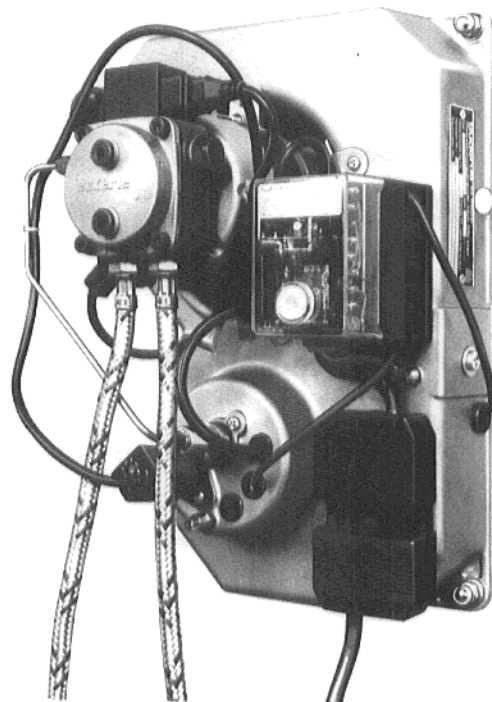


# Instrucciones de puesta en servicio y mantenimiento

Quemador pulverizador de fuel-oil de las series constructivas BRE 1 y RE 1



Caldera de fundición	G 105 U, G 115 U	17-28 kW
Caldera de fundición	G 205 U	17-43 kW
Caldera de acero	S 115 U	17-28 kW
Caldera de acero	S 315 U	17-43 kW

## Índice:

	Página
A. Puesta en servicio – Optimización . . . . .	5– 7
B. Trabajos de mantenimiento . . . . .	8– 13
C. Dimensionado de las tuberías de fuel-oil . . . . .	14 – 15
D. Eliminación de averías . . . . .	18–20

### Instalación:

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

### Empresa de calefacción

(Sello)

Instalado el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

### Caldera:

Marca: Buderus

Tipo: \_\_\_\_\_

Potencia nominal de la caldera: \_\_\_\_\_

### Quemador

Marca: Buderus

Tipo: BRE 1 / RE 1...

Potencia: \_\_\_\_\_

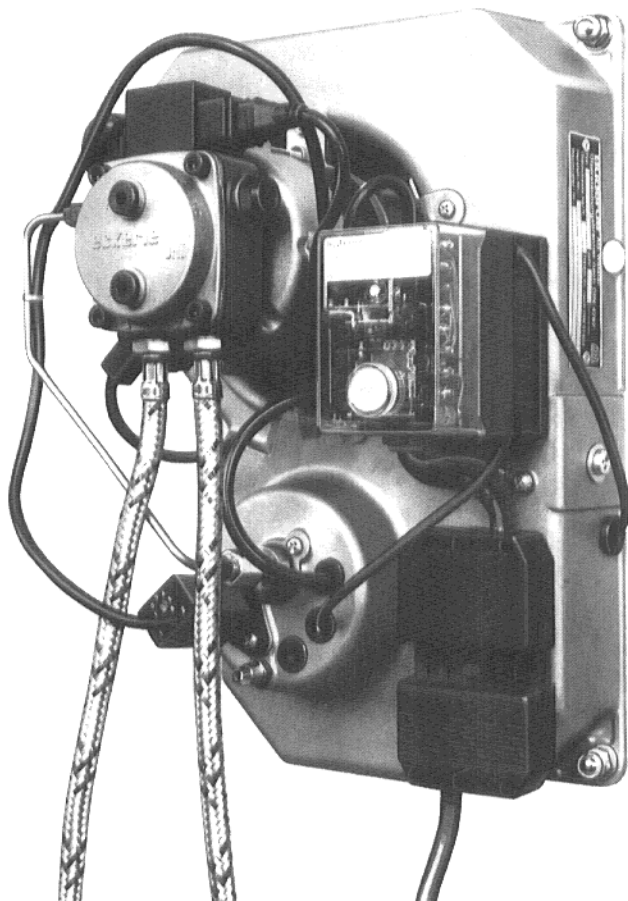


Fig. 1

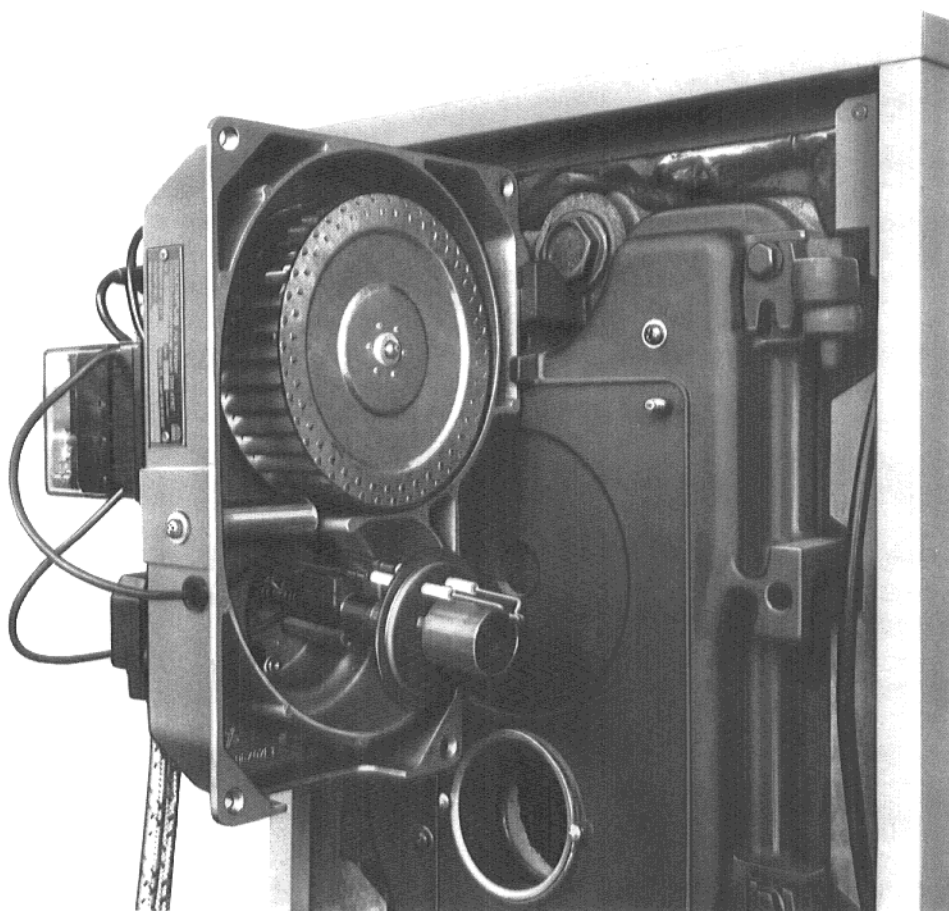


Fig. 2

Quemador en posición de mantenimiento.

## Generalidades

El quemador pulverizador de fuel-oil de las series constructivas BRE 1/RE 1 de Buderus está concebido directamente para el funcionamiento en conjunto con la caldera de calefacción. El quemador va montado a modo de parte saliente en la caldera y está completamente cableado con el aparato de regulación a través de una conexión por enchufe. Todo quemador ha sido sometido en fábrica a un ensayo en caliente y está preajustado a la respectiva potencia nominal de caldera, de manera que en la puesta en servicio sólo son necesarios un examen por reajuste, si fuere necesario, o una adaptación a las condiciones locales.

El dispositivo mezclador, que ha demostrado su utilidad durante años, garantiza con su llama de color azul unos valores de combustión óptimos con unos componentes contaminantes mínimos.

El quemador de funcionamiento plenamente automático equivale a las exigencias de la norma DIN 4787.

La mezcla de combustible/aire se enciende directamente por vía eléctrica.

Para la vigilancia de la llama del quemador se ha instalado un guardallamas IR el cual, aparte de la señal óptica de llama, también registra la frecuencia de llama. Sólo en presencia de ambas señales, el guardallamas IR reacciona correctamente.

## Combustible

Sólo se puede utilizar fuel-oil mineral EL según la norma DIN 51 603, Parte 1 con una viscosidad máxima de 6 mm<sup>2</sup>/s (c St) con 20 °C.

- **No se recomienda el empleo de perfeccionadores de combustión (aditivos para fuel-oil). En este tipo de quemador no se obtiene ninguna optimización de los resultados de combustión por medio de su empleo.**

## Caldera

Para el montaje de la caldera de calefacción han de respetarse las instrucciones de montaje especiales para la caldera de calefacción de Buderus.

## Regulación del circuito de caldeo »Ecomatic«

A tal efecto han de leerse y respetarse las especiales "Instrucciones de servicio de la regulación electrónica del circuito de la caldera y caldeo" antes de la puesta en servicio.

## Requerimientos de la instalación

Con el quemador pulverizador de fuel-oil (quemador de llama azul) se alcanzan en unión con las calderas Unit de Buderus unas temperaturas de gas de escape bajas, con lo que se ahorran costos de energía.

Para suprimir posibles deposiciones de hollín en la chimenea, ésta debe estar dimensionada conforme a la norma DIN 4705.

En un asesoramiento con su calefactor o deshollinador, éstos le comunicarán cuál es la medida necesaria (p. ej. revestimiento de la chimenea o limitador de tiro).

## Montaje de un termómetro de gas de escape y un contador de horas de servicio

Recomendamos el montaje de un termómetro de gas de escape de indicación directa. Los termómetros de gas de escape deben estar sumergidos tan profundamente en el caudal de gas de escape entre la caldera y el órgano estrangulador de gas de escape, que midan el caudal principal. De una temperatura de gas de escape demasiado alta se puede sacar conclusión sobre un rendimiento de la caldera empeorado o un ensuciamiento excesivo de la misma.

