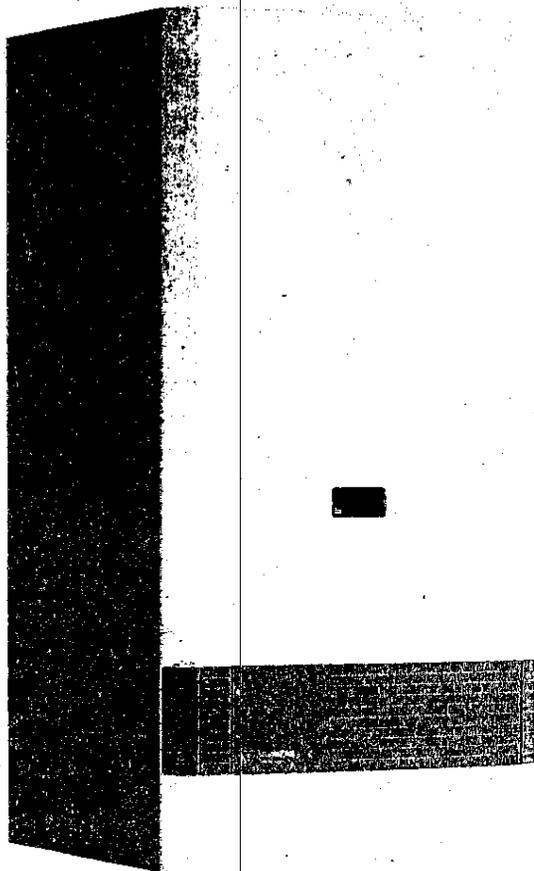


Caldera mural a gas **CERASTAR**



Para su seguridad

Si percibe olor a gas:

- Cerrar la llave de gas.
- Abrir las ventanas.
- No accionar ningún interruptor eléctrico.
- Apagar cualquier tipo de llama.
- Llamar inmediatamente la compañía de gas.
- **EL MONTAJE SÓLO DEBE REALIZARSE UN INSTALADOR AUTORIZADO.**
- Un funcionamiento perfecto sólo puede garantizarse, si se cumplen estas normas y las instrucciones de manejo.
- Estas instrucciones de instalación se entregarán al cliente.
- El instalador explicará al cliente el funcionamiento y manejo del aparato.
- Para el funcionamiento fiable y seguro del aparato es necesario un mantenimiento periódico. Esta labor sólo debe ser realizada por personal técnico autorizado.

ZR 18-3 KE/KDE
ZR 24-3 KE/KDE

ZWR 18-3 KE/KDE
ZWR 24-3 KE/KDE

Con encendido electrónico y seguridad por ionización

- La caldera no se puede instalar más que en una sala que cumpla los requisitos de ventilación apropiados.
- Leer las instrucciones técnicas antes de instalar la caldera.
- Leer las instrucciones para el usuario antes de poner en funcionamiento la caldera.
- La instalación debe ser realizada por un instalador de gas autorizado.
- Para garantizar un funcionamiento fiable y seguro, se recomienda realizar anualmente trabajos de mantenimiento en la caldera. La manipulación del aparato sólo debe ser llevada a cabo por el servicio técnico oficial.

 **JUNKERS**
Bosch Thermotechnik

INDICE

	Página
1 Generalidades. Descripción y equipamiento	3
1.1 Relación de los distintos modelos y versiones	3
1.2 Descripción del modelo CERASTAR	3
1.3 Equipamiento	3
1.4 Accesorios de conexión	3
1.5 Esquema de construcción	4
1.6 Cableado eléctrico	6
2 Datos técnicos	7
3 Instalación	8
3.1 Lugar de emplazamiento e indicaciones de control	
3.2 Medidas de conexión	9
3.3 Conexión eléctrica	10
3.4 Prestaciones de servicio	11
4 Puesta en marcha	12
4.1 Distribución de los componentes de utilización y medida	12
4.2 Operaciones previas	12
4.3 Manejo del aparato. Conexión ZR/ZSR	13
4.4 Manejo del aparato. Conexión ZWR	14
5 Regulación de gas	15
5.1 Método de regulación por presión de boquilla	15
5.2 Metodo volumétrico de regulación	16
5.3 Ajuste de la potencia máx. para calefacción	17
6 Conversión a otros tipos de gas	18
7 Indicaciones importantes para el cliente	19
8 Información para el técnico	20
9 Mantenimiento	21
10 Valores de ajuste de gas por presión de boquilla	22
11 Caudales de gas	23
12 Conversiones del valor calorífico	23

1 Generalidades. Descripción y equipamiento

Modelos	Nº CE	Categoría	Tipo
Z.. 18/24-3 KE.. 11	CE 0063AO 0580	II _{1a2H}	B _{11BS}
Z.. 18/24-3 KE.. 23	CE 0063AO 0580	II _{2H3+}	B _{11BS}

1.1 Relación de los distintos modelos y versiones:

Modelo	K	D	E	11 23 31
ZR 18-3				
ZR 24-3				
ZWR 18-3				
ZWR 24-3				

Interpretación:

- ZR = Aparato sólo calefacción
- ZWR = Aparato de agua caliente y calefacción
- 18-3 = 18 kW (mod. CERASTAR)
- 24-3 = 24 kW (mod. CERASTAR)
- K = Aparato con evacuación natural de gases quemados
- D = Estabilizador de presión
- E = Encendido electrónico (apagado total sin demanda de calor)
- 11 = Gas ciudad
- 23 = Gas natural
- 31 = Gas butano/Propano

1.2 Descripción del modelo CERASTAR

- Aparatos murales de calefacción y a.c.s con potencias útiles de hasta 24 kW con conexión a chimenea.
- Equipados con regulación continua de potencia en dependencia de la demanda térmica.
- Encendido electrónico de quemador con seguridad por ionización de llama y doble electroválvula de corte.
- Aparato adecuado para instalaciones por suelo radiante. Gracias a la regulación electrónica y bloque térmico de acero inoxidable, es especialmente recomendable en utilizaciones a baja temperatura.
- Los aparatos ZWR incorporan doble regulación independiente para el agua caliente sanitaria, selector de caudal y selector de temperatura.

1.3 Equipamiento

- Cuerpo de gas equipado con válvula de seguridad y electroválvula de regulación, (para gas natural y G.L.P., equipado con doble válvula de seguridad.)
- Bloque térmico de acero inoxidable.
- Sonda (NTC) en el bloque térmico para control continuo de potencia.
- Selector de temperatura para calefacción.
- Indicador digital de temperatura y diagnosis de averías.
- Adaptador manual de caudal de a.c.s. para el ajuste del aparato a cada instalación (aparatos ZWR).
- Selector de temperatura de agua caliente sanitaria (aparatos ZWR).
- NTC-agua caliente
- Cable de conexión eléctrica con clavija
- Elementos de seguridad:
 - Dos limitadores de temperatura para la protección por sobrecalentamiento.
 - Sistema de ionización para el control de combustión de llama.
 - Control automático anticongelación
 - Protección electrónica antibloqueo de bomba de circulación.
 - Dispositivo de control de los productos de la combustión.

1.4 Accesorios de conexión.

- Plantilla de conexión (incluida en la caldera).
- Llaves de corte de calefacción y a.c.s. (opcional).
- Juego de accesorios para transformación de aparatos ZR en aparatos combinados mediante acumulador-intercambiador (opcional).
- Termostatos, Termostatos-programadores (opcional).
- Centralita de regulación con sonda al exterior para su incorporación sobre el propio aparato (opcional).
- Reloj programador para montaje sobre aparato (opcional).

1.5 Esquema de construcción

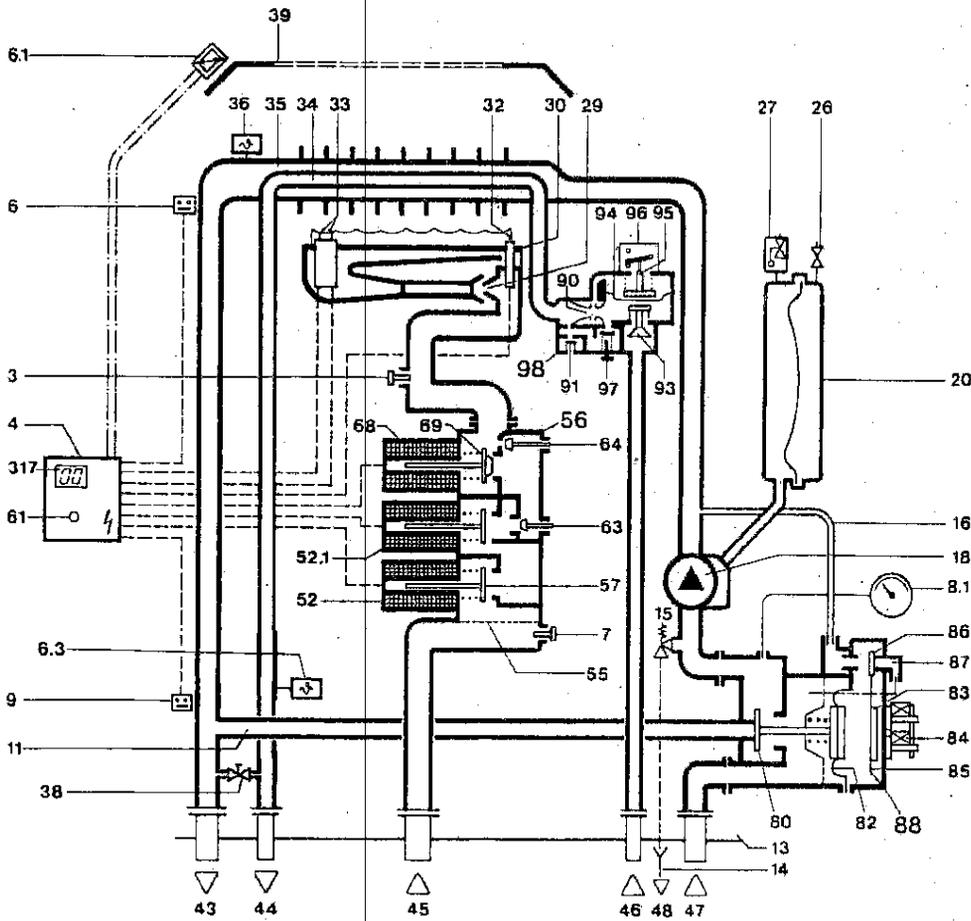


Fig. 1 CERASTAR combinada (ZWR). Con cuerpo de gas CE 426 (Gas natural y G.L.P.)

