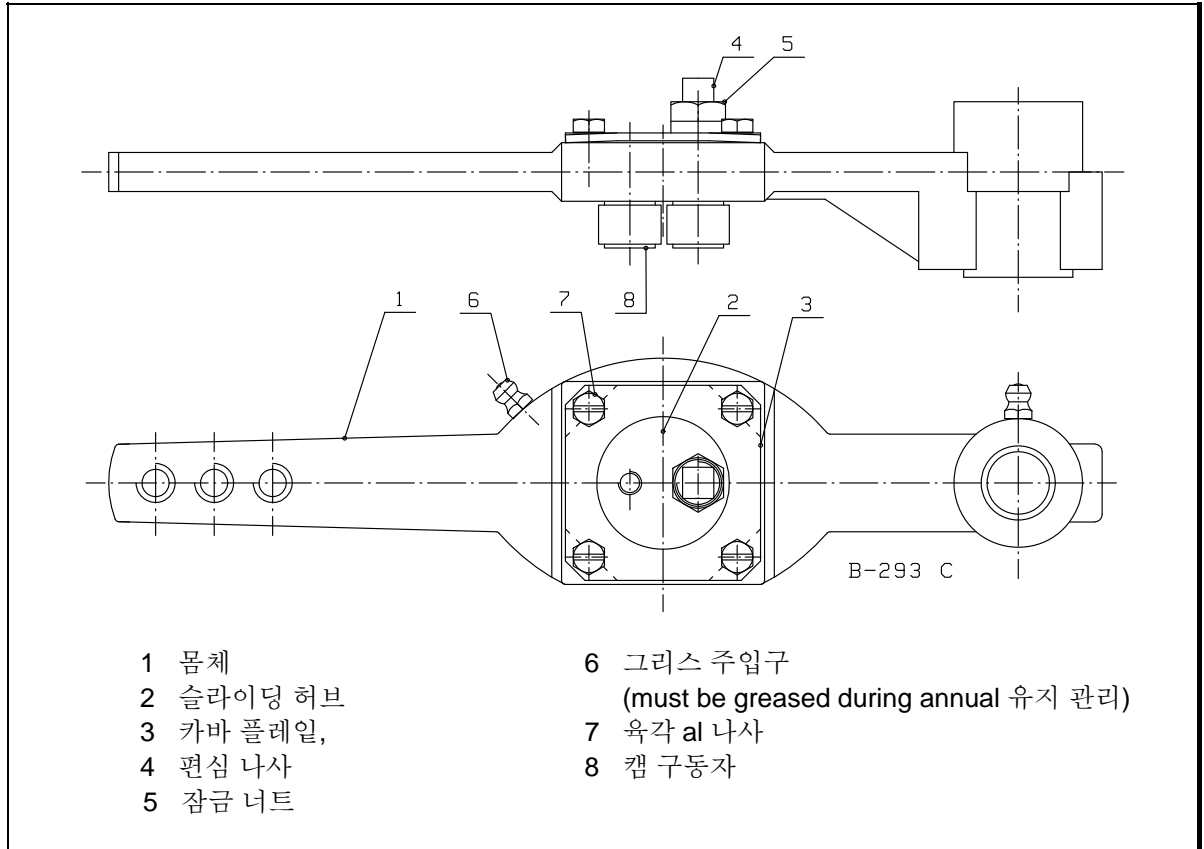
Note! 점성이 증가하면, 노즐에서 분사되는 연료량도 증가한다. (5 to 15 %).

5.9. 조정 캠 디스크

공기 댐퍼의 열림은 캠 디스크에 있는 스프링 밴드의 형상에 의해 조정된다. 가이드/조정나사의 조정과 함께 밴드 조정 형상을 조정한다. 스프링 밴드에서 공기 댐퍼까지 이동은 조정레버에 의해 전달된다. 캠 디스크에 의해 공기 유량은 연료량에 맞춰진다. 스프링 밴드의 설정은 배기관 가스 측정에 따르는 부분 부하와 최대 부하 사이에 있는 각각의 스프링 밴드 가이드에 따라 반드시 확인되어야 한다. 조절을 위해 10 과 12 스크류를 풀고 조절 후에 다시 조여라.