Con un contador de horas de servicio se puede determinar aproximadamente el consumo de energía mediante multiplicación del número de horas de servicio con el paso de fuel-oil por hora del quemador. Además, el número de las horas de servicio permite sacar una conclusión aproximada sobre la carga y el dimensionado de la caldera.

## Funcionamiento del quemador

El mando y la vigilancia del quemador se efectúa a través de un dispositivo automático para la combustión de fuel-oil probado con un modelo de construcción.

Después de pedir calor la regulación electrónica del circuito de la caldera y caldeo »Ecomatic«, el quemador se conecta y el fuel-oil se calienta antes de y en la tobera a aprox. 70 °C. Con un arranque en frío, este proceso dura de 1 a 2 minutos.

Después de este tiempo de encendido adelantado, se excita la válvula electromagnética para permitir el flujo de fuel-oil y se enciende la mezcla de combustible-aire.

Directamente después del encendido se forma una llama azul.

En este sistema de combustión, el fuel-oil pulverizado por la tobera se vaporiza dentro del tubo mezclador mediante unos gases calientes reaspirados y se quema dentro del tubo del quemador.

Antes de transcurrir el tiempo de seguridad, el guardallamas IR tiene que avisar una señal de llama, sino se efectúa una desconexión por avería.

### Diagrama de funcionamiento, Servicio del quemador

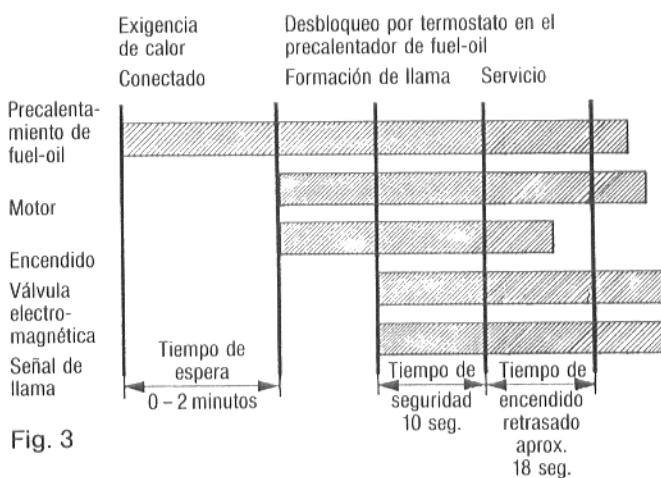


Fig. 3

### Diagrama de funcionamiento con desconexión por avería

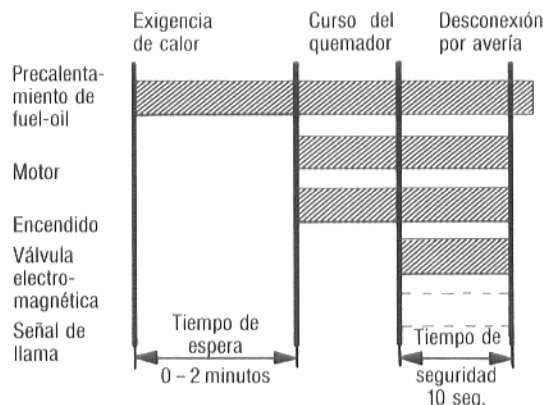


Fig. 4

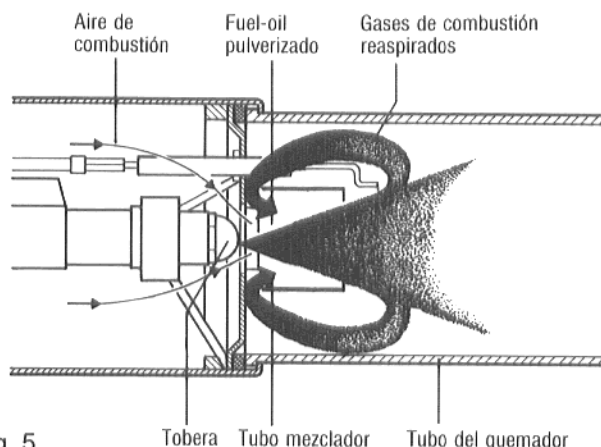


Fig. 5

## A. Puesta en servicio – Optimización

Lista de verificación para los trabajos de puesta en servicio y una posible optimización (marcar los trabajos efectuados )

Prestar atención a las indicaciones y explicaciones "Puesta en servicio" referentes a los puntos individuales.

1	Comprobación de la conexión eléctrica por enchufe	<input type="checkbox"/>	
2	Empalme Fuel-Oil, Dispositivo alimentador de fuel-oil	<input type="checkbox"/>	
3	Reapriete de los tornillos de la portezuela del quemador	<input type="checkbox"/>	
4	Poner el quemador en servicio	<input type="checkbox"/>	
4.0	Medir quemador, registrar valores de medición y anotarlos bajo 4.1 ... 4.8	Examen <input type="checkbox"/>	Tras optimización *) <input type="checkbox"/>
4.1	Temperatura de gas de escape en bruto en °C		
4.2	Temperatura del aire de admisión en °C		
4.3	Temperatura de gas de escape en neto en °C		
4.4	Porcentaje de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) en %		
4.5	Pérdidas de gas de escape q <sub>A</sub> en %		
4.6	Monóxido de carbono CO en %		
4.7	Índice de Bacharach		
4.8	Tiro de la chimenea en mbar		
5	Control de funcionamiento, comprobar guardallamas	<input type="checkbox"/>	

\*) Al comprobar valores insatisfactorios tras el examen de los valores del gas de escape, habrá que efectuar un reajuste.

El quemador pulverizador de fuel-oil de Buderus puede optimizarse acerca de su valor CO<sub>2</sub> efectuando un reajuste mínimo de la presión de bomba.

Puesta en servicio – Optimización  
Empresa de calefacción (Sello)

\_\_\_\_\_  
Montador

\_\_\_\_\_  
Fecha

## A. Puesta en servicio – Optimización

### Indicaciones y explicaciones referentes a los puntos individuales de la lista de verificación.

El quemador ha sido ajustado en fábrica a la potencia nominal de la caldera.

#### A.1 Puesta en servicio inmediata

Puesto que el quemador ya ha sido ajustado en fábrica, sólo hace falta un examen visual.

1. Control de la conexión eléctrica por enchufe ya lista.
2. Empalme de fuel-oil (tuberías de aspiración y retorno).
3. Para que no entre ningún aire falso en la cámara de combustión, hay que volver a apretar bien a mano los tornillos de fijación de la portezuela del quemador en estado caliente.

Una vez efectuado el montaje de la caldera, el respectivo montador puede poner la instalación inmediatamente en servicio.

¿Por qué?

Conexión eléctrica lista para enchufar, inconfundible, entre aparato de regulación y quemador. Equipamiento correcto de toberas ya montado en fábrica para la respectiva potencia nominal de caldera.

Cada quemador se somete en la fábrica conforme a la potencia nominal prefijada a un ensayo "en caliente". Los valores de medición y ajuste, tal como el tamaño de tobera, la presión de fuel-oil y las medidas de ajuste se anotan por escrito en un protocolo de inspección que permanece en la fábrica. Estos amplios trabajos previos en fábrica hacen posible la puesta en servicio inmediata de la "Caldera Unit de Buderus".

En la puesta en servicio se producirán unos valores de CO<sub>2</sub> de aprox. 13% como mínimo (estando la cubierta del quemador montada).

En este caso, el reajuste puede ser efectuado más tarde en una ocasión adecuada.

#### Atención:

Antes de la puesta en servicio del quemador habrá que oprimir la tecla de averías en el dispositivo automático para la combustión de fuel-oil.

Debido al precalentamiento del fuel-oil, en la puesta en servicio del quemador hay que contar un con tiempo de espera de aprox. 1 ... 2 minutos.

#### Purga de aire de la tubería de fuel-oil.

La purga de aire se efectúa por medio de un accesorio de purga enroscado en el empalme de manómetro 2 de la bomba (fig. 7 y 8).

Una presión de fuel-oil inestable indica que se debe purgar de aire el sistema de tuberías.

La presión de fuel-oil se mide con un manómetro de presión de fuel-oil enroscado en el accesorio de purga de aire.

#### Atención:

¡No operar la bomba más de 5 minutos sin fuel-oil!

#### A.2 Control por el montador de calefacción o el servicio de asistencia para quemadores de fuel-oil de la empresa de calefacción

1. El control de los valores de gas de escape ha de efectuarse durante la medición final, estando la cubierta del quemador montada. Estando desmontada la misma, el valor CO<sub>2</sub> se reduce en aprox. 0,5%.

Generalmente las mediciones se realizan en el tubo de gas de escape. El orificio de medición deberá realizarse a una distancia de aprox. 2 x diámetro del tubo de gas de escape respecto del racor de gas de escape de la caldera.

Deberá prestarse atención a que el tubo de gas de escape esté hermetizado en el racor de gas de escape (p.ej. con el retén obturador de Buderus para el tubo de gas de escape), porque el aire falso altera los resultados de medición.

2. Temperatura del gas de escape

La sonda de medición deberá sumergirse hasta el caudal principal del gas de escape (temperatura de gas de escape más alta).

La temperatura del agua de la caldera influye notablemente en la temperatura de gas de escape. Por eso habrá que medir en lo posible con una temperatura del agua de la caldera de 70 – 80 °C y una duración de marcha del quemador superior a 5 minutos.

3. Porcentaje de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>

13,5... 14% (con cubierta del quemador montada).