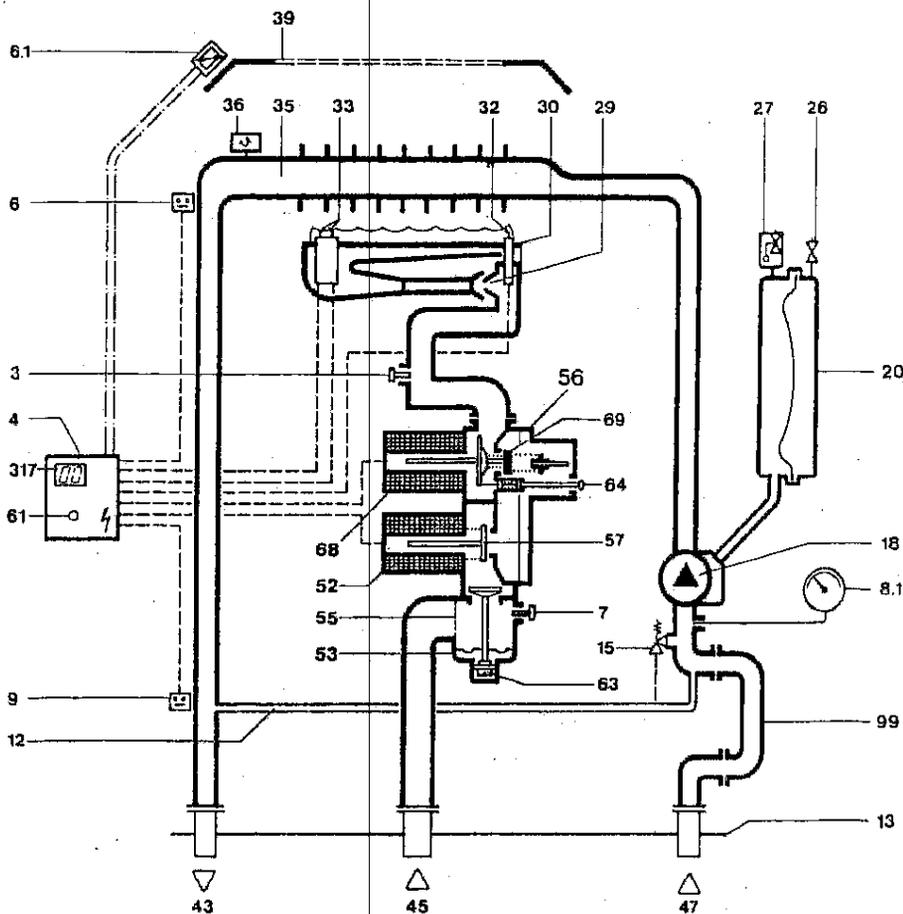


Fig. 2 CERASTAR solo calefacción (ZR). Con cuerpo de gas CE 425 (Gas ciudad).

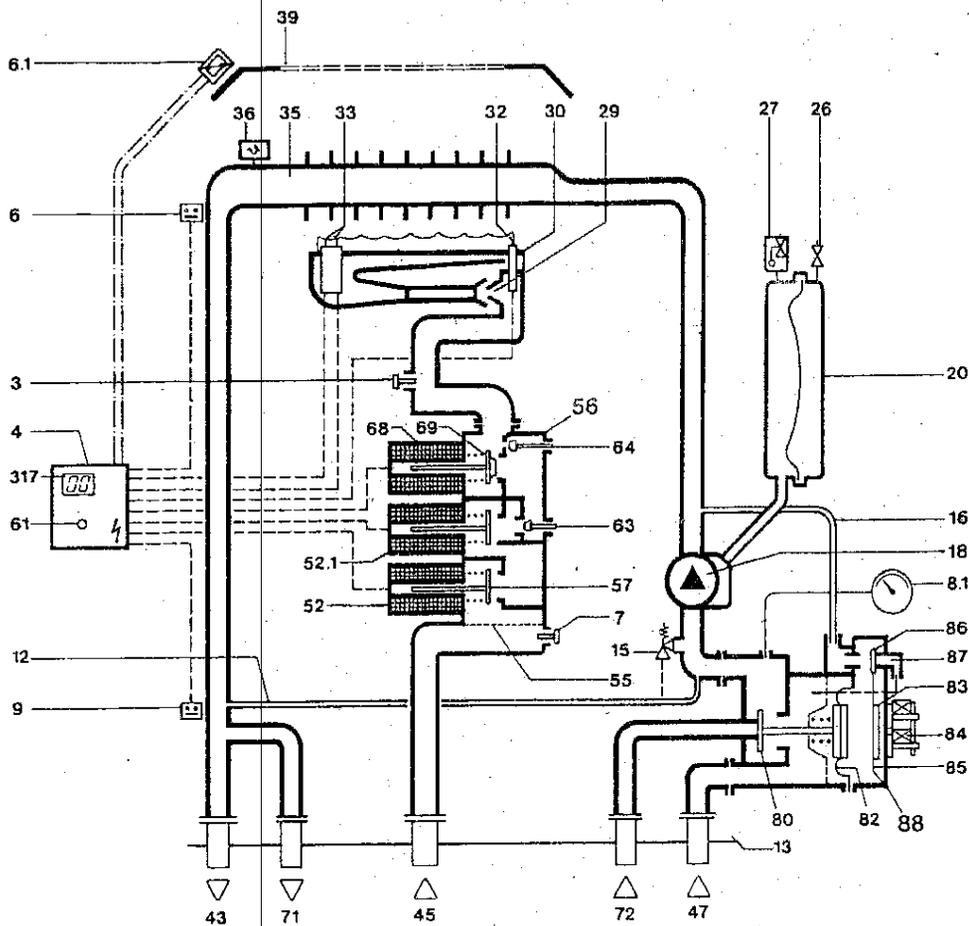


Fig. 3 CERASTAR ZR transformada a aparato combinado mediante acumulador-intercambiador. La modificación se realiza mediante la conexión del juego de accesorios opcional.

Leyenda de la figura 1, 2 y 3

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| 3 | Racor de medición de la presión de quemador | 52.1 | Electroválvula de seguridad 2 |
| 4 | Electrónica central | 53 | Estabilizador de presión |
| 6 | Limitador de temperatura en bloque térmico | 55 | Filtro gas |
| 6.1 | Sonda de control de gases quemados | 56 | Cuerpo de gas |
| 6.3 | NTC-agua caldaje | 57 | Platillo de válvula principal |
| 7 | Racor de medición de la presión de conexión | 61 | Interruptor de desbloqueo |
| 8 | Indicador digital de temperatura | 63 | Tornillo de ajuste para caudal de gas máximo |
| 8.1 | Manómetro | 64 | Tornillo de ajuste para caudal de gas mínimo |
| 9 | Limitador de temperatura (en la ida) | 68 | Electroválvula de regulación |
| 11 | Conducto de desvío (sólo en ZWR) | 69 | Platillo de electroválvula de regulación |
| 12 | Conducto de compensación de caudal | 71 | Ida acumulador (ZSR) * |
| 13 | Plantilla de conexión | 72 | Retorno acumulador (ZSR) |
| 15 | Válvula de seguridad a membrana | 80 | Válvula de doble asiento |
| 16 | Conducto de mando | 82 | Membrana de válvula de tres vías |
| 18 | Bomba de circulación con separador de aire | 83 | Inducido bobina |
| 20 | Vaso de expansión a membrana | 84 | Bobina de mando |
| 26 | Válvula para carga de nitrógeno | 85 | Balancín de cambio |
| 27 | Purgador automático | 86 | Válvula de mando |
| 29 | Boquillas del inyector | 87 | Orificio de compensación |
| 30 | Quemador | 88 | Interruptor hidráulico |
| 32 | Electrodo de control | 90 | Venturi |
| 33 | Electrodos de encendido | 91 | Válvula de sobrepresión |
| 34 | Tubería de agua sanitaria (ZWR) | 93 | Estabilizador de caudal de agua |
| 35 | Bloque térmico | 94 | Membrana |
| 36 | Sonda térmica en la tubería de ida (NTC) | 95 | Platillo con leva de conexión |
| 38 | Llave de llenado | 96 | Microinterruptor |
| 39 | Cortatiro | 97 | Selector de caudal de agua |
| 43 | Ida de la calefacción | 98 | Cuerpo de agua |
| 44 | Salida agua caliente (ZWR) | | |
| 45 | Entrada de gas | | |
| 47 | Retorno de calefacción | | |
| 52 | Electroválvula de seguridad 1 | | |

* Se denomina caldera ZSR, aquella caldera ZR que se le ha montado juego de accesorios para trabajar como aparato combinado.