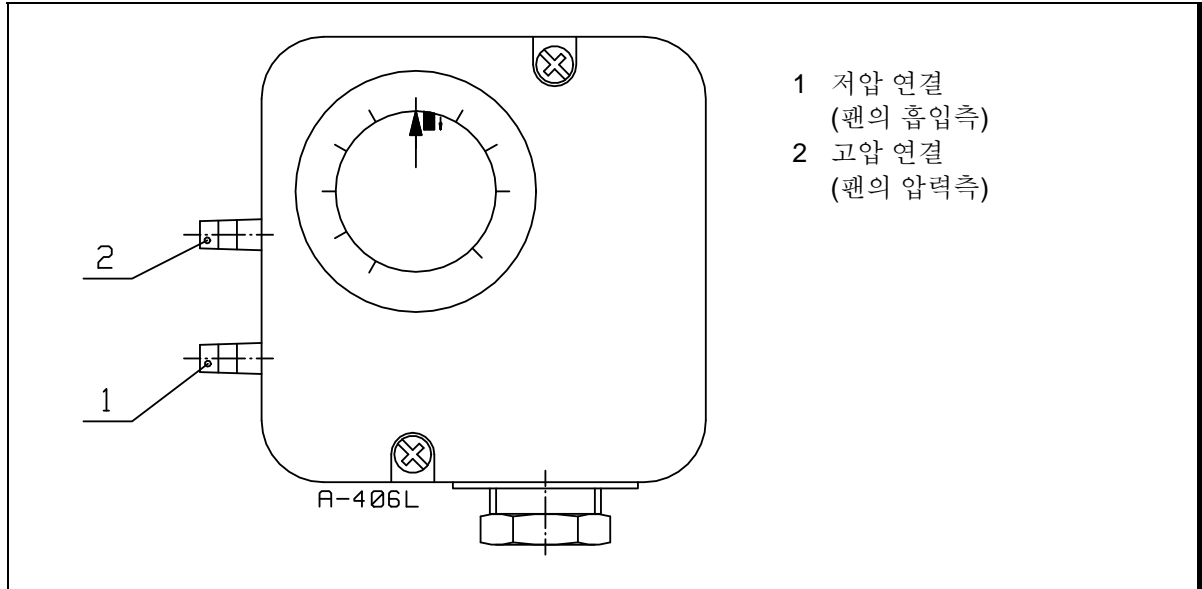
5.10. 조절 레버



5.11. Differential Air 압력 스위치



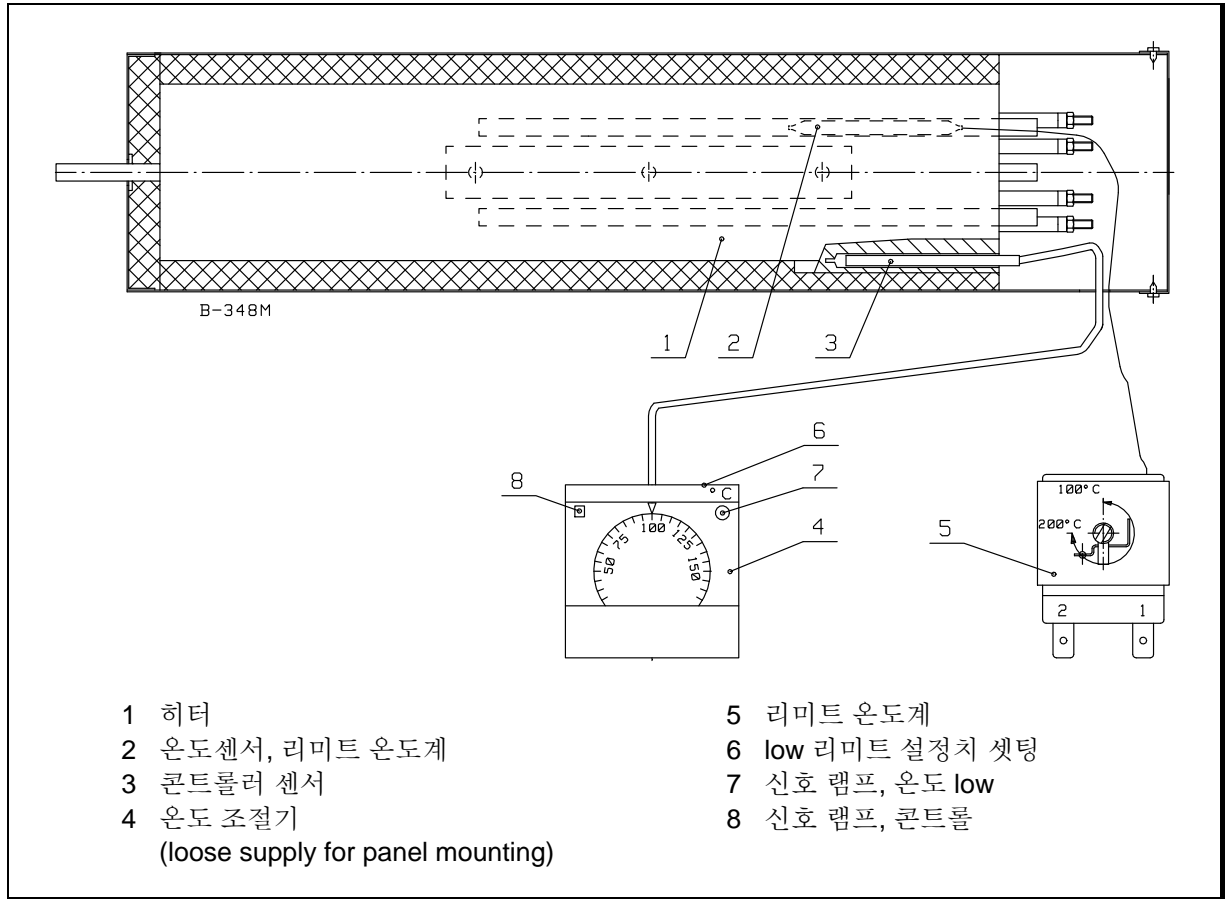
WARNING! 차압스위치의 connectors 는 전류가 흐르는 상태이다. 작동 상태의 Differential 공기압스위치는 오직 전문가에 의해서만 실행되어야 한다.



공기 차압 스위치는 차압을 조절한다. 만약 차압이 스위치의 설정값을 초과하지 않는다면, 버너는 정지된다. 공기 차압 스위치는 1% 초과하는 Co-함유량이 누적되기 이전에 작동되어야 한다. 스위치는 아래의 표에 따라 공장에서 미리 설정되어진다. 주위 환경에 따라, 스위치의 설정은 버너 작동을 확실히 하기 위해 조정되어야 한다. 위에 언급된 Co-성분이 초과하지 않도록 항상 조심해야 한다.

버너	공장 설정치 (mbar)
RP-200 M	31
RP-300 M/M-II	31
RP-400 M/M-I	40
RP-500 M	40
RP-600 M	40
RP-700 M/M-I/M-II	50

5.12. 예열기



WARNING! 콘트롤 박스의 콘넥터는 항상 전기가 흐른다. 안전커버는 오로지 전문가만이 열수 있다.

5.12.1. 온도 조절

연료 atomizing 온도는 콘트롤 박스에 있는 콘트롤러(4)에 의해 조정될 수 있다. 온도계에 있는 연료 atomizing 온도를 확인하라.

Note! 콘트롤러(4)의 지정값은 atomizing 온도보다 높다.

- For ex. - 연료 100 mm²/s (cSt), atomising 온도 약 100 °C
 - 연료 180 mm²/s (cSt), atomising 온도 약 115 °C
 - 연료 380 mm²/s (cSt), atomising 온도 약 125 °C
 - 연료 650 mm²/s (cSt), atomising 온도 약 140 °C.

5.12.2. 리미트 온도조절기 설정

리미트 thermostat(5)의 설정값은 200 °C 이다. 온도조절장치의 재설정엔 thermostat 에 전기가 없을 때 실시한다.

-200 M...300 M-II 버너는 common controller sensor 가 있는, 프리히터(12kW) 2 개가 있고, 두 개 모두 각각의 리미트 자동온도조절장치를 가지고 있다.