4. Pérdidas de gas de escape q<sub>A</sub>

Las pérdidas de gas de escape se calculan en base a la siguiente fórmula:

$$q_A = (t_A - t_L) \left( \frac{0,5}{CO_2} + 0,007 \right)$$

t<sub>A</sub>... Temperatura de gas de escape bruta en °C

t<sub>L</sub>... Temperatura del aire de admisión en °C

CO<sub>2</sub>... Dióxido de carbono en %

5. Monóxido de carbono CO en %

Inferior a 75 ppm (partes por millón) (0,0075%)

El valor CO se verifica p.ej. con unas probetas.

#### Atención:

En la primera puesta en servicio se produce un valor CO incrementado que se debe al gaseado de aglutinantes orgánicos, p.ej. del aislamiento de la portezuela, el cual ya no influye en la medición de CO tras una duración de marcha del quemador de aprox. 30 min.

6. Índice de hollín según Bacharach

Hollín: 0

	Modelo de caldera	Resistencia Gas de combustión mbar	Presión de alimentación necesaria Pa
G 105, G 115 U	17	0,02 *)	2 *)
	21	0,07 **)	7 **)
	28	0,06 **)	6 **)
G 205 U	17	0,04	4
	21	0,07	7
	28	0,09	9
	35	0,10	10
	43	0,09	9
S 115 U S 315 U	17	0,04	4
	21	0,07	7
	28	0,10	10
	35	0,07	7
	43	0,08	8

Tabla 1 \*) sin pieza para insertar \*\*) con pieza para insertar

### 7. Control del dispositivo automático para la combustión de fuel-oil

Extraer el guardallamas del soporte estando el quemador en marcha. Estando el guardallamas tapado tiene que producirse una desconexión por avería al volver a arrancar.

Tras un tiempo de espera de aprox. 45 – 60 seg., el dispositivo automático para la combustión de fuel-oil puede desbloquearse con la tecla de averías.

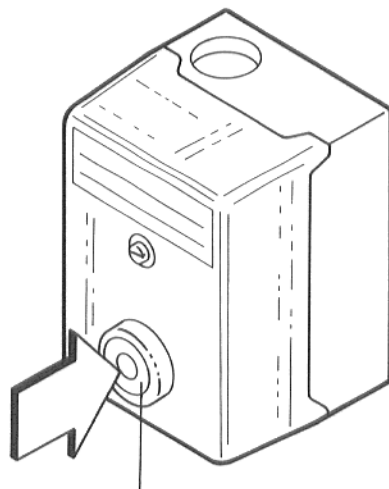


Fig. 6

Tecla de averías

### Medios auxiliares

- Equipos de medición
- Equipo de medición CO<sub>2</sub>
- Bomba de hollín
- Probeta CO con bomba
- Termómetro de gas de escape
- Equipo de medición de diferencia de presión
- Manómetro de presión de fuel-oil 0...25 bares, 1/8" con accesorio de purga de aire (en el maletín de servicio)
- Manómetro de vacío 0...1 bares, 1/8" (en el maletín de servicio)
- Equipo de prueba del dispositivo automático para la combustión de fuel-oil (en el maletín de servicio)

### Atención:

Si se han reajustado in situ la presión de bomba, el sistema mezclador, los electrodos de encendido etc., habrá que efectuar el ajuste del quemador en forma razonable conforme a la lista de verificación "Mantenimiento".

### A.3 Optimización

Las condiciones locales como

- a) Altura sobre el nivel del mar (posición del barómetro).
- b) Empalme de gas de escape (tiene que haber un limitador de tiro).
- c) Condiciones del local, de corriente hacen necesario un control y, si fuere necesario, una optimización.

Sólo si en el examen de los valores de gas de escape se midiera, por los motivos mencionados, un valor CO<sub>2</sub> inferior a 13% es necesario un reajuste.

El quemador pulverizador de fuel-oil puede optimizarse acerca de su valor CO<sub>2</sub> efectuando un reajuste mínimo de la presión de bomba.

En esto deberá ajustarse – estando la cubierta del quemador montada – un valor CO<sub>2</sub> entre 13,5... 14 %.

### Ajuste de la presión de bomba

En el tornillo regulador de presión  
 girar a la derecha = aumento de presión  
 girar a la izquierda = reducción de presión

### Atención:

¡No girar el tornillo de ajuste de ninguna manera antes de la purga de aire de la bomba!

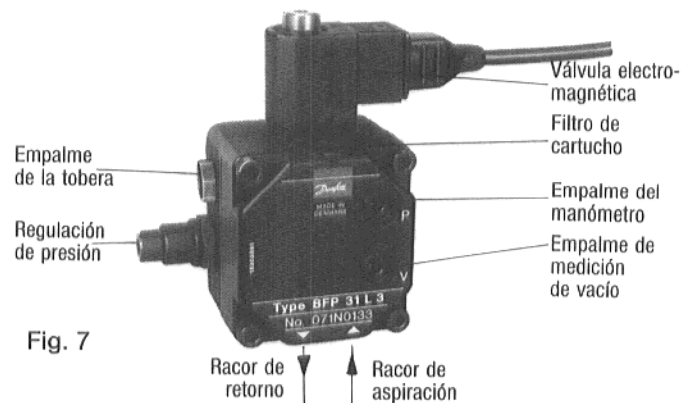


Fig. 7

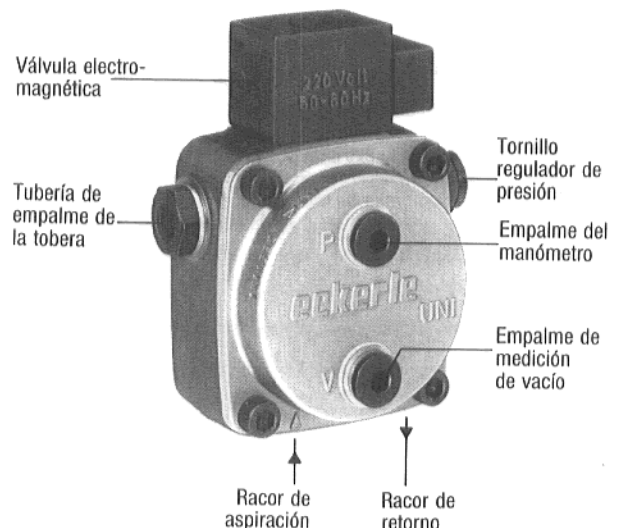


Fig. 8

## B. Trabajos de mantenimiento

Lista de verificación para los trabajos de mantenimiento para el quemador pulverizador de fuel-oil de Buderus de las series constructivas BRE 1 / RE 1... (marcar los trabajos efectuados ). ¡Prestar atención a las indicaciones y explicaciones referentes a los puntos individuales!

Trabajos de mantenimiento	19..		19..	
1. Medir quemador, anotar valores de medición bajo punto 16	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. Poner toda la instalación fuera de servicio	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2.1 Desconectar a través del interruptor principal	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2.2 Sacar conexión eléctrica – enchufe en el quemador de fuel-oil	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3.0 Examen visual, limpiar piezas constructivas, si es preciso	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3.1 Controlar filtro de fuel-oil y limpiarlo, si es preciso	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3.2 Comprobar filtro de la bomba de fuel-oil y limpiarlo, si es preciso	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3.3 Comprobar asiento fijo de todas las conexiones eléctricas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4.0 Poner quemador en posición de mantenimiento, limpiar todas las piezas constructivas como la caja del ventilador, rodete del soplador, dispositivo mezclador, electrodos de encendido, soporte de la tobera	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
5.0 Cambiar la tobera (anotar los datos característicos de la tobera de fuel-oil bajo punto 16.1)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
6.0 Comprobar y ajustar los electrodos de encendido (cambiarlos, si es preciso)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
7.0 Comprobar la sujeción del rodete del soplador	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
8.0 Comprobar la medida "x" en el dispositivo mezclador	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
9.0 Controlar el tubo del quemador	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
10.0 Volver a atornillar quemador a la portezuela del quemador	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
11.0 Abrir portezuela del quemador, limpiar caldera y volver a cerrar la portezuela del quemador	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
12.0 Poner la instalación en servicio	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
13.0 Comprobar estanqueidad de todos los empalmes y tuberías de fuel-oil	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
14.0 Control de funcionamiento, comprobar el guardallamas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
15.0 Ajuste del quemador y anotar los valores de medición y ajuste	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
16.0 Mediciones y ajustes	ver Punto 1	Ajustado	ver Punto 1	Ajustado
16.1 Datos característicos de la tobera: Marca: Ángulo de pulverización en ° Paso en gph				
16.2 Presión de fuel-oil en bar				
16.3 Temperatura de gas de escape bruta en °C				
16.4 Temperatura del aire de admisión en °C				
16.5 Temperatura de gas de escape neta en °C				
16.6 Porcentaje de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) en %				
16.7 Pérdidas de gas de escape q <sub>A</sub>				
16.8 Monóxido de carbono (CO) en %				
16.9 Índice de hollín según Bacharach				
16.10 Tiro de chimenea (en el extremo de la caldera) en mbar				
17.0 Realizado por la empresa de calefacción	Empresa de calefacción (Sello)		Empresa de calefacción (Sello)	
	Firma	Fecha	Firma	Fecha



## B. Trabajos de mantenimiento –

### Indicaciones y explicaciones referentes a los puntos individuales de la lista de verificación

Según las normas DIN 4755 y DIN 4756 cada instalación de combustión de fuel-oil/gas tendrá que ser controlada, por motivos de la disposición de servicio, la seguridad de funcionamiento y la rentabilidad, al menos una vez por año por un encargado de la empresa instaladora u otro especialista. En esta ocasión también habrá que controlar y, si es necesario, ajustar los valores de combustión. Por tal razón se recomienda la conclusión de un contrato de mantenimiento.