1.6 Cableado eléctrico (ZR - ZWR)

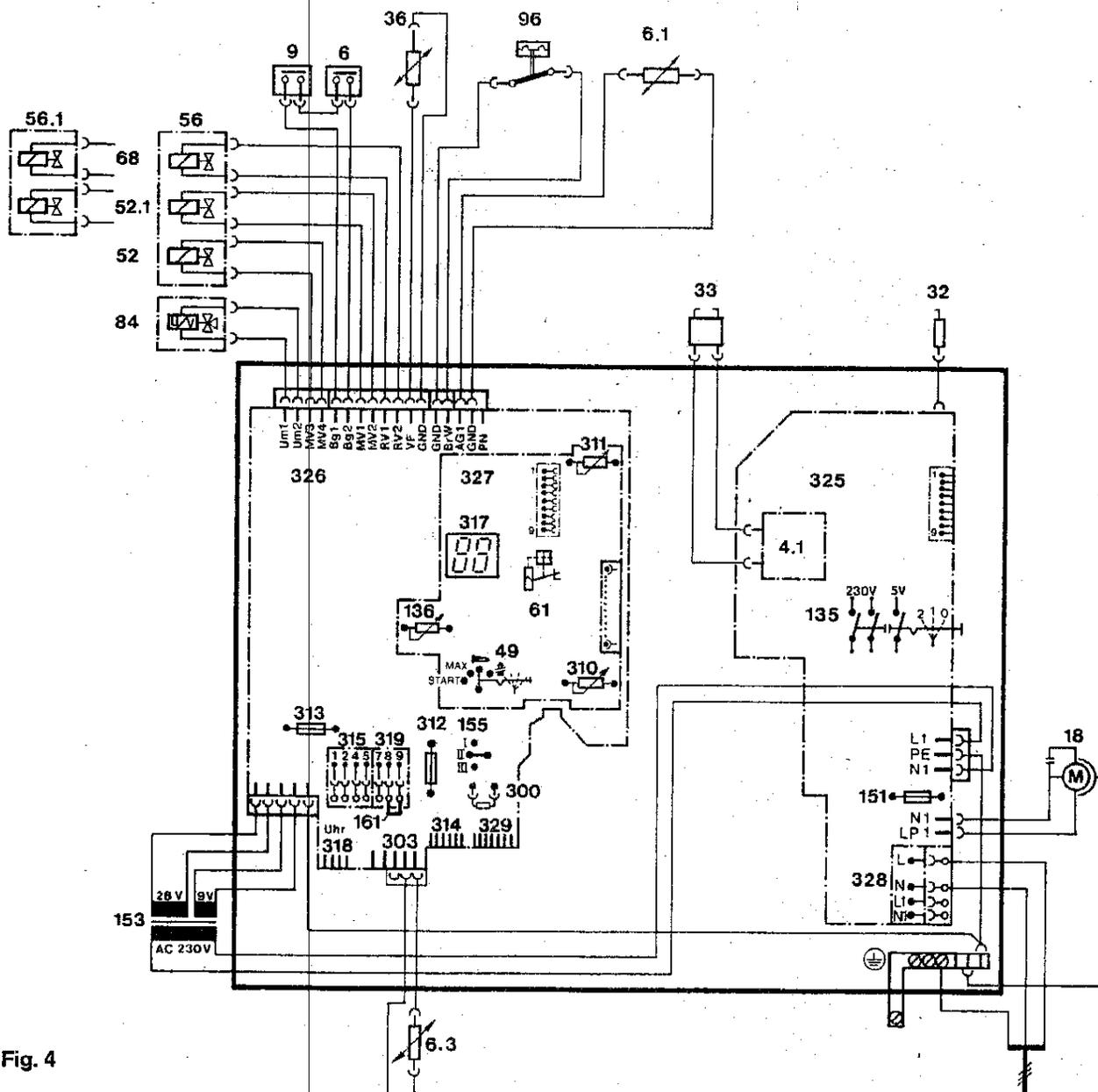


Fig. 4

- | | | | |
|------|--|-----|--|
| 4.1 | Modulo de encendido | 161 | Puente |
| 6 | Limitador de temperatura 120°C | 300 | Conector codificador |
| 6.1 | Sonda de control de gases quemados | 303 | Conexión acumulador |
| 6.3 | NTC-agua caldaie | 310 | Selector de temperatura de a.c.s. |
| 9 | Limitador de temperatura 110 °C | 311 | Potenciómetro para el ajuste en calefacción |
| 18 | Bomba | 312 | Fusible 1,6 A. |
| 32 | Electrodo de control | 313 | Fusible 0,5 A. |
| 33 | Electrodos de encendido | 314 | Conexión centralita de regulación |
| 36 | Sonda NTC | 315 | Conexión termostato TR/TRQ |
| 49 | Interruptor para el ajuste de gas | 317 | Indicador digital |
| 52 | Válvula de seguridad 1 | 318 | Conexión reloj programador |
| 52.1 | Válvula de seguridad 2 | 319 | Conexión para acumulador intercambiador |
| 56 | Cuerpo de gas (mod. CE 426)
(Para gas natural - G.L.P.) | 325 | Placa electrónica de encendido |
| 56.1 | Cuerpo de gas (mod. CE 425)
(Para gas ciudad y natural) | 326 | Placa electrónica base |
| 61 | Interruptor de desbloqueo | 327 | Placa electrónica de mando |
| 68 | Válvula de regulación | 328 | Conexión de red. 230 V. (c.a.)
(Regleta L, N) |
| 84 | Válvula de tres vías
(En aparatos ZSR - ZWR) | 329 | Conexión LSM |
| 96 | Microinterruptor (Sólo en ZWR) | | |
| 135 | Interruptor principal eléctrico | | |
| 136 | Regulador de temperatura en calefacción | | |
| 151 | Fusible general 2,6 A./230 V. (c.a.) | | |
| 153 | Transformador de tensión | | |
| 155 | Selector modo de servicio bomba | | |

2 Datos técnicos

Potencias	Unidad	ZWR 18 ZR 18	ZWR 24 ZR 24
Potencia util máxima	kW	18,2	24,0
Carga nominal	kW	20,9	27,3
Potencia util mínima	kW	9,1	10,9
Carga mínima	kW	10,4	12,5
Potencia max. util para a.c.s.	kW	18,2	24,0
Capacidad de la caldera (calefacción/a.c.s.)	litros	1,2/0,5	1,3/0,6
Capacidad de la caldera (sólo calefacción)	litros	1,5	1,6
Consumos de gas			
Gas ciudad (P.C.I.: 4,2 kWh/m ³)	m ³ /h	5,0	6,7
Gas Natural (P.C.I.: 9,4 kWh/m ³)	m ³ /h	2,2	3,0
G.L.P. (P.C.I.: 12,8 kWh/kg)	kg/h	1,6	2,2
Presión mínima de conexión de gas			
Gas ciudad	mbar	8,0	8,0
Gas natural	mbar	18	18
G.L.P. (Butano/Propano)	mbar	28/37	28/37
Características de servicio (calefacción)			
Para un $\Delta t = 20^\circ \text{C}$ el caudal máximo de circulación	l/h	780	1060
Presión disponible a la salida de caldera con el caudal indicado	bar	0,27	0,17
Temperatura máxima de salida	$^\circ \text{C}$	90	90
Presión máxima admisible del circuito	bar	3,0	3,0
Vaso de expansión:			
Presión previa en cámara de expansión	bar	0,75	0,75
Capacidad total	litros	11	11
Características de servicio (agua caliente)			
Selector de temperatura de salida regulable	$^\circ \text{C}$	40-60	40-60
Presión mínima de agua para la conexión	bar	0,2	0,2
Presión máxima admisible	bar	12	12
Campo de caudales de agua caliente	l/min	2-10,5	3-14
Conexión eléctrica			
Tensión	V (c.a.)	230	230
Frecuencia	Hz	50	50
Potencia	W	120	120
Salida de gases quemados			
Diámetro de salida	mm	110	130
Caudal de gases quemados	kg/h	43	61
Temperatura	$^\circ \text{C}$	140	140
Tiro necesario	mbar	0,015	0,015
Peso	kg	54/50	54/50

3 Instalación

3.1 Lugar de emplazamiento e indicaciones de conexión.

Se tendrá en cuenta el REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMESTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.

Los aparatos del tipo B₁₁ solo deben ser instalados al aire libre, o en un local independiente de las habitaciones de vivienda, provisto de una ventilación apropiada directamente al exterior.