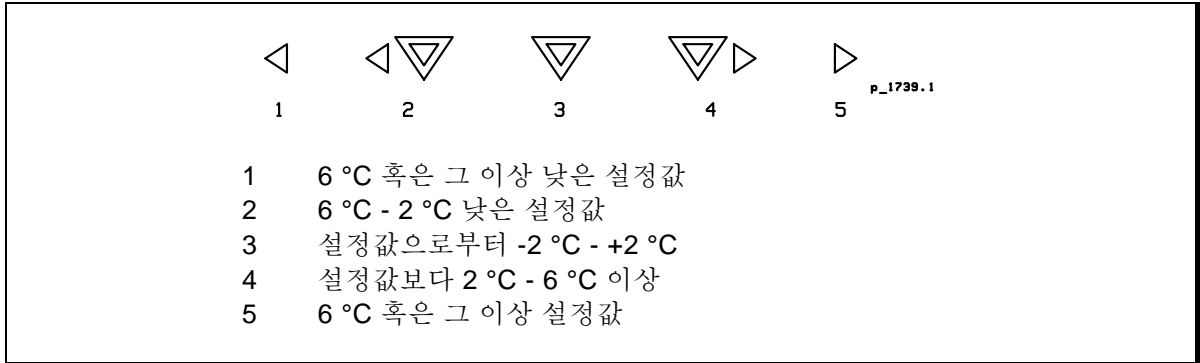
-400 M...600 M 버너는 common controller sensor 가 있는, 프리히터(18kW) 3 개가 있고, 모두 각각의 리미트 자동온도조절장치를 가지고 있다.

-700 M...700M-I 버너는 common controller sensor 가 있는, 프리히터(24Kw) 4 개가 있고, 모두 각각의 리미트 자동온도조절장치를 가지고 있다.

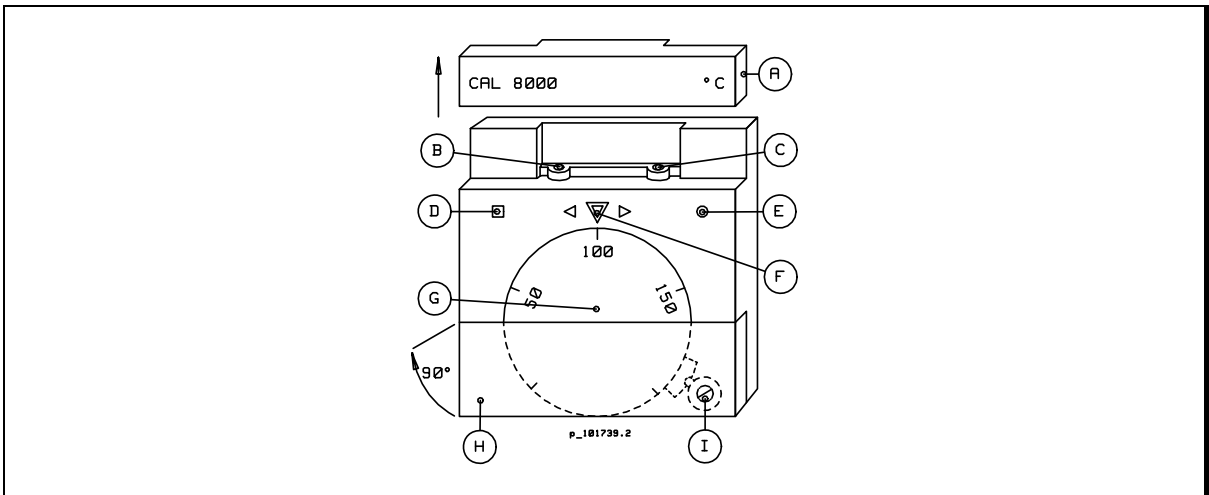
- 700M-II 버너는 common controller sensor 가 있는, 프리히터(12Kw) 5 개가 있고, 모두 각각의 리미트 자동온도조절장치를 가지고 있다.

6.13. 예열기용 온도 조절기 편차 지시

컨트롤러는 3 개이 LED's 가 있고 이것들은 다섯 단계로 작동되고 설정 포인트에서부터 실질적인 값의 편차를 가리킨다. 각 단계는 최대 scale (0 ... 200 °C)의 2%(4C)에 대해 작동한다.