El cuarto de calefacción debe estar limpio, seco y bien ventilado. En función de la consistencia del combustible, la caldera tendrá que ser limpiada a determinados intervalos de tiempo, pero al menos antes de cada periodo de caldeo.

1. Anotar los resultados de medición en la columna 16.
  2. Proteger contra una reconexión no intencionada.
- 3.0 Controlar a vista si todas las piezas constructivas están en un estado impecable, limpiarlas, si es necesario.
- 3.1 Al cambiar los filtros de fuel-oil utilizar únicamente filtros de fuel-oil originales.

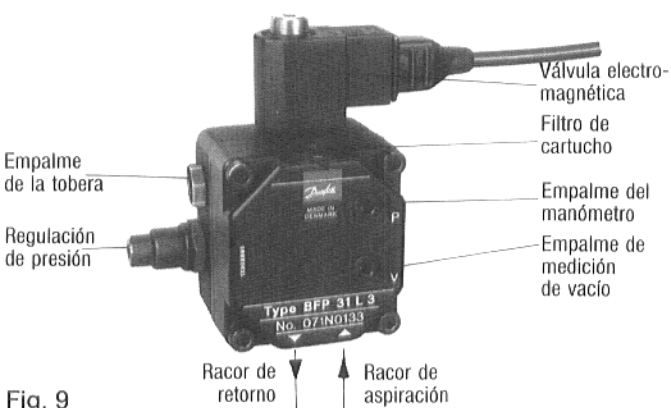


Fig. 9

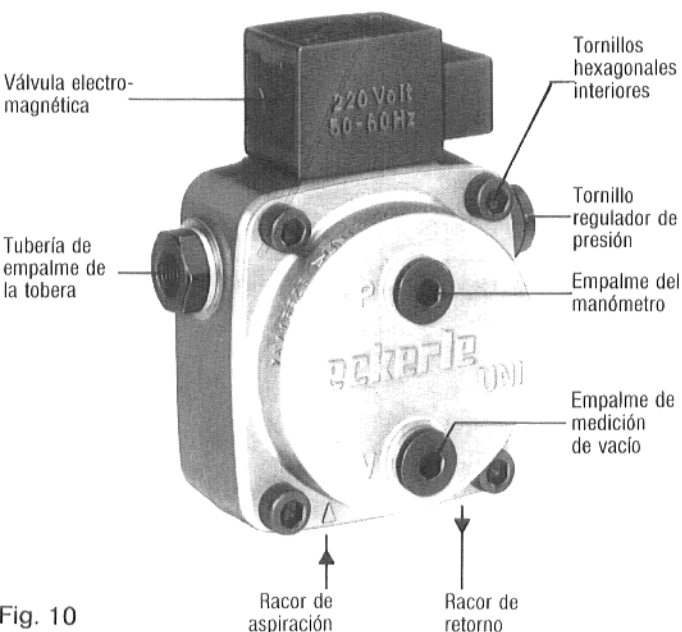


Fig. 10

3.2 Para limpiar el filtro de la bomba de fuel-oil en el modelo Eckerle, aflojar los cuatro tornillos hexagonales interiores (fig. 10).

En el modelo Danfoss sólo hay que aflojar 2 tornillos hexagonales interiores (fig. 9).

A continuación se despieza la bomba en dos partes, la parte de la caja con las válvulas y la parte del engranaje. Ahora se puede extraer y limpiar el filtro de fuel-oil.

Limpiar el filtro de la bomba de fuel-oil con gasolina de lavado, volver a apretar la tapa uniformemente con los tornillos hexagonales interiores. Comprobar la junta acerca de daños y cambiarla, si es necesario.

3.3 Aparte del control de las conexiones eléctricas y piezas constructivas también hay que comprobar las conexiones en la base del dispositivo automático para la combustión de fuel-oil.

### ¡Atención!

Para el montaje y desmontaje del dispositivo automático para la combustión de fuel-oil, la instalación tiene que ponerse indefectiblemente en un estado sin corriente, porque de lo contrario puede dañarse el guardallamas IR.

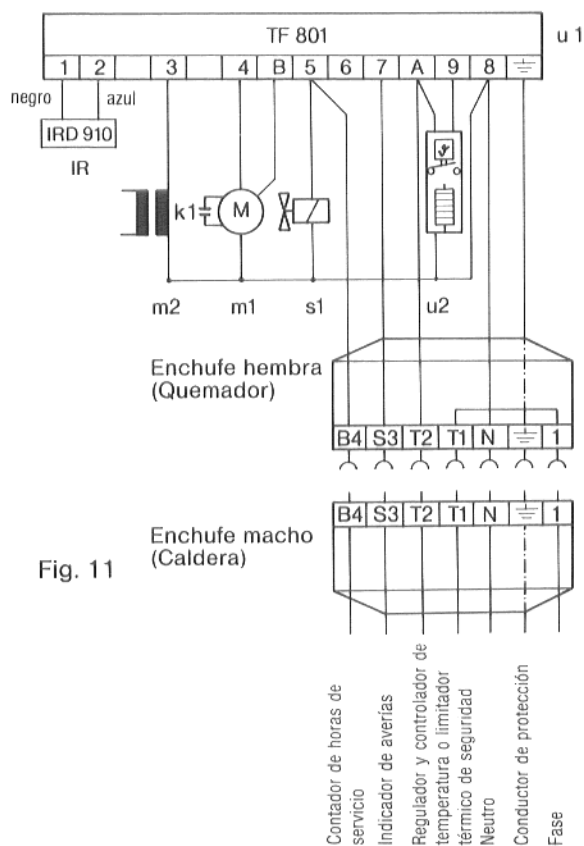
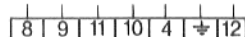


Fig. 11

Regleta de bornes en el aparato de regulación



### ¡Atención!

No deben confundirse la fase y el neutro.

Ref.	Designación
k1	Condensador del motor
m1	Motor
m2	Dispositivo de encendido
s1	Válvula electromagnética (cerrada sin corriente)
u1	Dispositivo automático para la combustión de fuel-oil con termostato de desbloqueo
u2	Pre calentador de fuel-oil
IR	Guardallamas IR

4. Soltar la caja del quemador con las cuatro tuercas caperuza y engancharla en posición de mantenimiento (fig. 2).
5. Desmontar el dispositivo mezclador. A tal efecto sacar previamente los enchufes de los electrodos de encendido.

Al atornillar y desatornillar la tobera, ejercer presión en el precalentador de fuel-oil.

**¡Atención!**

Comprobar y, si es preciso, reajustar las toberas y la marca de tobera, el ajuste de los electrodos de encendido y la medida "x" en el dispositivo mezclador siguiendo la hoja separada "Valores de ajuste para el quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1/RE 1..."

**¡Atención!**

El extremo del electrodo se encuentra ubicado justamente delante del borde del cilindro mezclador, pero no más allá del diámetro interior hacia dentro de la zona interior.

**Valores de ajuste para**

**G 105 U / G 115 U**

**G 205 U**

**S 115 U / S 315 U**

Modelo Caldera	Quemador	Paso Fuel-oil **)	Presión Fuel-oil **)	CO <sub>2</sub> *)	CO *)
kW	Tipo	aprox. kg/h	aprox. bar	aprox. % en vol.	ppm
17	BRE/RE 1.0-17	1,55	11 ± 2,5	14	<100
21	BRE/RE 1.1-21	1,95	11 ± 2,5	14	<100
28	BRE/RE 1.2-28	2,60	14,5 ± 2,5	14	<100
35	BRE/RE 1.3-35	3,14	15,5 ± 2,5	14	<100
43	BRE/RE 1.4-43	3,80	17,5 ± 2,5	14	<100

Tabla 2

\*) Valores con cubierta del quemador puesta

\*\*) Valores promedio

## Tubo del quemador...

6. Tanto el tubo de apoyo como el tubo del quemador cerámico se encuentran ubicados en la portezuela del quemador. En el control hay que proceder tal y como sigue:

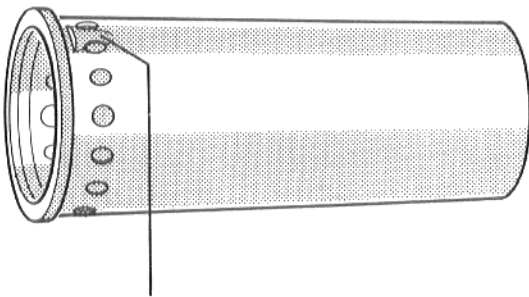
En la zona inferior del tubo de apoyo hay una orejuela (fig. 13) delante del borde de hermetización que fija el tubo del quemador dentro del tubo de apoyo. Apretando ligeramente contra el orificio de salida puede extraerse el tubo del quemador cerámico del tubo de apoyo.

### ¡Atención!

El tubo del quemador cerámico es sensible a los impactos por choques y golpes.

El montaje del tubo del quemador cerámico tendrá que efectuarse con sumo cuidado.

El tubo del quemador cerámico se introduce por encima de la orejuela hasta el tope del tubo de apoyo (no con choques o golpes).



Orejuela  
Después del montaje, la orejuela se encuentra abajo

Fig. 13

7. Volver a atornillar el quemador a la portezuela del mismo.

### ¡Atención!

#### Colocar una junta nueva entre el tubo del quemador y el sistema mezclador.

La caja del quemador se desengancha del soporte previsto para el mantenimiento y se vuelve a atornillar con las cuatro tuercas caperuza a la portezuela del mismo.

Por medio de una presión por resorte queda garantizada la estanqueidad entre el dispositivo mezclador y el tubo del quemador.