En el caso de montaje del aparato en el interior de un armario, respetar los orificios necesarios de ventilación, distancias del armario al aparato y distancia mínima al techo. (Ver fig. 5).

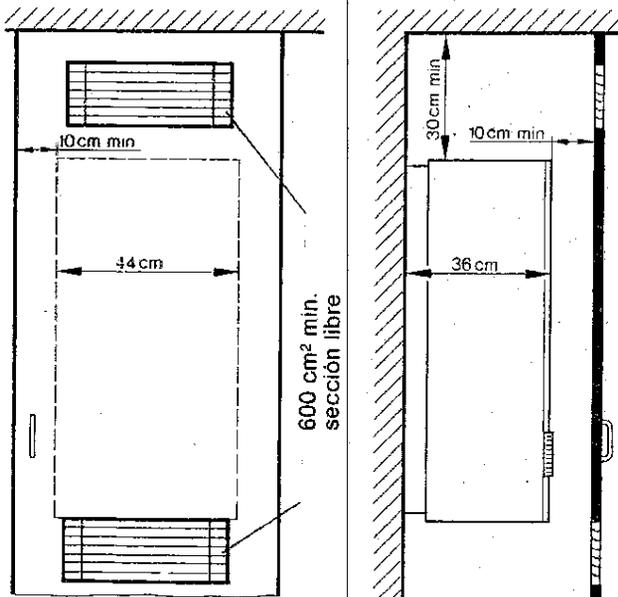


Fig. 5

Para las actividades de mantenimiento que se deben de realizar en el aparato, se recomienda dejar una distancia mínima lateral de 10 cm. y una distancia al techo de 30 cm.

Aire para la combustión

Con el fin de evitar la corrosión es necesario tener en cuenta que el aire de combustión esté libre de sustancias corrosivas. **Como sustancias especialmente corrosivas, se entienden los derivados halogenados de los hidrocarburos (p. ej. cloro y flúor) contenidas en disolventes, pinturas, pegamentos, gases combustibles y detergentes domésticos.**

Plantilla de conexión

La plantilla de montaje incorpora llaves de corte en la ida y retorno de calefacción y en la entrada de a.c.s., así como un puente para llenado y control de estanqueidad y racores para soldar.

Pruebas de estanqueidad en la instalación de gas.

Para evitar daños por sobrepresión en el cuerpo de gas de la caldera, necesariamente la llave de aparato deberá permanecer cerrada durante el transcurso de la prueba.

Recomendaciones previas al montaje del aparato.

- Observar si el gas de suministro corresponde al indicado en la placa de características de la caldera.
- Hacer correr el agua por el circuito a fin de eliminar los posibles cuerpos extraños.

Fijación del aparato

Marcar la posición de los tornillos de fijación de la caldera según la fig. 6. Los tornillos con sus accesorios se encuentran en el embalaje.

Otras indicaciones:

La temperatura superficial máxima, con excepción del conducto de evacuación de gases quemados, es inferior a 85 ° C. Por la tanto, no son necesarias medidas especiales de protección para materiales inflamables y muebles empotrados.

La adicción de productos hermetizantes al agua de calefacción puede producir problemas (depósitos en el bloque térmico). Por ello rogamos abstenerse de los mismos. **Los daños, que se produzcan por la mezcla de tales productos, están fuera de la prestación de garantía.**

3.2 Medidas del aparato y para la conexión

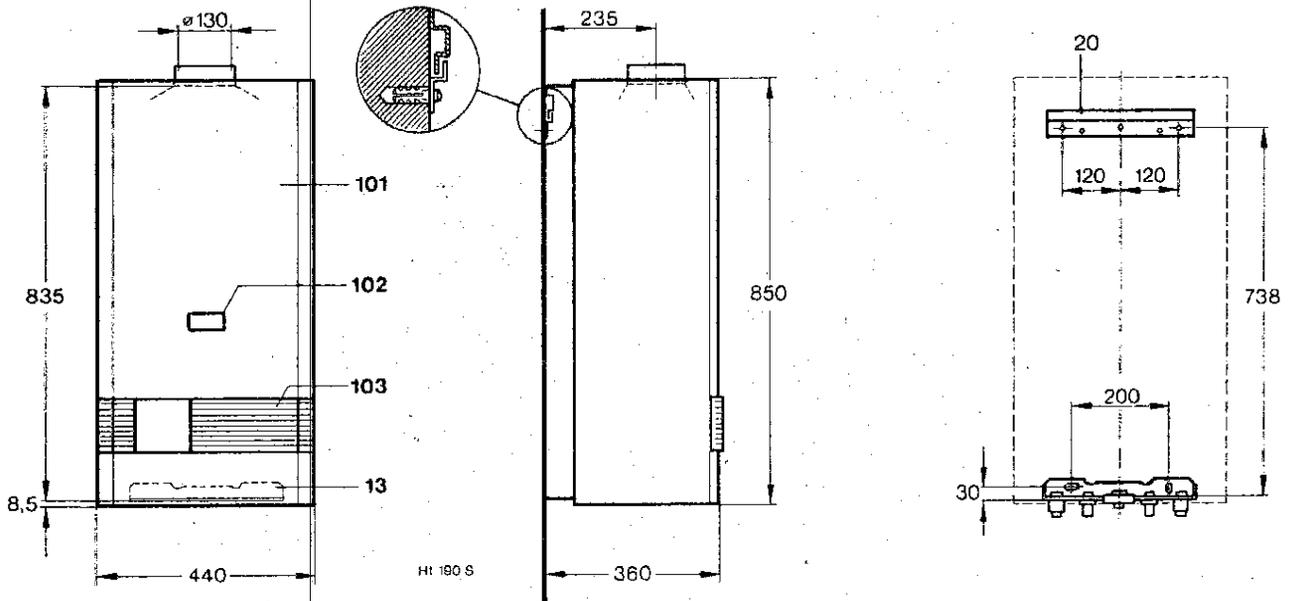


Fig. 6

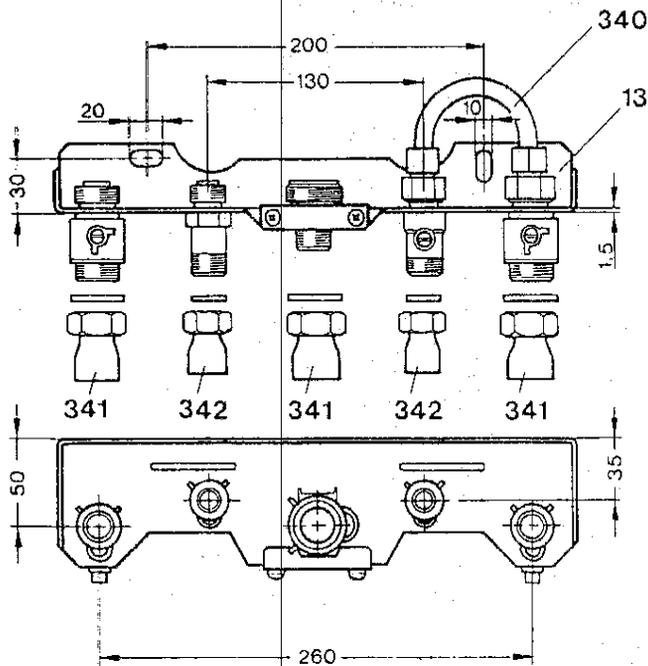


Fig. 7 Placa de conexión

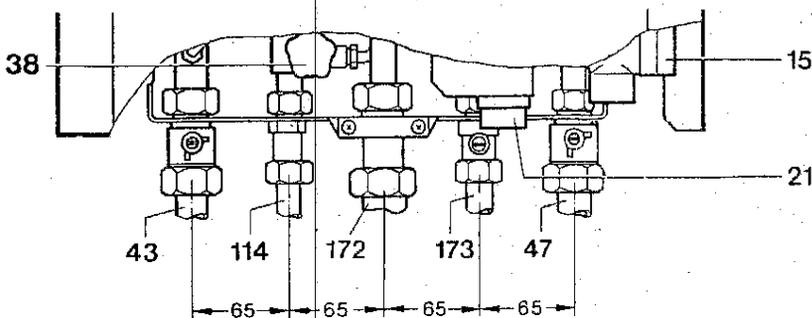


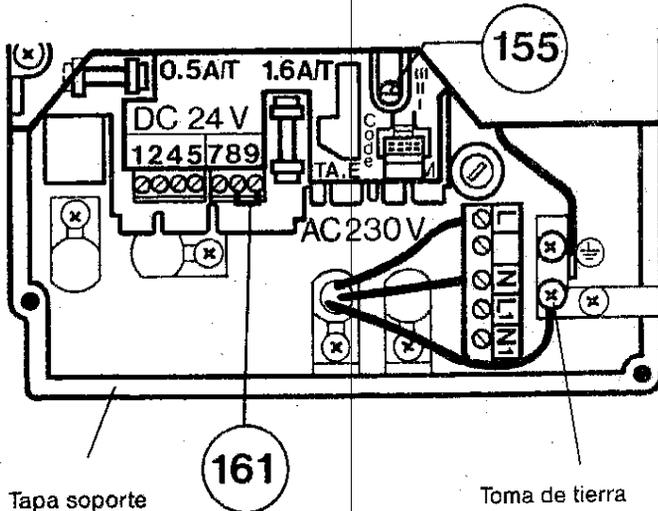
Fig. 8 Placa de conexión sobre pared

- 13 Placa de conexión de montaje
- 15 Válvula de seguridad de membrana
- 38 Llave de llenado
- 43 Ida de agua caliente calefacción con llave de mantenimiento
- 47 Retorno de agua caliente calefacción con llave de mantenimiento
- 101 Carcasa
- 102 Orificio control de llama
- 103 Cuadro de mandos
- 114 Racor de conexión R $\frac{1}{2}$ " para agua caliente y fría (sólo aparatos combinados)
- Entrada agua fría, racor derecho
- Salida agua caliente, racor izquierdo
- 172 Llave de paso de gas o válvula de membrana
- 173 Niple de enlace con válvula de cierre
- 320 Orificios para los tornillos de fijación
- 340 Latiguillo flexible, rosca interior G $\frac{1}{2}$ " - G $\frac{3}{4}$ "
- 341 Racord abocardado de rosca G $\frac{3}{4}$ " a 18 (tres unidades)
- 342 Racord abocardado de rosca G $\frac{1}{2}$ " a 15 (dos unidades)