지시 및 조정

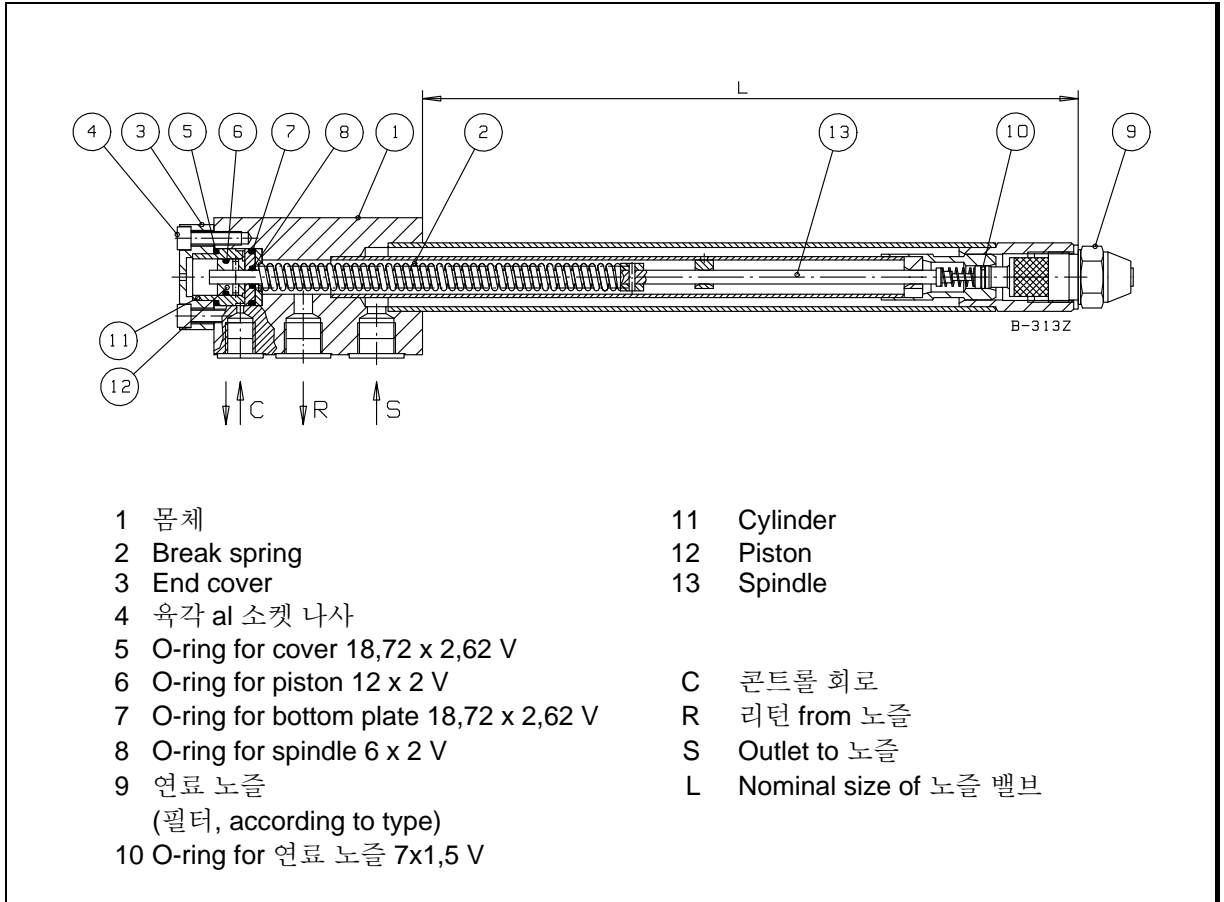


- A Potentiometer 최상부 계기판을 제거하라. (손으로 리셋 & low 리미트). 디스플레이 패널과 평행 위치에 있는 판을 제거하라.
- B Deviation의 정확함을 위해 손으로 Potentiometer를 리셋하라. 이를 조정하는 동안, 설정포인트에 대한 P-range의 위치는 민감하게 변경될 수 있을 것이다. 만약 버너작동 중에 연료평균온도보다 높게 되면, 반 시계 방향으로 조정하라. 연료평균온도보다 낮으면, 시계 방향으로 조정하라.
- C 연료온도 Low limit 설정. Potentionmeter를 이용하여 Low 리미트값을 설정 포인트 보다 20 - 30 °C 아래에 설정하라. LED (F)에 불이 켜질 때까지, scale(G)을 회전시켜라. 작동 셋포인트 보다 20 - 30 °C 위로 스케일을 회전시켜라. 이렇게 한 후 Potentionmeter 처음으로 완전히 반시계 방향으로 회전시키고, 그 다음 LED(E)에 불이 켜질 때까지 시계방향으로 회전시켜라. 스케일을 정확한 설정 포인트(atomizing온도)로 돌아갈 때까지 회전시켜라.
- D LED(D)가 켜진다, 콘트롤 채널의 outlet에 전원이 공급되면.
- E LED(E)가 켜진다, ARLARM 채널에 전원 공급되면 (연료 온도 low).
- F 2개의 인접한 LED의 deviation방향과 함께 방향을 셋포인트하라.
- G Definition scale
- H **SCALE LOCK** 힌지 계기판.
- I **SCALE LOCK**. 풀기 위해서는 시계방향 혹은 반시계 방향으로 돌려라. 설정 후와 셋포인트의 방향 잠금을 확인하라.

6. 노즐 밸브 RPL-1

작동 원리

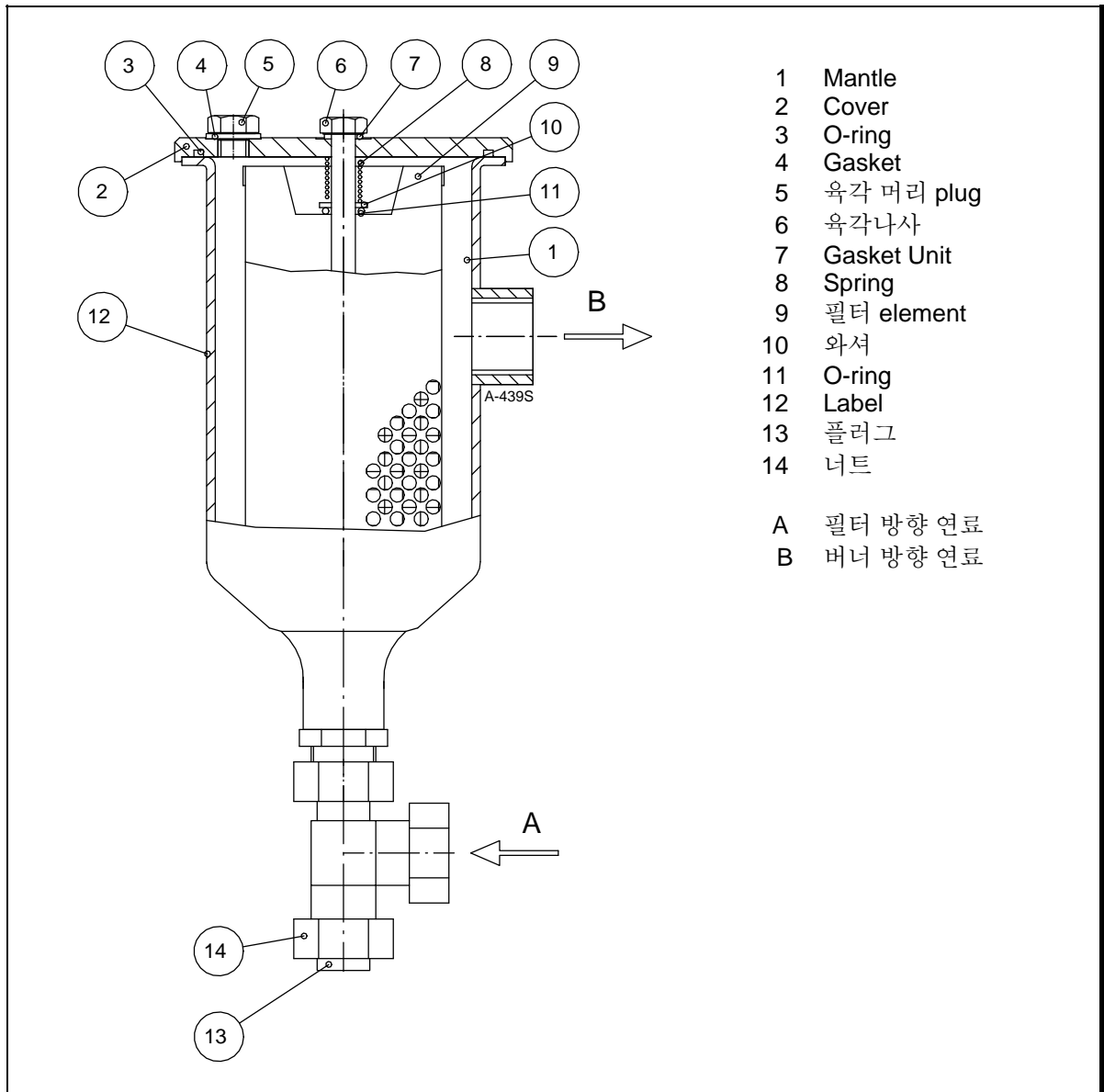
노즐 밸브의 열림은 솔레노이드 밸브와 연료압에 의해 조절된다. 피스톤에서 연료압의 힘은 스프링의 힘을 분명 초과할 것이다. 스프링 압은 연료압이 노즐밸브에 영향을 주는 것을 멈출 때, 노즐 밸브를 닫는다. 노즐 밸브의 니들은 닫힌다.