8. Para el mantenimiento y la limpieza de la caldera, véanse las instrucciones de servicio de la caldera.

9. Control de funcionamiento del guardallamas.

Extraer el guardallamas del soporte estando el quemador en marcha. Estando el guardallamas tapado, el quemador desconecta inmediatamente. Sigue un nuevo arranque seguido de una desconexión por avería.

Tras un tiempo de espera de aprox. 45 – 60 seg., el dispositivo automático para la combustión de fuel-oil puede desbloquearse con la tecla de averías.

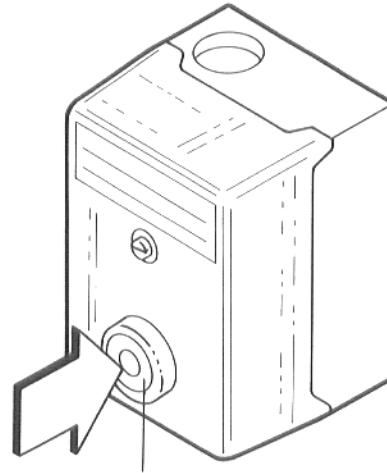


Fig. 14

Tecla de averías

La sensibilidad está ajustada en fábrica (ver fig. 15) a cuatro. En esto tienen que encenderse ambos diodos luminosos.

Si uno o ambos diodos no se encienden o un diodo centellea, habrá que controlar la etapa amplificadora o corregirla en dirección 4 hasta 6.

Si con esto no queda eliminado el error, habrá que extraer el guardallamas y limpiarlo o, si es preciso, cambiarlo.

Ajuste de sensibilidad

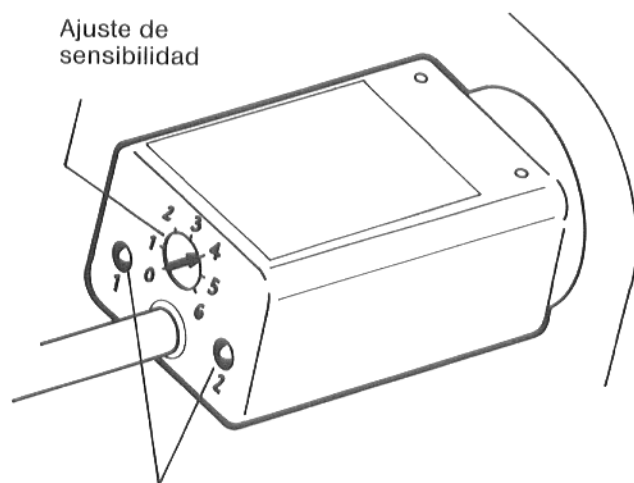


Fig. 15

Diodos luminosos

10. El control de los valores de gas de escape siempre ha de efectuarse durante la medición final, estando la cubierta del quemador montada. Estando desmontada la misma, el valor CO<sub>2</sub> se reduce en aprox. 0,5%.

Generalmente las mediciones se realizan en el tubo de gas de escape.

El orificio de medición deberá realizarse a una distancia de 2 x diámetro del tubo de gas de escape respecto del racor de gas de escape de la caldera.

Deberá prestarse atención a que el tubo de gas de escape esté hermetizado en el racor de gas de escape (p.ej. con el retén obturador de Buderus para el tubo de gas de escape), porque el aire falso altera los resultados de medición.

11. Ajuste de la presión de bomba

En el tornillo regulador de presión  
 girar a la derecha = aumento de presión  
 girar a la izquierda = reducción de presión

Ajustar la presión siguiendo el protocolo de inspección o la tabla 2.

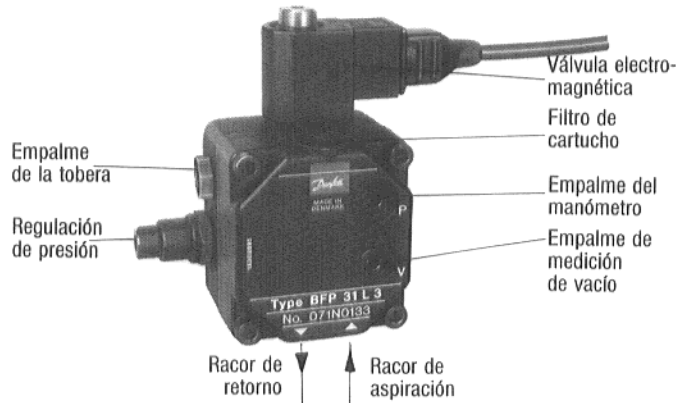


Fig. 16

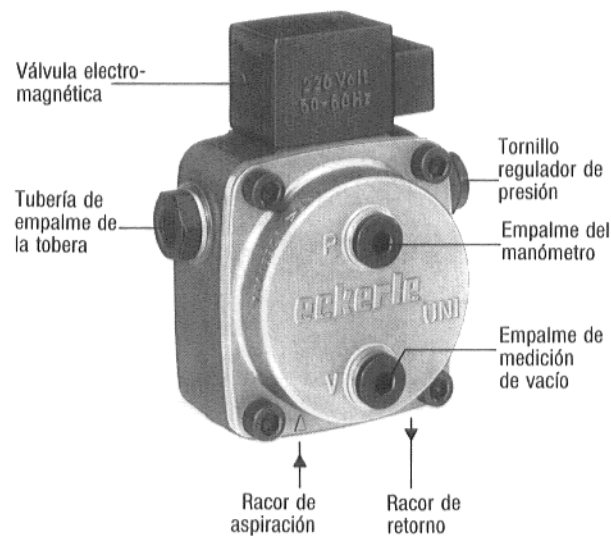


Fig. 17

12. Temperatura del gas de escape

La sonda de medición deberá sumergirse hasta el caudal principal del gas de escape (temperatura de gas de escape más alta).

La temperatura del agua de la caldera influye notablemente en la temperatura de gas de escape. Por eso habrá que medir en lo posible con una temperatura del agua de la caldera de 70–80°C y una duración de marcha del quemador superior a 5 minutos.

13. Porcentaje de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) 13,5... 14% (con cubierta del quemador montada).

14. Pérdidas de gas de escape q<sub>A</sub>

Las pérdidas de gas de escape se calculan en base a la siguiente fórmula:

$$q_A = (t_A - t_L) \left( \frac{0,5}{CO_2} + 0,007 \right) (\%)$$

t<sub>A</sub>... Temperatura de gas de escape bruta en °C

t<sub>L</sub>... Temperatura del aire de admisión en °C

CO<sub>2</sub>... Dióxido de carbono en %

15. Monóxido de carbono CO

El valor CO se verifica p.ej. con unas probetas. En un servicio correcto, el valor CO es inferior a 75 ppm (partes por millón) (0,0075%).

Si se mide un valor CO más alto, se trata de un defecto o un falso equipamiento de la tobera (control de las toberas o medidas según la hoja separada "Valores de ajuste para el quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1 / RE 1...").

16. Índice de hollín según Bacharach

Hollín: 0

**¡Atención!**

Si no se alcanzan los valores de gas de escape deseados, habrá que corregir reajustando la presión de fuel-oil. Reajuste máximo ±3 bares (Presión de fuel-oil: ver la tabla 2).

## C. Dispositivo alimentador de fuel-oil – Dimensionado de las tuberías de fuel-oil

El dispositivo alimentador de fuel-oil consiste en un depósito y un sistema de tuberías y debe dimensionarse de tal manera que la temperatura de fuel-oil mínima de +10°C no pase a un nivel inferior en el quemador.

No pueden utilizarse ningunos aditivos para fuel-oil.

En el tendido de la tubería de fuel-oil hay que trabajar con sumo cuidado. El diámetro de tubería requerido depende de la altura estática y del largo de tubería.

La tubería alimentadora de fuel-oil debe aproximarse en tal medida al quemador que los tubos flexibles de empalme puedan conectarse descargados de tracción.

### Filtro

Antes del quemador debe montarse un filtro de fuel-oil. Éste retiene las impurezas del fuel-oil y aquellas que se producen durante la instalación de los tubos. En la tubería de aspiración, a instalar a cargo del cliente, debe instalarse una válvula de cierre rápido con filtro (ancho de mallas 0,06 mm). Para evitar obstrucciones de la tobera, recomendamos utilizar unos cartuchos de filtro de plástico sinterizado (SiKu).

El quemador puede estar conectado tanto en un sistema de una como de dos líneas.

### Atención:

Ex fábrica, el quemador está previsto para el sistema de dos líneas.

Antes de conectar el quemador, controlar la estanqueidad de las tuberías de fuel-oil con aire a presión o nitrógeno (presión de ensayo: 5 bares). Para el largo de la tubería de fuel-oil se cuentan todos los tubos horizontales y verticales, así como codos y accesorios.

Los largos máximos de la tubería de aspiración en metros, indicados en las tablas, fueron establecidos en función de la altura de aspiración y el diámetro interior de tubo. En el dimensionado se han considerado las resistencias individuales de la válvula de retención, el grifo de cierre y 4 codos, con una viscosidad de fuel-oil de aprox. 6 cST.

En caso de resistencias adicionales por accesorios y codos habrá que reducir el largo de tubería en la medida adecuada.

También se puede trabajar en el sistema de una línea. En este caso, la tubería de aspiración y de retorno se conectan a un filtro de fuel-oil especial con acometida de retorno. A continuación se conduce una línea desde el filtro de fuel-oil con acometida de retorno al depósito de fuel-oil.

Diámetro nominal preferente de las tuberías de fuel-oil: DN 4...10

Altura de aspiración estática máx.: H = 3,50 m

Presión de alimentación y retorno máx.: 2 bares

Resistencia de aspiración máx. (al vacío): 0,4 bares

### Bombas de fuel-oil

Las bombas de fuel-oil están equipadas con una válvula de accionamiento hidráulico y una válvula electromagnética.