3.3 Conexión eléctrica

Equipado con cable de conexión eléctrica a la red con clavija. Los dispositivos de regulación, mando y seguridad están completamente cableados y controlados.

La alimentación eléctrica se realiza mediante la conexión a 230 V. c.a./50 Hz.



Tapa soporte

Toma de tierra

Fig. 9

Antes de realizar trabajos en la parte eléctrica, dejar la conexión sin tensión.

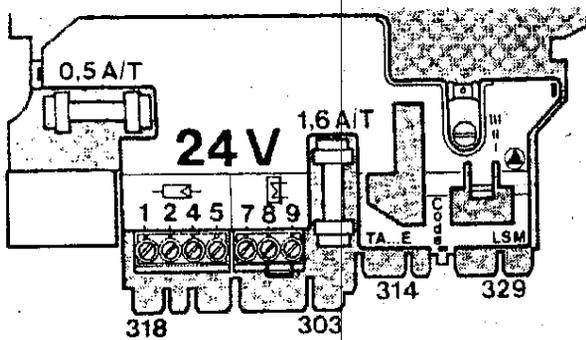


Fig. 10

Conexión de la centralita de regulación y el reloj programador

Ver fig. 10

- 303 Conectar el adaptador del acumulador intercambiador en esta posición (ZSR)
NTC-agua caldaie (ZWR)
- 314 Conectar el adaptador de la centralita de regulación TA 210 E en esta posición
- 318 Conectar el adaptador del reloj programador EU 3 T en esta posición
- 329 Conexión LSM.

Conexión de Termostatos TR 21 y TRQ 21 W/T.

La caldera sólo puede funcionar en combinación con un termostato JUNKERS.

Conectar a las bornas 1, 2 y 4 el termostato o termostato-programador.

Posteriormente, desplazar 155 (ver fig. 9) a la posición III.

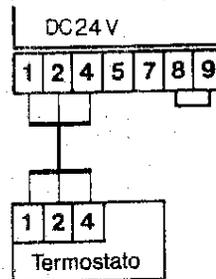


Fig. 11

Conexión del acumulador intercambiador

- Conectar en las bornas 7, 8 y 9 según la fig. 12

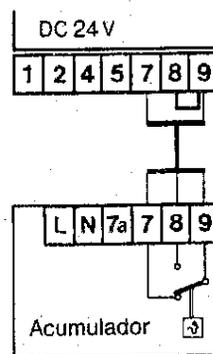


Fig. 12

3.4 Prestaciones de servicio

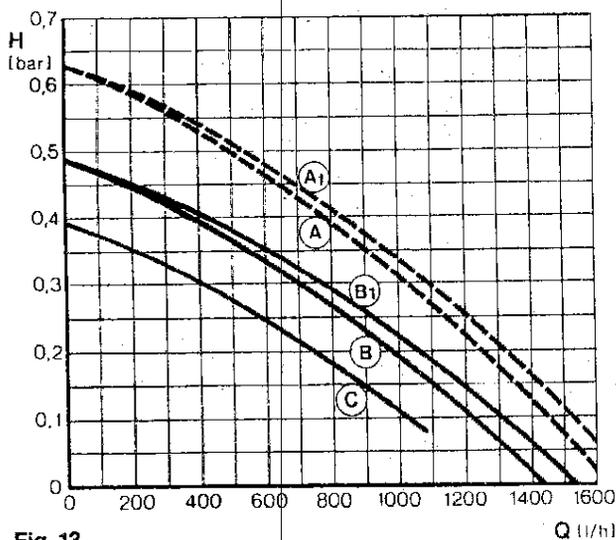
La caldera puede utilizarse para todos los sistemas de calefacción por agua caliente incluidos los sistemas por suelo radiante.

Un funcionamiento particularmente rentable, queda garantizado con la utilización de termostatos de la serie TR 21 y TRQ 21. Estos, son compatibles en las instalaciones con válvulas termostáticas en los radiadores.

Al utilizar un termostato de ambiente no debe montarse en el radiador del mismo recinto, ninguna válvula termostática.

Esta caldera va provista de todos los equipos necesarios de seguridad y regulación, con el fin de evitar, ante condiciones de funcionamiento desfavorables, las desconexiones por averías.

Diagrama de bomba



- A: Bomba opcional para ZWR 18, 24
- A1: Bomba opcional para ZR 18, 24
- B: Bomba de serie montada ZWR 18, 24 interruptor posición 2
- B1: Bomba de serie montada ZR 18, 24 interruptor posición 2
- C: Bomba de serie montada interruptor en posición 1
- H: Presión de salida al circuito de calefacción
- Q: Caudal de agua de circulación

Para elegir entre las dos curvas de característica de la bomba hay que cambiar la posición del conmutador, el cual se encuentra en la caja de bornes de la bomba.

Clases de conexión de la bomba en funcionamiento de calefacción

Los aparatos se suministran con el interruptor en posición II. La clase de conexión de la bomba puede seleccionarse con el interruptor 155, fig. 9

Clase de conexión I

En las instalaciones de calefacción sin Termostato. La bomba se conecta por el regulador de temperatura en la ida (136) (fig. 4) incorporado en el aparato.

Clase de conexión II

El regulador de temperatura en la ida (136) conecta sólo el gas. La bomba funciona constantemente estan-

do la caldera en posición de calefacción. Si se monta un termostato exterior, cada vez que se deja de demandar calor, la bomba se detiene.

Clase de conexión III

La bomba funciona constantemente. Esta es la clase de conexión para instalaciones donde se incluya centralita de regulación, caldera ZR y acumulador intercambiador, o también termostato o termostato-programador.

Vaso de expansión

La presión previa del vaso de expansión debe corresponder a la altura estática de la instalación.

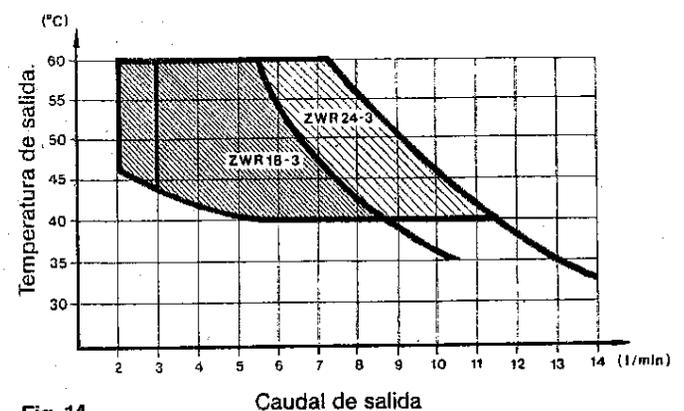
Ante una temperatura máxima de ida del agua de calefacción de 90 ° C puede determinarse la capacidad máxima de agua de la instalación por la altura estática sobre el aparato:

Altura estática: sobre el aparato (m) hasta	8	9	10	11	12	13	14
Capacidad máx. agua de la instalación	122	112	102	92	82	71	61

Una ampliación de capacidad puede conseguirse actuando sobre la válvula de nitrógeno del vaso de expansión (fig. 1, 2, 3. pos. 26), haciendo descender su presión hasta aproximadamente 0,5 bar.

3.4.2 Agua caliente sanitaria

Diagrama de servicio de agua caliente sanitaria.



En las calderas combinadas ZWR puede ajustarse la temperatura de salida en el selector de temperatura de agua sanitaria entre 40 ° C y 60 ° C. (Fig. 15 pos. 310. pag. 12).

Mediante este mando se puede obtener un amplio campo de caudales a la temperatura constante seleccionado, (ver diagrama fig. 14).

La caldera ZWR 18 suministra caudales de agua entre 2 y 10,5 l/min.
La caldera ZWR 24 suministra caudales de agua entre 3 y 14 l/min.

Para grandes consumos de agua caliente, los aparatos ZR pueden transformarse (con el accesorio de ref. 7719000773), en aparatos combinados mediante acumulador-intercambiador.