노즐 세척

필요할 때, 노즐은 세척제품으로 닦을 수 있다. 만약 노즐의 특성이 나빠진 경우에는, 노즐은 바꿔주어야 한다. 새로운 노즐은 정품이고 같은 타입이어야만 한다.

7. 연료 필터



세척 안내

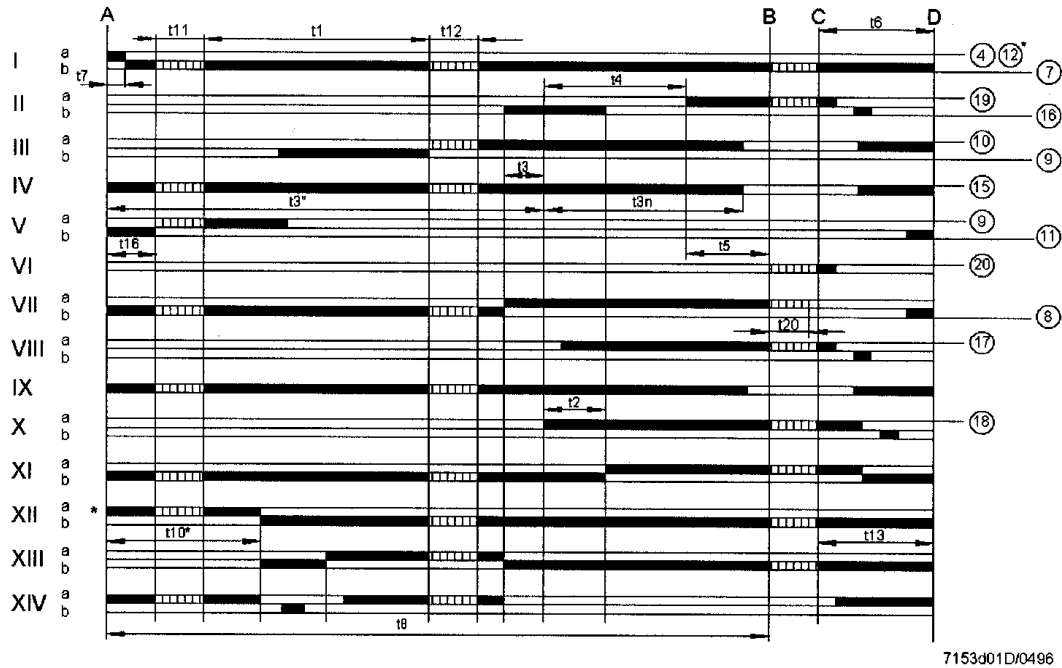
Note! 필터를 청소하기 전에 명심해야 할 것은 필터에 연료가 흐르면 안된다는 것이다.

- 너트를(14) 풀어서 플러그(13)를 제거하라
- 스크류(6)를 풀고, 커버(2)를 연 후 element(9)를 제거하라. 적절한 용해제와 스크린에 해를 입히지 않는 부드러운 브러시는 element를 깨끗하게 하는데 사용될 수 있다.
- 만약 필터에 먼지가 끼었다면, 예를들면 진공청소기로 제거할 수 있다. O-rings(3)과 (11) 뿐만 아니라 와셔(10) 상태도 점검하라.
- 너트(4)에 있는 플러그(13)를 잠귀라.
- 필터 속에 Element 필터(9)를 넣고 그 후 커버(2)를 놓아라.
- 25-30Nm의 토크를 감싼 잠금 스크류(6)를 잠그어라.

Legend

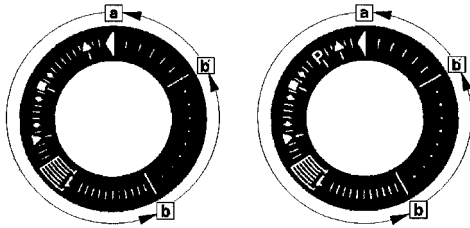
a	변환 리미트 스위치, 공기 댐퍼 열림위치용
AL	Remote lockout warning device (alarm)
AR	주 릴레이 (부하 릴레이) 과 "ar" 접점
AS	콘트롤 유닛 퓨즈
B	Wire link (콘트롤 유닛의 플러그 측)
BR	Lockout relay with contacts "br"
BV...	연료 밸브
d...	Contactor or relay
EK	Lockout reset button
FR	Flame relay with contacts "fr"
FS	Flame signal amplifier
H	메인 스위치
L...	Lockout warning lamp
L3	Operational readiness indication
LK	공기 댐퍼
LP	공기 압력 모니터
LR	부하 콘트롤러
M...	팬 혹은 버너 모터
m	보조 스위치, 공기 댐퍼 최소 위치용
NTC	NTC resistor
QRB...	화염 검출기 (flame detector) (photoresistor)
QRC1...	배기관 화염 검출기 (flame detector)
R	콘트롤 thermostat 혹은 압력 stat
RAR...	Selenium photocell detector
RV	Continuously adjustable fuel 밸브
S	퓨즈
SA	공기 댐퍼 액츄에이터
SB	안전 리미터 (온도, 압력 etc.)
SM	시퀀스 기구 모터
V	Flame signal amplifier
v	In the actuator: auxiliary changeover 스위치 for the release of fuel in function of the 공기 댐퍼 위치
W	리미트 thermostat 혹은 압력 모니터
Z	점화 transformer
z	액츄에이터내부: 리미트 스위치 for the CLOSED position of the 공기 댐퍼
bl	Blue core
br	Brown core
sw	Black core