#### Bomba Danfoss BFP 31 L3

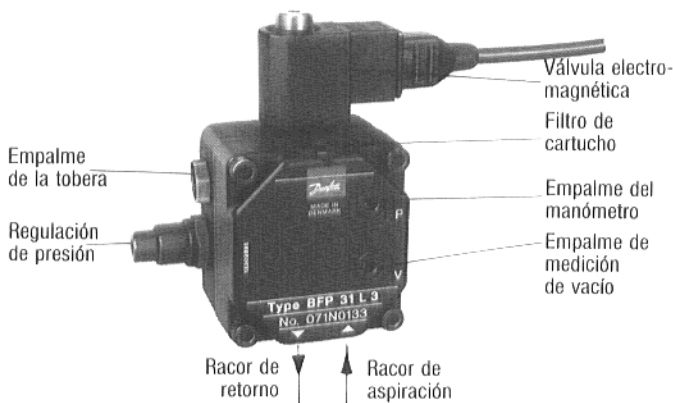


Fig. 18

#### Bomba Eckerle UNI 2.2

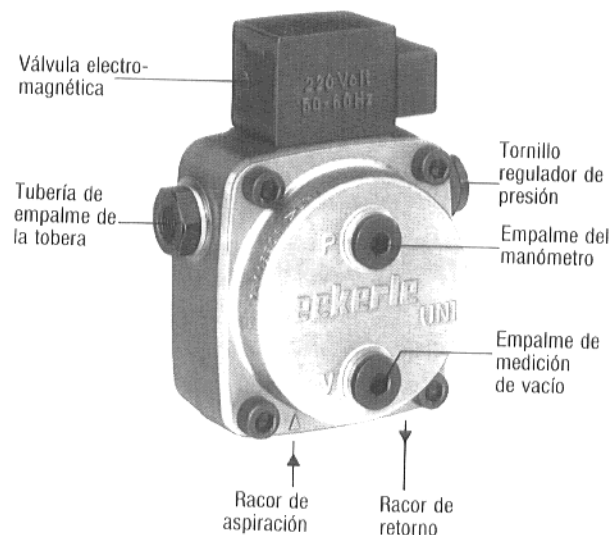


Fig. 19

### Sistema de dos líneas

Depósito de fuel-oil por encima de la bomba de fuel-oil (Fig. 20).

Modelo de caldera	17-43		
di [mm]	6	8	10
	Tubería de aspiración en [m]		
H = 0 [m]	15	47	100
0,5	17	55	100
1	20	62	100
2	24	77	100
3	29	92	100
4	34	100	100

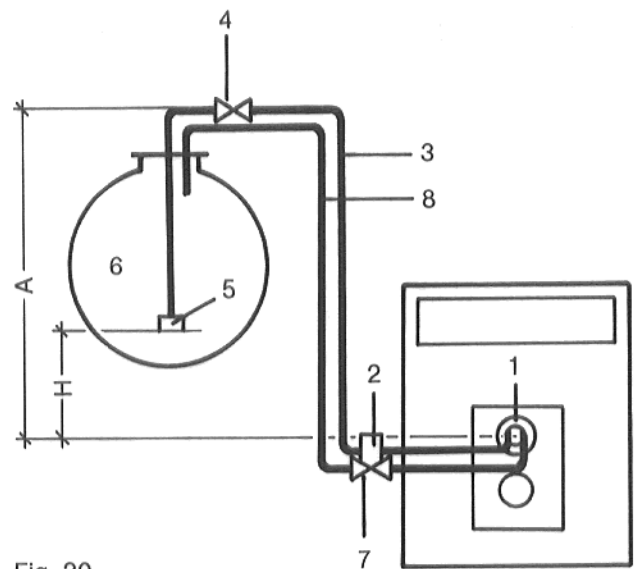


Fig. 20

### Sistema de dos líneas

Depósito de fuel-oil por debajo de la bomba de fuel-oil (Fig. 21).

Modelo de caldera	17-43		
di [mm]	6	8	10
	Tubería de aspiración en [m]		
H = 0 [m]	15	47	100
0,5	13	40	99
1	10	33	81
2	6	18	44
3	-	-	7
4	-	-	-

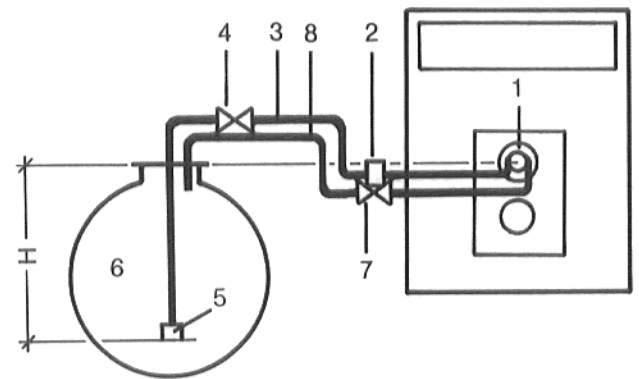


Fig. 21

### Sistema de una línea, filtro de fuel-oil con acometida de retorno

Depósito de fuel-oil por encima de la bomba de fuel-oil (Fig. 22).

Modelo de caldera	17 - 28		35 - 43	
di [mm]	4	6	4	6
	Largo de la tubería de aspiración en [m]			
H = 0 [m]	38	100	22	100
0,5	44	100	26	100
1	50	100	30	100
2	62	100	37	100
3	75	100	45	100
4	87	100	52	100

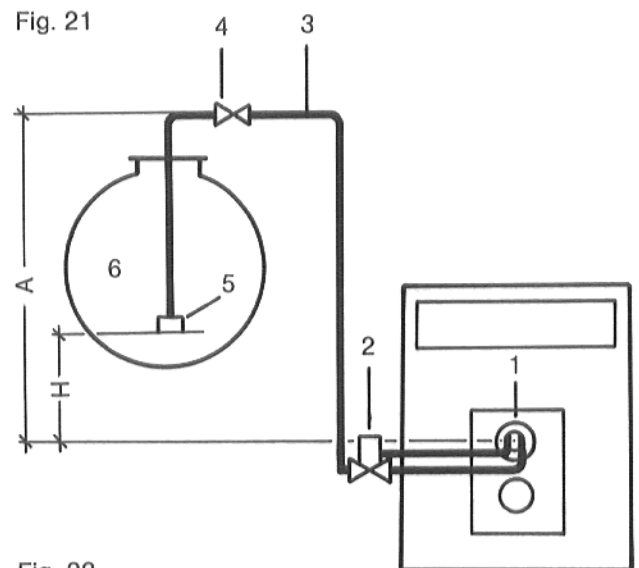


Fig. 22

### Sistema de una línea, filtro de fuel-oil con acometida de retorno

Depósito de fuel-oil por debajo de la bomba de fuel-oil (Fig. 23).

Modelo de caldera	17 - 28		35 - 43	
di [mm]	4	6	4	6
	Largo de la tubería de aspiración en [m]			
H = 0 [m]	38	100	22	100
0,5	32	100	19	96
1	25	100	15	78
2	13	67	8	40
3	-	5	-	-
4	-	-	-	-

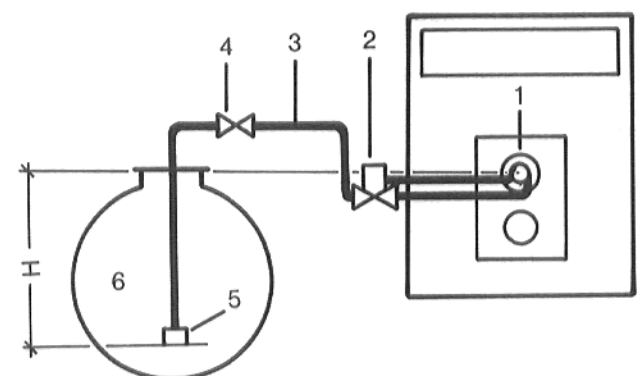
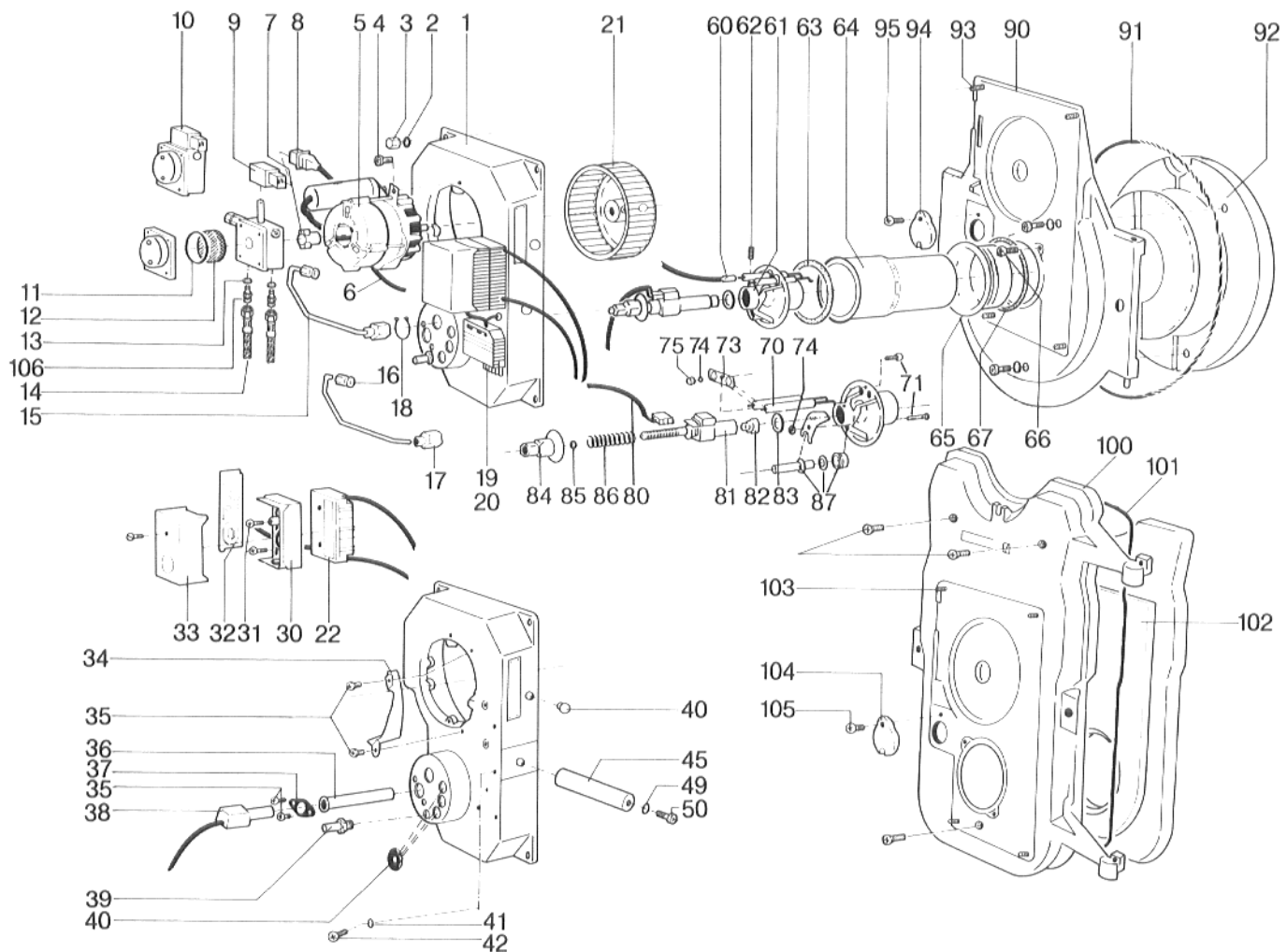