4 Puesta en marcha

4.1 Distribución

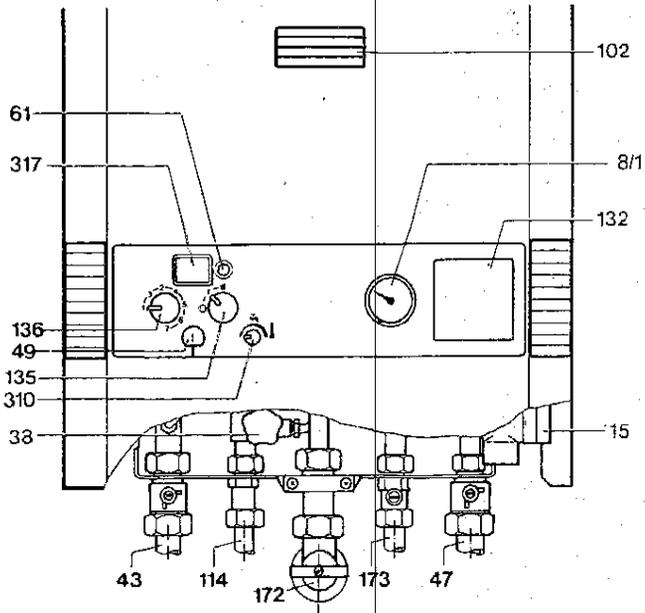


Fig. 15

- 8/1 Manómetro
- 15 Válvula de seguridad
- 38 Tubo de llenado
- 43 Ida de agua caliente calefacción con llave de mantenimiento
- 47 Retorno de agua caliente calefacción con llave de mantenimiento
- 49 Interruptor de modos de funcionamiento
- 61 Tecla de desbloqueo
- 102 Orificio de control de llama
- 114 Racor de conexión R1/2" para agua caliente (en las ZWR o ida del acumulador en las ZSR) (opcional)
- 132 Tapa. (Ubicación programador opcional)
- 135 Interruptor principal eléctrico
- 136 Selector de temperatura para el agua de ida a calefacción
- 172 Llave de paso de gas
- 173 Llave angular agua fría en las ZWR o retorno del acumulador en las ZSR (opcional)
- 310 Selector de temperatura para agua caliente sanitaria en las ZWR
- 317 Termómetro e indicador de averías

4.2 Operaciones previas

- Hacer correr el agua por el circuito de calefacción sin la caldera.
- Colocar la caldera sobre la plantilla y fijar en la pared (ver punto 3.2 medidas de conexión)
- Hacer la conexión de la alimentación eléctrica del aparato, conectar los termostatos, termostatos-programadores y demás accesorios eléctricos que incluya la instalación. (ver punto 3.3 conexión eléctrica).
- Llenado del circuito de calefacción. Para ello, aflojar el tornillo de cierre del purgador automático (pos. 27 de las fig. 1, 2 y 3), abrir la llave de llenado (pos. 38, fig. 15). Purgar los radiadores. La instalación de calefacción se llenará hasta aproximadamente una presión de 1,5 bar.
- Puesta en marcha del aparato. Seguir las instrucciones que se indican en el apartado 4.3 Manejo del aparato.

4.3 Manejo del aparato. Conexión ZR/ZSR

- a) Abrir la llave de paso de gas, en los aparatos combinados también la llave de entrada de agua fría.

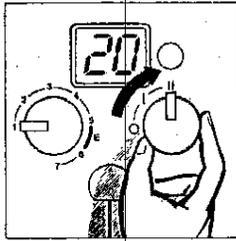


Fig. 16

- b) Accionar el interruptor principal (fig. 16)

En posición II: Servicio de agua caliente y calefacción. En el indicador digital aparecen sucesivamente las señales P1, P2, P3, P4, y P5, después, se visualiza la temperatura de ida en la calefacción.

En posición I: Servicio de agua caliente sanitaria. El proceso de encendido se repite. Aunque no hay servicio de calefacción, se mantiene la alimentación al reloj programador.

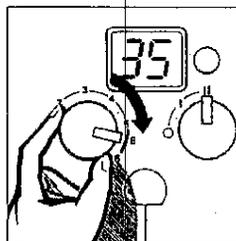


Fig. 17

- c) Para el servicio de calefacción con el selector de temperatura del agua de ida (fig. 17) se ajustarán temperaturas entre 45 °C y 90 °C.

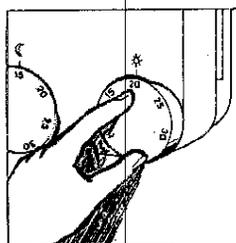


Fig. 18

- d) En instalaciones donde se incorpora termostato, seleccionar la temperatura de ambiente deseada. El selector de temperatura de caldera se llevará a la posición 7.

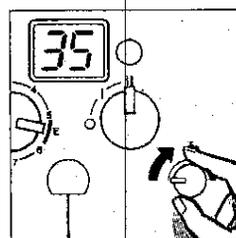


Fig. 19

- e) En el caso de aparatos ZSR con acumulador de agua caliente de JUNKERS con calefacción indirecta y sonda NTC, la temperatura del acumulador se puede ajustar entre aprox. 10 °C y 70 °C.

Al marcar 60 °C, se encuentra una muesca sensible, que no se deberá sobrepasar en el funcionamiento normal. Una vez superada la muesca se puede subir la temperatura a hasta 70 °C, para realizar una desinfección térmica en intervalos regular).

La temperatura del agua se puede leer en el termómetro del acumulador.

Si un acumulador de agua caliente está conectado con un regulador de temperatura propio, el regulador de temperatura en el campo de conmutación pierde su función, se ajustará la temperatura del acumulador en este mismo.

El cuerpo de agua del aparato (fig. 1, pos. 98) incorpora un regulador para adaptar la caldera a la presión y caudal disponibles de la instalación (fig. 1, pos. 97).

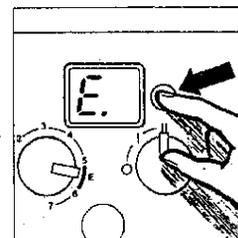


Fig. 20

La caldera incorpora un interruptor de desbloqueo por avería (fig. 20). En el indicador digital se visualizan distintas claves de avería, para los avisos de avería E y A, pulsar el interruptor de desbloqueo. Para otros avisos de avería que no puedan eliminar con este botón, deberá comunicarse al Servicio Técnico.

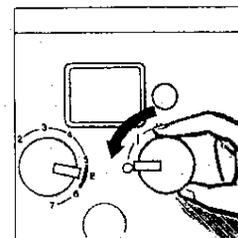


Fig. 21

Desconexión:

Desplazar el interruptor principal a la posición 0.

El reloj programador (opcional) del termostato de ambiente se para después de la reserva de carga.

Si hay un fallo, poner el conmutador principal en las posiciones I-II-I o II-I-II. Después de 5 segs. se pulsará el rearme manual. En caso de fallos que no se puedan eliminar con el pulsador de rearme manual, llamar al Servicio Técnico.

Nota importante (Solamente para aparatos con sonda de control de gases quemados (mod. "S...9").

El aparato está equipado con un dispositivo de control de salida de gases quemados. Si se produce un revoco de gases en el local donde está montada la caldera, el control de salida de gases la desconectará. Si el quemador no se enciende a pesar de que exista demanda de calor, puede haberse producido una desconexión causada por el control de salida de gases. Si ésta desconexión ocurre, se ventilará bien el local y se volverá a poner en marcha el aparato pasados aprox. 10 minutos.

4.4 Manejo del aparato. Conexión. ZWR

Abrir la llave de paso de gas, en los aparatos combinados también la llave de entrada de agua fría.

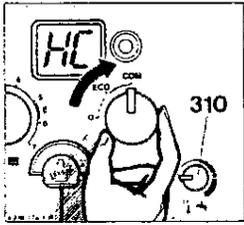


Fig. 22

**Accionar el interruptor principal
Conmutador principal en "COM" = funcionamiento de confort con agua caliente.**

En el display aparece P1, P2, P3, P4, P5, después HC (High Comfort).

En el caso de funcionamiento de confort, el agua se mantiene continuamente en la temperatura ajustada en el regulador de temperatura para el agua caliente (310).

El funcionamiento de confort procura que haya breves tiempos de espera a la hora de tomar agua caliente.

Por ello, el aparato se calienta, a pesar de que no se tome agua caliente.

Conmutador principal en "ECO" = funcionamiento de ahorro con agua caliente.

En el display aparece P1, P2, P3, P4, P5, después la temperatura de ida momentánea.

Con el funcionamiento de ahorro, el aparato se conecta sólo, cuando se hace una toma de agua caliente. Por lo tanto hay un tiempo de espera mayor en caso de toma de agua caliente.

Notificación de necesidad

Abriendo y cerrando brevemente el grifo del agua caliente, el agua se calienta hasta que se alcance la temperatura ajustada en el regulador de temperatura para el agua caliente (310).

Para la próxima toma de agua caliente, está lista el agua caliente.

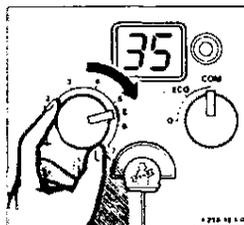


Fig. 23

Para el servicio de calefacción con el selector de temperatura de agua de ida se ajustarán temperaturas entre 45°C y 90°C.