8.2. 시퀀스 스위치의 프로그램 콘트롤



7153d01D/0496

Lockout indication



- a - b = Start-up sequence
- b - b' = Idle steps (operation)
- b(b') - a = Post-purge sequence (reset of 콘트롤 유닛)

스위치 ing times (in seconds) of the 콘트롤 program of the sequence mechanism

t1	Pre-purge time with 공기 댐퍼 s open	22,5
t2	Safety time	5
t3	Pre-ignition time "SHORT" (transformer connected to 터미널 16)	2,5
t3"	Pre-ignition time "LONG" (transformer connected to 터미널 15)	from start command
t3n	Post-ignition time (transformer connected to 터미널 15)	15
t4	Interval between beginning of t2 and release of voltage at 터미널 19	7,5
t5	Interval between end of t4 and release of voltage at 터미널 20	7,5
t6	Post-purge time	15
t7	Interval between start-up command and release of voltage at 터미널 7	2,5
t8	Duration of start-up (without t11 and t12)	47,5
t10	Interval from start-up to beginning of 공기 압력 check	10
t11	Running time for 공기 댐퍼 s to OPEN position (공기 댐퍼 s position 콘트롤)	optional
t12	Running time for 공기 댐퍼 s to 점화 position (공기 댐퍼 s position 콘트롤)	optional
t13	Permissible after-burn time	15
t16	Interval from start-up to OPEN command for 공기 댐퍼 s	5
t20	Interval up to the self-shutdown of the sequence mechanism (idle steps)	35

스위치 ing times in seconds in the sequence of the 버너 start-up are valid for frequency of 50 Hz. For 60 Hz frequency, 스위치 ing times are reduced by 약 20 %.

8.3. 오류 조건 혹은 잠금 표시 조건에서 콘트롤 프로그램

연속 메커니즘의 어떤 오작의 경우 멈춤과 indicator 잠금 상태. Indicator 에서 아래의 표시들은 오작동의 타입을 말해준다.

◀ **No start**, 왜냐하면, One contact이 외부에서 발생한 불(예를 들면, 연소되지 않은 불꽃, 밸브에서 연료 누출, flame supervision 회로에서의 결함 등)때문에 콘트롤 Sequence 동안이거나 혹은 완료 이후 잠기지 않거나 제대로 닫히지 않았기 때문이다.

▲ **Interruption of start-up sequence**, 왜냐하면, 리미트 스위치 a.에 의해 터미널 8까지 OPEN신호가 제대로 전달되지 않았기 때문이다. 터미널s 6,7 그리고 15는 이상이 수정될 때까지는 전류가 남아 있다.

P **Lockout**, 이유는, 공기 압력 콘트롤 시작 시에 공기 압력 표시가 없기 때문이다. 모든 시간이 지난 이후의 공기 압력 실패는 잠금(lockout)을 불러온다.

Lockout flame supervision 회로에서 오류 때문이다.

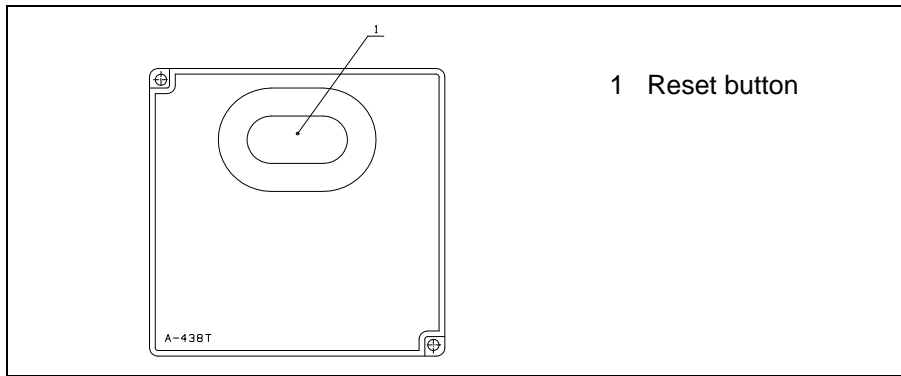
▼ **Interruption of start-up sequence**, 이유는 점화 위치를 위한 신호가 auxiliary스위치 m에 의해 터미널 8에 전달되지 않았기 때문이다. 터미널s 6,7 그리고 15는 이상이 수정될 때까지는 전류가 남아 있다.

1 **Lockout**, 이유는 아무런 flame 신호도 safety time동안 수신 받지 못했기 때문이다.

| **Lockout**, 왜냐하면, flame 신호를 버너 작동하는 동안 잃어버렸기 때문이다.

The 콘트롤 유닛 lockout 이 발생한 후, 즉시 RESET 될 수 있다. 리설정 이후에는 (오류를 수정한 이후에도 controlled shutdown 결과에서도, 혹은 각각 중대한 실패이후에도) sequence 스위치는 제어 프로그램에 연관되는 전류를 받은 터미널 7,9,10 & 11에 의해 항상 시작 위치로 돌아간다. 이후 콘트롤 유닛이 새로운 버너의 시동을 시작할 수 있게 한다.

Note! 10 s 이상 reset button 잠금을 누르지 마시오.



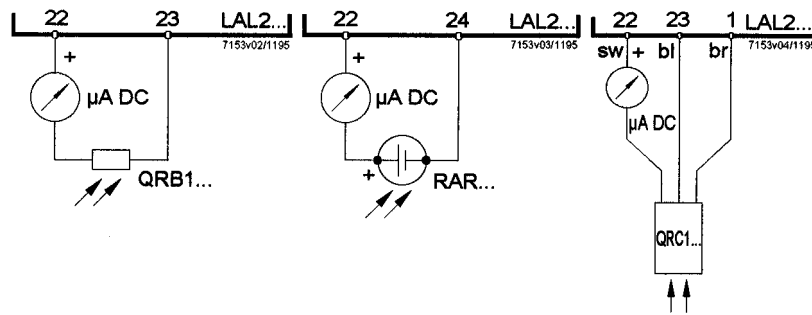
CAUTION!