Fig. 23

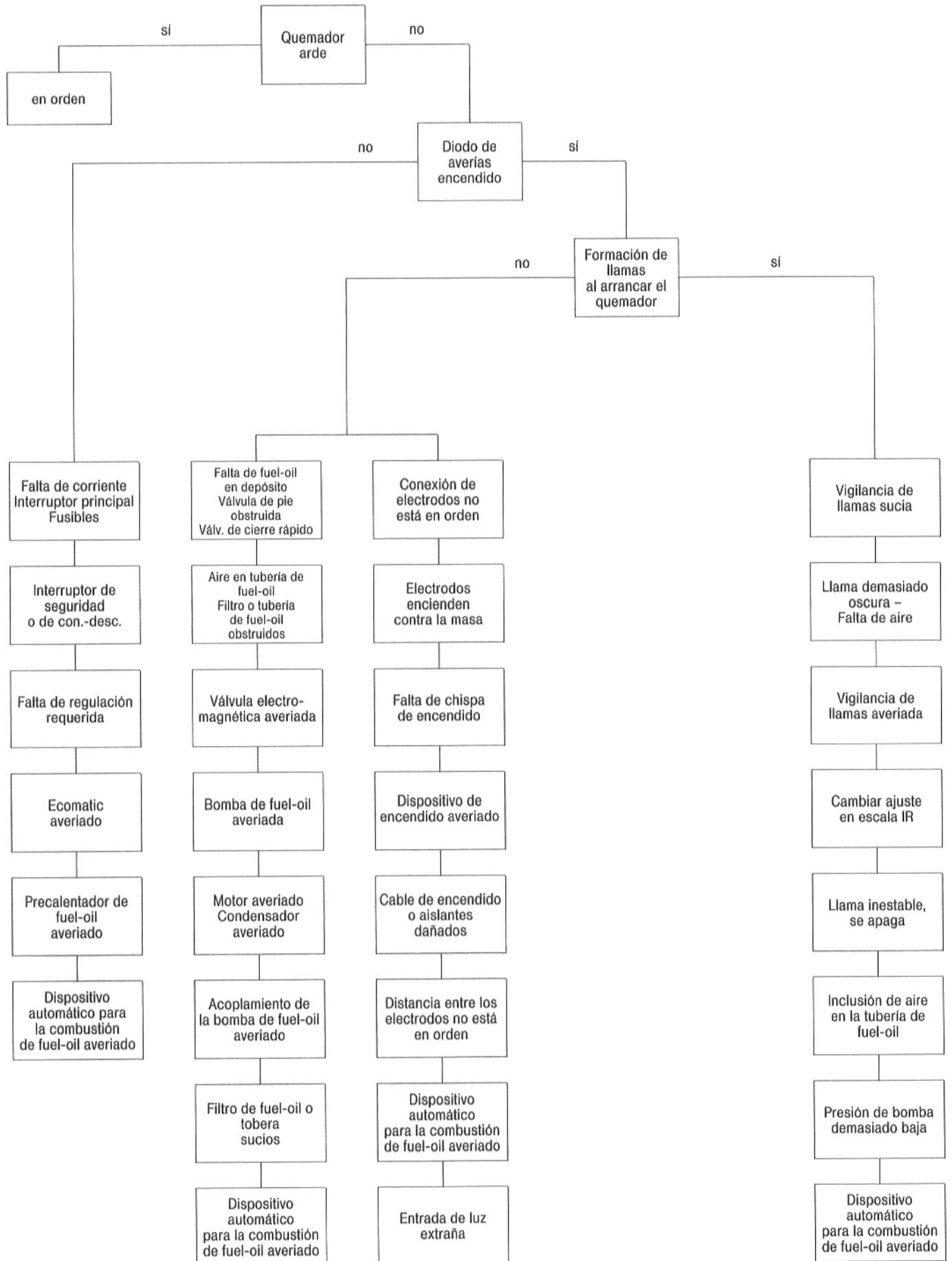
# Quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1 / RE 1...




- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 Caja del quemador compl.                                      | 33 Dispositivo automático para la combustión de fuel-oil | 81 Soporte de tobera compl. (Precalentador de fuel-oil)  |
| 2 Arandela  | 34 Chapa-guía de aire                                    | 82 Tobera del quemador de fuel-oil                       |
| 3 Tuerca caperuza   | 35 Tornillo alomado                                      | 83 Anillo distanciador                                   |
| 4 Tornillo alomado  | 36 Tubo de apoyo compl.                                  | 84 Manguito-guía   |
| 5 Motor del quemador  | 37 Soporte, Guardallamas                                 | 85 Junta anular de obturación                            |
| 6 Cable de conexión, Motor del quemador                         | 38 Guardallamas IR                                       | 86 Muelle de compresión                                  |
| 7 Pieza de acoplamiento   | 39 Boquilla de medición de presión                       | 87 Tubo transparente con kit de apriete                  |
| 8 Cable de conexión, Válvula electromagnética                   | 40 Pasos de cables y tapón de cierre                     | 90 Portezuela del quemador compl. para S 115 U / S 315 U |
| 9 Bobina de la válvula electromagnética                         | 41 Arandela dentada                                      | 91 Cuerda de empaquetadura compl.                        |
| 10 Bomba de fuel-oil  | 42 Tornillo alomado                                      | 92 Protección calorífuga compl.                          |
| 11 Junta de la tapa   | 45 Perno-guía de aire                                    | 93 Tornillo prisionero                                   |
| 12 Filtro   | 49 Arandela  | 94 Tapa de la mirilla                                    |
| 13 Junta anular   | 50 Tornillo alomado                                      | 95 Tornillo alomado                                      |
| 14 Tubos flexibles de fuel-oil                                  | 60 Enchufe del cable de encendido                        | 100 Portezuela del quemador compl. para G 205 U          |
| 15 Tubo de fuel-oil compl.                                      | 61 Sistema mezclador compl.                              | 101 Cuerda de empaquetadura compl.                       |
| 16 Unión atornillada  | 62 Tornillo prisionero                                   | 102 Protección calorífuga compl.                         |
| 17 Unión atornillada  | 63 Junta anular  | 103 Tornillo prisionero                                  |
| 18 Anillo fijador   | 64 Tubo del quemador                                     | 104 Tapa de la mirilla                                   |
| 19 Enchufe hembra   | 65 Tubo de apoyo   | 105 Tornillo alomado                                     |
| 20 Tornillo alomado   | 66 Tornillo alomado                                      | 106 Racor  |
| 21 Rodete del soplador  | 67 Cuerda de empaquetadura                               |  |
| 22 Dispositivo de encendido compl. (Transformador de encendido) | 70 Electrodo de encendido                                |  |
| 30 Base, Dispositivo automático para la combustión de fuel-oil  | 71 Tornillo cortante                                     |  |
| 31 Tornillo alomado   | 73 Chapa de apriete                                      |  |
| 32 Placa de apriete del cable                                   | 74 Arandela  |  |
|   | 75 Tuerca hexagonal                                      |  |
|   | 80 Cable de conexión, Precalentador de fuel-oil          |  |