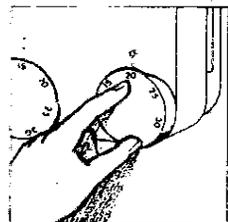


Fig. 24

En instalaciones donde se incorpora termostato, seleccionar la temperatura de ambiente deseada. El selector de temperatura de caldera se llevará a la posición 7.

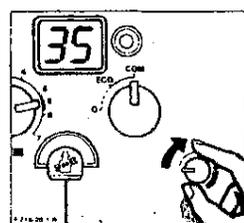


Fig. 25

La temperatura de agua caliente se puede ajustar entre 40°C y 60°C y aparece en el display durante la toma de agua caliente.

El cuerpo de agua del aparato (fig. 1, pos. 98) incorpora un regulador para adaptar la caldera a la presión y caudal disponibles de la instalación (fig. 1, pos. 97).

Funcionamiento de verano

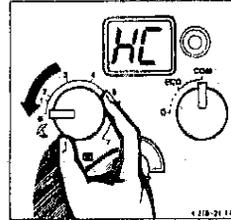


Fig. 26

Desconectar la calefacción, conectar el agua caliente. Cuando se pone el conmutador principal en la posición COM, en el Display aparece HC (High Comfort - alto confort).

Cuando se pone el conmutador principal en la posición ECO, en el Display aparece SU (summer - verano).

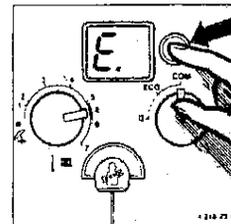


Fig. 27

La caldera incorpora un interruptor de desbloqueo por avería. En el indicador digital se visualizan distintas claves de avería, para los avisos de avería E y A, pulsar el interruptor de desbloqueo. Para otros avisos de avería que no puedan eliminarse con este botón, deberá comunicarse al Servicio Técnico.

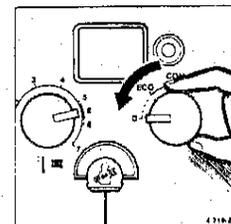


Fig. 28

Dexconexión

Desplazar el interruptor principal a la posición 0.

El reloj programador (opcional) del termostato de ambiente se para después de la reserva de la carga.

Nota importante (Solamente para aparatos con sonda de control de gases quemados (mod. "S...9").

El aparato está equipado con un dispositivo de control de salida de gases quemados. Si se produce un revoco de gases en el local donde está montada la caldera, el control de salida de gases la desconectará. Si el quemador no se enciende a pesar de que exista demanda de calor, puede haberse producido una desconexión causada por el control de salida de gases. Si ésta desconexión ocurre, se ventilará bien el local y se volverá a poner en marcha el aparato pasados aprox. 10 minutos.

5 Regulación del gas

Las aparatos vienen de fábrica preajustados para su utilización en el gas indicado en la placa de características.

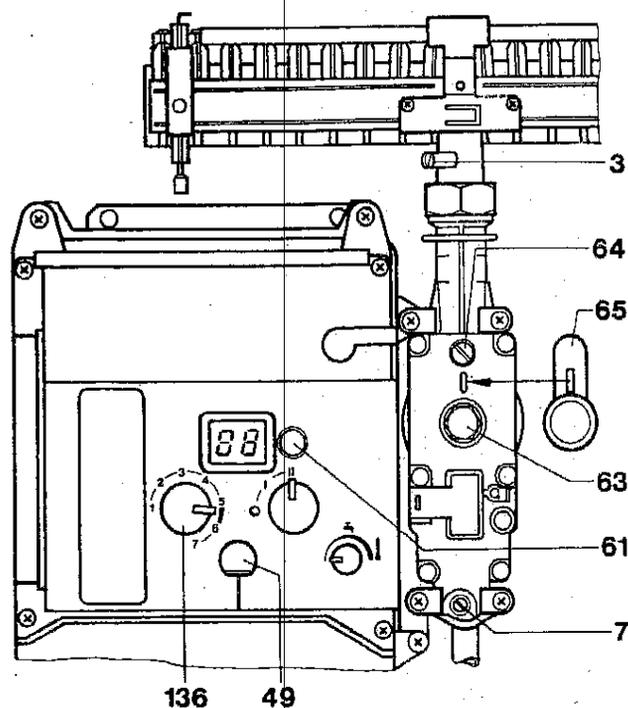


Fig. 29 Cuerpo de gas CE 426 para gas natural y G.L.P.

- 3 Toma de presión de boquilla
- 7 Toma de presión de entrada
- 49 Interruptor de modos de funcionamiento
- 61 Botón de desbloqueo
- 63 Tornillo de regulación para caudal de gas máximo
- 64 Tornillo de regulación para caudal de gas mínimo
- 65 Tapa precinto
- 136 Regulador de temperatura de la ida de la calefacción

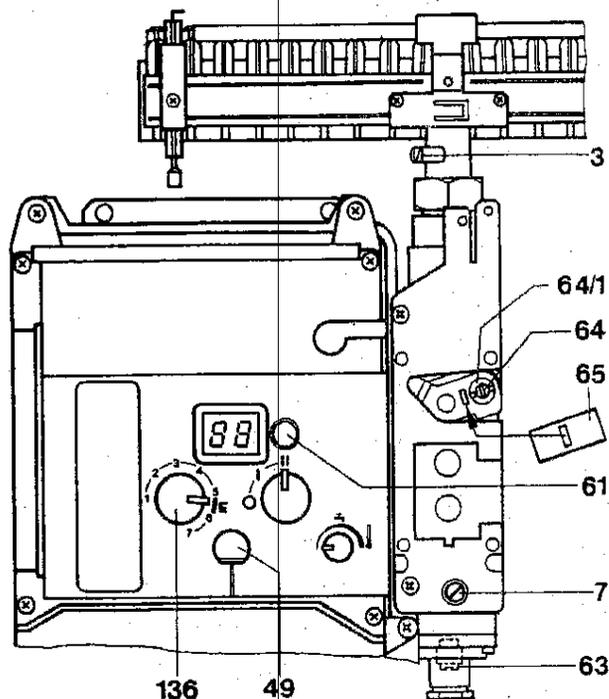


Fig. 30 Cuerpo de gas CE 425 para gas ciudad

Verificar si la clase de gas indicada en la placa de características coincide con la clase de gas suministrada por la compañía. En caso de variaciones deberá modificarse el aparato según el capítulo "Conversión a otros tipos de gas".

La potencia se puede regular según el método de presión de boquilla o también según el método volumétrico. Para ambos métodos de regulación se precisa un manómetro tubular en U.

Indicación: El método de regulación por presión de boquilla lleva menos tiempo, por lo que es preferible.

Gas ciudad: Regular el aparato según el método de presión de boquilla o el volumétrico.

Gas natural: Los aparatos del grupo de gas natural H están regulados y precintados de fábrica al índice Wobbe 15 kWh/m³ y 20 mbar presión de conexión. Los aparatos del grupo L están regulados y precintados de fábrica al índice Wobbe 12,4 kWh/m³ y 20 mbar presión de conexión.

Proceder al control de funcionamiento del aparato y eventualmente verificar la regulación del gas según el capítulo "Método de regulación por presión de la boquilla".

Los aparatos para gas licuado están regulados y precintados de fábrica de acuerdo con la presión de conexión indicada en la placa de características.

5.1 Método de regulación por presión de la boquilla

Solicitar el índice Wobbe (W_o) de la compañía suministradora de gas.

1. Retirar la tapa de protección precintada 65, fig. 29 y 30, situada encima de los dos tornillos de regulación de gas.
2. Desenroscar el tornillo (posición 3), conectar el manómetro.
3. Abrir la llave de paso del gas y poner en funcionamiento el aparato. Para las restantes operaciones de regulación, el aparato ha de estar en valor de régimen (tiempo de funcionamiento por encima de los 5 min.)
4. Colocar el interruptor de modo de funcionamiento 49, en posición "Max."
5. Tomar la presión de boquilla indicada para "Max" (mbar) de la tabla de la pág. 22, teniendo en cuenta el tipo de aparato. Regular la presión de boquilla por medio del tornillo de regulación de gas 63. En sentido + más gas, en sentido - menos gas.
6. Ajustar el interruptor de modos de funcionamiento 49, fig. 29 y 30, en "Start".
7. Para este modo "Start", ver la presión de boquilla indicada (mbar) en la tabla, pag. 22, teniendo en cuenta el tipo de aparato. Regular la presión de boquilla por medio del tornillo de regulación de gas 64.
8. Controlar los valores ajustados de "Start" y "Máx" y eventualmente corregirlos.
9. Cerrar la llave de paso de gas, quitar el manómetro y apretar el tornillo de la toma de presión 3. Control de presión a la entrada del aparato.
10. Aflojar el tornillo 7, y conectar el manómetro en la toma de presión.