- 콘트롤 유닛은 안전 장치이다. 그러므로 열어서는 안되면, 유닛을 손상하거나 조정해서도 안된다.
- 콘트롤 유닛은 어떤 작업을 수행하기 전에는 완전히 mains 로부터 절연되어 있어야 한다.
- 유닛이 작동상에 있을 때 혹은 어떤 fuses 를 교체하였을 때, 모든 안전장치를 점검해야 한다.
- 작동 중일 때 혹은 유지 작업 중에 콘트롤 유닛에 물을 묻히면 안된다.

8.4. LAL2.25 와 화염 검출기 (flame detector)

	QRB...	QRC1...	RAR...
교류 230 V 에서 최소 필요한 detector 전류	8 μ A	3,9 μ A	6,5 μ A
화염 없는 최대 허용 detector 전류	-	0,8 μ A	-
최대 가능한 detector 전류	35 μ A	-	25 μ A
Instrument's +pole to 터미널	22	22	22
케이블 run to detector			
- 콘트롤 라인과 같은 동일한 케이블	not perm.		
- 케이블 덕트내의 별도의 케이블	20 m	20 m *	RAR7: 30 m
- 절연케이블	200 m	-	RAR8: 100 m
터미널 절연	23	-	-

* 1 phase laid separately!



8.5. Technical Data

주 전원	230 VAC -15/+10 %
주 주파수	50 - 60 Hz, \pm 6 %
소모량	3,5 VA
퓨즈-설치된 것	T6,3H250V, IEC 127
퓨즈- 외부용	max. 10 A
Electromagnetic compatibility EMC	89/336
허용 입력 전류 - 터미널 1	5 A continuously; peaks of up to 20 A
허용 부하 - 콘트롤 터미널 5A	4 A continuously; peaks of up to 20 A; total max.
스위칭 디바이스의 요구 스위칭량	
- 터미널 4 - 5	1 A
- 터미널 4 - 12	1 A
- 터미널 4 - 14	5 A continuously; peaks of up to 20 A
보호 등급	IP40
허용 주변 온도	
- 운전중	-20...+60 °C

9. 유지 관리



WARNING! 버너를 점검하기 전에 반드시 버너 전원을 끄고, 연료 공급선에 있는 수동 잠금 밸브를 잠그라. 버너를 검사할 때는 전원만 끄면 된다. 그러면 연료공급선에 있는 수동 잠금 밸브는 열수 있다.

버너 유지 관리

신뢰있는 작동을 보장하기 위해서는 점화 전그봉을 깨끗이 하고 그 설정을 점검한다.
화염 검출기 (Flame defector)를 깨끗하게 유지하라.
필요하다면 필터를 청소하라.
만약 노즐이 닳았거나 손상 되었다면 연료 노즐을 교환하라
댐퍼와 공기중 불순물로부터 버너를 청결하게 유지하라.
정기적으로 배기관 내 가스 측정에 의한 연소 특성 점검하고, 저장탱크 보충 후에는 항상 점검하라.
1년에 최소한 1번 이상은 자격이 있는 전문가가 버너를 점검해야 한다.

가열 장비 컨트롤

보일러 룬은 항상 청결하게, 그리고 문은 닫힌 상태로 유지하라.
가열 시스템 에는 항상 충분한 물이 있어야 함을 명심하라.
정기적으로 용광로와 굴뚝을 정기적으로 청소하라.
정기적으로 스모크 댐퍼가 정확하게 조절되어 있는지 점검하라.
비산하는 물로부터 버너를 항상 보호하라.
연료 탱크는 항상 필요할 때마다, 적어도 4-5 년마다 청소되어야 한다.
보일러실의 공기 환기구는 항상 열어둔다
가열 장비의 안전장비와 버너는 반드시 그 지역의 요구사항에 따라서 점검되어야 한다.
보일러와 그 부속품들이 항상 제상태로 작동하는 점검하라.

10. 오류 조건 및 절차

오류가 났을 경우 정확한 작동을 위한 기본 조치들이 먼저 점검되어야 한다.

1. electric supply(콘트롤 and supply voltages)를 점검했나?
2. 모든 regulating와 제어장치들(콘트롤 devices)은 정확히 설정되어 있는지 점검?
3. 안전장치들은 보통 작동되는 상태에 있나?
4. 버너에 연료를 넣을 때 연료선에서 밸브는 열려있고, 연료탱크에 연료는 있나?

모두 확인되었을 때, 위에 언급한 것들 때문이 아닌 오류라면, 개개의 버너 작동이 점검되어야 한다. 만약 잠금 상태에 있다면 (signal lamp 에 불이 온다.)버너 콘트롤 유닛을 리셋하라. Sequence 스위치가 시작 위치에서 작동되고 있고, 시동을 위한 다른 필수적인 요소들이 만족되었을 때(버너 automation; Operation 챕터를 보라) 버너를 시작시킨다. 버너 작동을 관찰하라. 아래의 읽음 마크 심볼은 가능한 종류의 오류를 가르쳐주고 있다. (“콘트롤 Program under Fault Conditions and Lockout Indication” chapter 를 보라.) 측정수치들은 오류 찾기를 위해 사용된다.

CAUTION	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
1. Start failure		
<p>버너 혹은 콘트롤 유닛의 start-up program 이 작동되지 않는다. The lockout indicator 가 표시 된다.</p>	<p>콘트롤 유닛의 터미널 12 신호가 터미널 4 로 전환되지 않을 때:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 콘트롤 회로차단 - diff. 공기 압력 스위치오류 - 콘트롤 유닛오류 	<p>원인을 찾고 고쳐라 교체 교체</p>
<p>팬 모터 작동시작, program 이 at pre-purge (▲) 기간이 유지된다.</p>	<p>콘트롤 유닛(sequence 스위치)의 터미널 8 에 연결된 서보모터 (리미트 스위치 II)로부터 신호를 받지 못할 때:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 콘트롤 회로차단 - 서보모터오류 - 콘트롤 유닛오류 - 공기 댄퍼 s 막힘 	<p>원인을 찾아 고쳐라. 교체 교체 체크하고 조정하라.</p>
<p>팬 모터 작동시작, program 이 at pre-purge (▼) 기간이 남아 있다.</p>	<p>서보모터 가 공기 댄퍼에 있는 점화 부하 위치에 도달하지 못할 때:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 서보모터손상 - 서보모터에 리미트 스위치손상 - 캠 switc 의 잘못된 설정 - 공기 댄퍼 s 막힘 	<p>교체 교체 체크하고 조정하라. 체크하고 조정하라.</p>