# Diagrama de funcionamiento

## Avería del quemador



## D. Eliminación de averías

Anomalia	Causa y medidas de eliminación
1. Valor CO <sub>2</sub> demasiado alto (> 14 %)	<p>Paso de fuel-oil muy alto, reducir presión de fuel-oil, ver la tabla 2.</p> <p>Comprobar el dispositivo de mezcla de aire.</p> <p>Ventilación deficiente del cuarto de calefacción (falta de aire).</p> <p>Quemador sucio, limpiar quemador inclusive rodete del soplador.</p> <p>Equipamiento erróneo de tobera, controlar y cambiar, si es preciso.</p> <p>Tobera averiada, cambiar la tobera.</p>
2. Valor CO <sub>2</sub> demasiado bajo	<p>Paso de fuel-oil muy bajo, aumentar presión de fuel-oil (presión de fuel-oil, ver la tabla 2, ± 3 bar)</p> <p>Aire falso en el lado del gas de escape, eliminación p.ej. con retén obturador del tubo de gas de escape de Buderus.</p> <p>Aire falso, reapretar a mano la portezuela del quemador con los tornillos de fijación.</p> <p>Hermetización Tubo del quemador-Dispositivo mezclador no está en orden (ver también las indicaciones para el mantenimiento).</p> <p>Comprobar el dispositivo mezclador.</p> <p>Equipamiento erróneo de tobera, controlar y cambiar, si es preciso.</p> <p>Tobera averiada, cambiar la tobera.</p> <p>Filtro de la tobera sucio, cambiar la tobera.</p> <p>Transporte deficiente de fuel-oil (ver Falta de fuel-oil).</p>
3. Quemador no arranca	<p>Fallo de tensión, controlar el interruptor principal y los fusibles.</p> <p>¿Cadena de regulación cerrada? (interruptor de funcionamiento, STB, TR y Ecomatic) Indicación  Quemador en servicio en el aparato de regulación »Ecomatic« debe encenderse.</p> <p>¿Termostato de desbloqueo para precalentamiento de fuel-oil cerrado? – controlar y cambiar, si es preciso.</p> <p><b>Atención:</b> tras prolongado tiempo de interrupción, el tiempo de calentamiento es de aprox. 2 minutos.</p> <p>Controlar el dispositivo automático para la combustión de fuel-oil, cambiarlo, si es preciso. (Examen con equipo de prueba).</p> <p>Controlar y, si es preciso, cambiar el motor del quemador y condensador.</p>
4. Quemador arranca, mirilla de nivel de fuel-oil en filtro de fuel-oil queda vacía	<p>En la primera puesta en servicio deben controlarse los tubos flexibles de fuel-oil acerca de tapones obturadores sin retirar y un empalme correcto.</p> <p>En caso de que la tubería de fuel-oil no haya sido llenada antes de la puesta en servicio, puede tardar unos minutos hasta que se aspire fuel-oil.</p> <p><b>Atención:</b> ¡No operar la bomba de fuel-oil más de 5 minutos sin fuel-oil!</p> <p>¿Fuel-oil en el depósito? ¿Válvula en la tubería de aspiración abierta?</p> <p>Sentido de flujo correcto de la válvula de retención.</p> <p>¿Gira la bomba de fuel-oil? Controlar la conexión eléctrica y, si es preciso, cambiarla.</p> <p>Acoplamiento entre motor y bomba de fuel-oil averiado, controlar, cambiar el acoplamiento, si es preciso.</p>

Anomalia	Causa y medidas de eliminación
	<p>Tubería de aspiración tiene fugas o vacío demasiado alto (a tal efecto véase el dimensionado de la tubería de fuel-oil).</p> <p>¿Tuberías de fuel-oil apretadas?</p> <p>Válvula separada, p.ej. depósito exterior, cerrada.</p>
<p>5. Quemador arranca, presión de fuel-oil existente, chispas de encendido faltan, desconexión por avería</p>	<p>Controlar y, si es preciso, cambiar transformador, cable y electrodos de encendido.</p> <p>En caso de desgaste excesivo de los electrodos de encendido o cuerpos aislantes dañados – cambiar los electrodos de encendido.</p> <p>Controlar y, si es preciso, corregir el ajuste de los electrodos de encendido siguiendo la hoja separada "Valores de ajuste para el quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1 /RE 1...".</p> <p>Entrada de luz extraña en el guardallamas.</p> <p>¿Dispositivo automático para la combustión de fuel-oil averiado? Si fuere necesario, cambiarlo.</p>
<p>6. Quemador marcha, chispa de encendido existente, llama no se enciende o quemador se desconecta del servicio en marcha.</p>	<p>Válvula electromagnética de fuel-oil no cierra, si es preciso cambiar la bobina, controlar los cables de conexión eléctrica.</p> <p>Controlar el paso del tubo de fuel-oil, del precalentador y de la tobera y, si es preciso, cambiarlos.</p> <p>La bomba de fuel-oil no transporta fuel-oil, depósito de fuel-oil vacío.</p> <p>Bomba de fuel-oil averiada, controlar y, si es necesario, cambiarla.</p> <p>Filtro en la tobera sucio, cambiar la tobera.</p> <p>Tuberías de aspiración con fugas, controlar, reapretar las uniones atornilladas.</p> <p>Tubería de aspiración no purgada de aire, purgar en el empalme de manómetro de la bomba.</p> <p>Filtro de fuel-oil sucio, limpiar o cambiar el filtro.</p> <p><b>Atención:</b> Con una temperatura de fuel-oil de aprox. + 3°C y más baja ya pueden producirse deposiciones de parafina que conducen a la obstrucción del filtro.</p> <p>Cesta-tamiz de la bomba de fuel-oil sucia, limpiar o cambiarla.</p> <p>Controlar el ajuste del dispositivo mezclador y, si es preciso, cambiarlo.</p> <p>Dispositivo mezclador sucio, limpiar el dispositivo mezclador.</p> <p>Controlar el ajuste del quemador y, si es preciso, corregirlo.</p>
<p>7. Quemador ha encendido debidamente, pero la vigilancia de llama no reacciona.</p>	<p>Guardallamas sucio o averiado, limpiar y, si es preciso, cambiarlo.</p> <p>El guardallamas está ajustado en fábrica a una sensibilidad de 4. En esto tienen que encenderse ambos diodos luminosos. Si un diodo no se enciende o centellea, habrá que extraer el guardallamas y limpiarlo o, si es preciso, cambiarlo.</p> <p>Conexión por cable entre el guardallamas y el dispositivo automático para la combustión de fuel-oil averiada – Cambiar el guardallamas –</p> <p>Dispositivo automático para la combustión de fuel-oil averiado – cambiarlo.</p>

Anomalia	Causa y medidas de eliminación
<p>8. Tobera sucia, "coqueificada" Sedimentación de hollín en el dispositivo mezclador.</p>	<p>Tobera averiada o coqueificada, "lavada", controlary, si es preciso, cambiarla. Presión de fuel-oil demasiado alta – corregir la misma. Tobera no pulveriza como debería – controlar siguiendo la hoja separada "Valores de ajuste para el quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1/RE 1...", cambiar la tobera, si es necesario. Disposición errónea del dispositivo mezclador – comprobar según la tabla, corregir, si es preciso. Eliminar "ovillos de lana", pelos en el dispositivo mezclador. Electrodos de encendido en la niebla de fuel-oil – corregir el asiento de los mismos. Fuga entre tobera y soporte de la tobera, limpiar cuidadosamente y, si es preciso, cambiar las superficies de obturación, tobera y el soporte de la misma. Presión de fuel-oil inestable – válvula reguladora de presión averiada – cambiar la bomba de fuel-oil. Presión de fuel-oil inestable – purgar el aire incluido en la tubería de fuel-oil. Sobrepresión en la cámara de combustión – comprobar el tiro, si es necesario volver a ajustar el limitador de tiro. Junta entre sistema mezclador y tubo del quemador averiada – cambiar la junta.</p>
<p>9. Deflagración o arranque brusco del quemador.</p>	<p>Chispa de encendido no salta de un electrodo al otro, sino al dispositivo mezclador. Corregir el asiento de los electrodos de encendido. Disposición errónea de los electrodos de encendido – Corregir el asiento de los electrodos de encendido. Intento repetido de encender manualmente el quemador, vapores de fuel-oil en la cámara de combustión que producen deflagración. Tobera de fuel-oil demasiado adelantada, chispa de encendido no alcanza la mezcla fuel-oil/aire, por consiguiente encendido incontrolado, comprobar y, si es preciso, corregir distancia de la tobera hacia el dispositivo mezclador siguiendo la hoja separada "Valores de ajuste para el quemador pulverizador de fuel-oil BRE 1 / RE 1...". Presión de fuel-oil demasiado baja - comprobar y, si es necesario, corregir la misma. Pulverización de la tobera inclinada o tobera averiada – cambiar la misma. Fuga entre tobera y soporte de la tobera, limpiar cuidadosamente las superficies de obturación de la tobera y el soporte de la misma y, si es preciso, cambiar la tobera y su soporte. Tobera pulveriza posteriormente, vapores de fuel-oil incontrolados- válvula electromagnética no abre, comprobar y, si es necesario, cambiar la misma. Limitador de tiro apretado en posición abierta – condiciones de tiro desfavorables – comprobar el limitador de tiro. Cableado erróneo en la base del dispositivo automático para la combustión de fuel-oil, p.ej. confusión de cable de conexión, encendido y válvula electromagnética – comprobar y, si es necesario, corregir el cableado según el esquema de conexiones. Válvula electromagnética no abre como debe, limpiar el asiento de la misma, comprobar la bobina, si es preciso, cambiar la válvula electromagnética.</p>
<p>10. Pulverización o combustión posteriores una vez desconectado el quemador</p>	<p>Purga de aire insuficiente de las tuberías de fuel-oil o de la tubería de fuel-oil en el quemador – eliminación mediante una purga de aire cuidadosa – ver el párrafo Purga de la tubería de fuel-oil, Página 6. Fuga en la tubería de aspiración de fuel-oil, por consiguiente inclusión continua de aire – control cuidadoso de todos los puntos de obturación en el sistema de tuberías de fuel-oil.</p>