CAUTION	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
2. 모터		
팬 모터 가 작동이 안됨 Lockout 이 발생(symbol P). 연료 펌프 모터가 작동안됨 Lockout 이 발생 (symbol 1).	주 회로 차단 모터 과부하 릴레이가 풀림 모터 콘넥터 손상 모터손상	원인을 찾고 고쳐라. 설정치를 확인하고, 재설정하라 교체 교체
3. 공기 압력 부족		
팬 모터 작동되나, pre-purge 기간 동안 혹은 그 후 lockout 이 발생 (symbol P).	공기 차압 스위치 설정이 잘못됨. 연료호스 충격 / 공기 차압 스위치 더러움 공기 차압 스위치 손상 팬 이 더러움 모터의 순환방향이 잘못됨.	설정을 확인하고, 필요하다면 조정하라. 호스와 파이프를 깨끗이하라 교체 깨끗이하라. 모터재연결
4. 연소 실패		
팬 모터 작동되고, 콘트롤 유니트 에서부터 점화 transformer 에 이르는 콘트롤 볼트의 스위치는 켜져 있으나 연소는 안되고, 그 후 단 시간 동안 lockout 이 발생 (symbol 1).	점화 전극봉이 더럽거나 닿았으며, 절연체 깨어짐. 점화 전극봉이 너무 멀리 떨어져 있음 점화 케이블 손상 점화 transformer 손상	깨끗이하거나 교체 instructions 에 따라 조절 교체 교체
5. No flame establishment		
팬 모터 작동됨, 점화 가 정위치에 있는데, 노즐이 연료를 분사하지 못하거나 혹은 노즐 밸브 가 작동되지 않음. 그 후 단 시간 동안 lockout 이 발생 (symbol 1). 연료 압력이 너무 낮음 주 연료 밸브가 안열림	슬레노이드 밸브 작동안됨: - 슬레노이드 밸브 혹은 c 연료 손상 - 케이블 손상 - 콘트롤 유니트손상 - 노즐 니들이 작동안됨 - 노즐의 O-ring 손상 연료 펌프에서 모터의 순환방향이 틀림. See section 6 "연료 펌프" 리턴연료 의 압력이 너무 높음	손상 부위를 고치거나 교체하라. 모터재연결 원인을 찾아 고쳐라.

CAUTION	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
6. 연료 펌프		
연료 공급이 안됨. 혹은 atomizing 압력이 너무 낮음	필터가 더러움	깨끗이하라.
	이송 펌프의 suction line 에서 누설	막기
Severe mechanical 소음	펌프 용량 줄어듦: - 펌프손상 혹은 닳음 - 펌프가 공기를 흡수 - 버너로 통하는 입구 압력이 매우 낮음	교체하라 연결부위조인트를 조이기. 필터를 청소하기 체크하여 압력을 조절하기
7. After flame establishment lockout occurs		
화염 생김. 버너가 최대 부하에서 타오를 때, 화염이 점멸하고 lockout 이 발생함.	버너 조정이 잘못됨	조정하라
	필터가 더러움	청소하라.
	노즐막힘	교체하라.
화염 발생. 그리고 shutdown 후 re-start	연료 온도가 너무 낮음 : - 연료 예열기손상 또는 이것의 용량 가 부정확함 - 연료 온도의 low 리미트 설정을 잘못함	수리 혹은 교체 확인하여 유입연료의 온도를 조절하라.
8. 연소실 내부로 연료 흐름		
shutdown 기간 동안 연소실 로 연료가 흘러들어감	노즐 밸브와 주 연료 밸브 혹은 노즐 밸브 와 Non-return 밸브가 닫히지 않음	깨끗이하야, 수리 혹은 교체
pre-purge 기간 동안 연소실 로 연료가 흘러들어감	노즐 밸브에서 누설발생	깨끗이하야, 수리 혹은 교체

CAUTION	POSSIBLE CAUSE	REMEDY
9. Flame monitoring fault (=lockout)		
팬 모터 작동시작, flame 이 발생하고 그 다음 lockout 이 발생 (symbol 1).	화염 검출기 (flame detector)위치 잘못	조정하라
	화염 검출기 (flame detector) 더러움 (Flame) 조명이 너무 약함	깨끗이 하라 버너 조정 s 확인하라
	화염 검출기 (flame detector)손상	교체
	콘트롤 유니트손상	교체
예열중에 LOCKOUT (symbol ■)	화염 검출기 (화염 검출기 (flame detector)) 손상 콘트롤 유니트손상	교체 교체
	외부에서 발생한 빛 때문에 flame signal 이 잘못됨	원인을 찾아서 고쳐라
Shutdown 중에 잠김 lockout (symbol ◀)	오래된 화염 검출기 (flame detector) 혹은 손상 콘트롤 유니트손상	교체 교체
	combustion head 에서 연료 혹은 carbon 잔여물이 불탐	See section 10 "Combustion head"
	노즐 밸브 와 주 연료 밸브 혹은 노즐 밸브와 non-return 밸브가 잠기지 않음.	깨끗이하고, 고치거나 교체
10. Combustion head		
디퓨져 디스크 화재		필요하다면 디퓨져 디스크를 교체
내부에 심한 기름 또는 두터운 카본 잔여 퇴적물	디퓨져 디스크와 노즐사이의 거리가 잘못됨	조정하라
	연소 공기 조정이 잘못됨	조정하라.
	B 연료 er room 이 적절하게 환기가 되지 않음.	공기량을 증가시켜라
	잘못된 노즐크기와 타입	적절한 것으로 바꾸어라.
	노즐이 닳음	교체
	부분부하에서 용량이 너무 낮음	조정하라

11. Notes

B 연료 burner type

—

—

버너 burner type

—

—

버너 serial No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Date of installation

—

Installed by

—

—

Miscellaneous

—

—

—

-

-

-