11. Abrir la llave de paso de gas y poner en funcionamiento el aparato. Colocar en "Máx" el interruptor de modos de funcionamiento.
12. Presión necesaria de conexión para gas ciudad entre 8,0 y 15 mbar, gas natural entre 18 y 23 mbar. Si la presión de conexión varía de los valores indicados anteriormente, determinar la causa y reparar el fallo. Si esto no es posible, informar a la compañía suministradora de gas. Con presiones de conexión entre 6 y 8 mbar para gas ciudad o 15 y 18 mbar para gas natural, ajustar sólo el 85 % de la carga térmica nominal (Máx). Por debajo de 5 o más de 15 mbar en gas ciudad y por debajo de 15 o más de 23 mbar en gas natural, no debe procederse a la regulación, ni tampoco a la puesta en funcionamiento.
13. Ante forma de llama anormal, proceder a un control de la boquilla.
14. Cerrar la llave de paso de gas, desmontar el manómetro y atornillar fuertemente el tornillo 7.
15. Colocar y precintar la tapa de protección 65 encima de los tornillos de ajuste de gas.
16. Poner en  el interruptor de modos 49.
17. Instruir al cliente en el manejo de la caldera.

5.2 Método volumétrico de regulación

Respecto a la alimentación de mezclas de gas licuado y aire hay que controlar la regulación según el método de regulación por presión de boquilla.

Consultar el índice Wobbe (Wo) a la compañía suministradora de gas.

1. Retirar la tapa de protección precintada 65, situada encima de los dos tornillos de regulación de gas.
2. Abrir la llave de paso del gas y poner en funcionamiento el aparato. Para las restantes operaciones de regulación el aparato ha de estar como mínimo 5 minutos en funcionamiento.
3. Colocar el interruptor de modos de servicio 49 en "Max".
4. Tomar el caudal de gas (l/min) indicado para "Max" de la tabla de la pag. 23. Regular el caudal de gas mediante el contador en el tornillo de regulación de gas 63. En sentido + más y en sentido - menos gas.
5. Colocar el interruptor de modos de funcionamiento en "Start".
6. Para el modo "Start" ver el caudal de gas indicado (l/min) en la tabla de la pag. 23. Regular el caudal de gas por medio del tornillo de regulación de gas 64.
7. Controlar los valores ajustados de "Start" y "Máx" y en su caso corregir.
8. Cerrar la llave de paso de gas. Control de presión a la entrada del aparato.
9. Aflojar el tornillo 7, y conectar el manómetro.
10. Abrir la llave de paso de gas y poner en funcionamiento el aparato. Colocar en "Max" el interruptor de modos 49.
11. Presión necesaria de conexión para gas ciudad entre 8 y 15 mbar, gas natural entre 18 y 23 mbar.

Ante presión de conexión diferente ver el método de regulación de presión de boquilla, punto 12.

12. Cerrar la llave de paso de gas, retirar el manómetro tubular en U y apretar el tornillo 7.
13. Proceder a un control aproximado de la presión de la boquilla. Los valores pueden verse en la tabla de la pág. 21 y el método de regulación de la boquilla, puntos 1-8 y 12.
14. Cerrar la llave de paso de gas, retirar el manómetro tubular en U y apretar el tornillo 3.
15. Para las siguientes operaciones ver el método de ajuste de la presión de la boquilla, puntos 15-17.

5.3 Ajuste de la potencia máx. para calefacción.

Todas las calderas ofrecen la posibilidad de limitar la potencia al valor máximo deseado.

Si el tiro en la chimenea en las ZWR 24-3 KE es inferior a 0,015 mbar, entonces la potencia calefactora mínima regulable es de 13 kW.

- Colocar el interruptor 49 en posición , colocar y precintarse la tapa de protección (a).
- Indicar en la etiqueta de características del aparato la potencia ajustada.

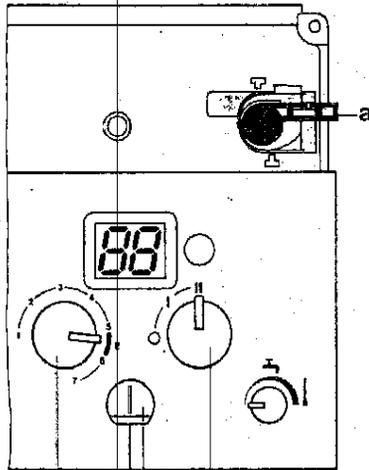


Fig. 31

136 49 135

- Quitar la tapa de protección (a)
- Colocar el interruptor principal (135) en la posición II
- Quitar la tapa del interruptor 49 y colocar el interruptor en posición .

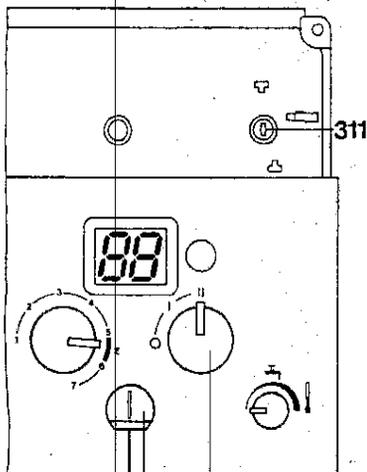


Fig. 32

49 135

- Llevar el potenciómetro K al tope izquierdo. (pos. 311, fig. 26).
- Girar el potenciómetro K a la derecha hasta que se haya alcanzado la potencia calefactora deseada. Este valor se controla mediante la presión de boquilla (posición 3, fig. 24). (Vea punto 13; Valores de ajuste de potencia máxima en calefacción).
- Desconectar el interruptor principal 135 y volver a conectarlo.
- Comprobar de nuevo los valores de ajuste y eventualmente reajustarlos.

6 Conversión a otros tipos de gas

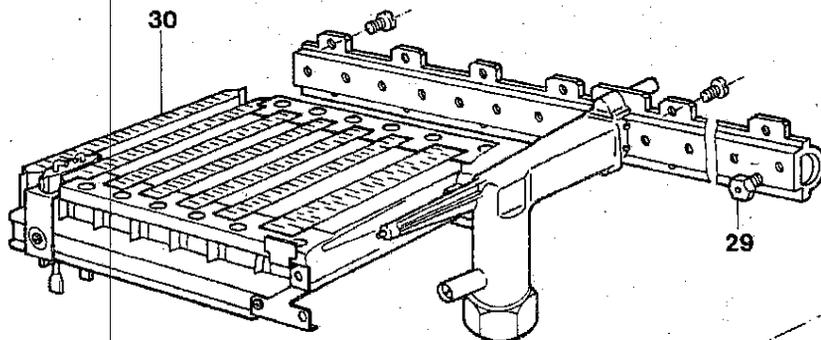
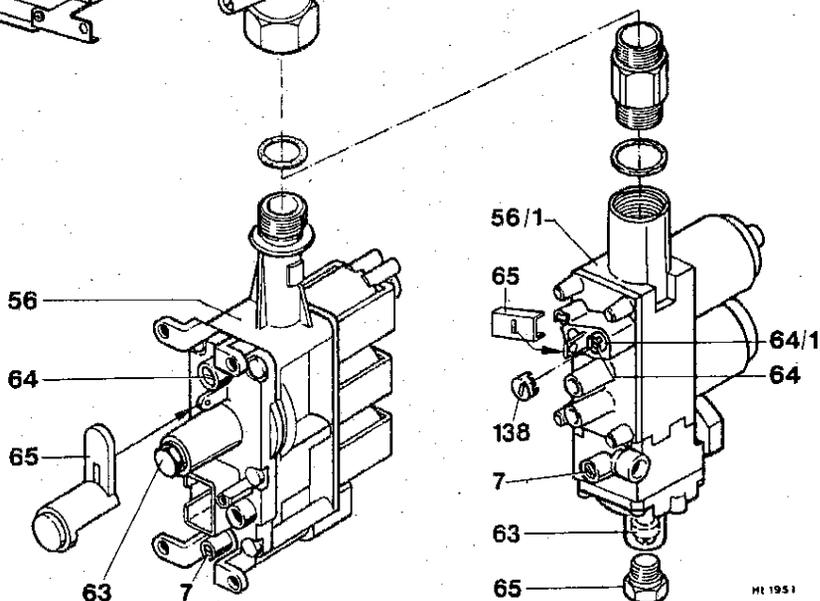


Fig. 33

- 29 Boquilla de inyector
- 30 Grupo de quemador, izquierdo y derecho
- 56 Cuerpo de de gas CE 426 gas natural y licuado
- 56/1 Cuerpo de gas CE 425 gas ciudad
- 63 Tornillo de ajuste de máxima
- 64 Tornillo de ajuste de "start"
- 64/1 Tornillo de ajuste exterior (CE 425)
- 65 Tapa de protección
- 138 Caperuza



- Desmontar el quemador
- Desenroscar los grupos izquierdo y derecho del quemador (30)
- Montar las piezas de conversión según la tabla
- Montar los grupos del quemador
- Montar el quemador
- Ajustar el caudal de gas según el capítulo Regulación del gas.

Piezas de conversión

De gas	A gas	14 ó 18 inyectores, clave del iny.	Tornillo ajuste clave
11	23	110	-
11	31	69	2
23	11	Conversión no admisible	
23	31/32	69	2
31	11	Conversión no admisible	
31	23	110	sin no. de clave

Inmediatamente después de la conversión proceder a la regulación del gas según el "Metodo de regulación por presión de boquilla" o el "Método volumétrico".

7 Indicaciones importantes para el cliente

- No deben ser realizados por el cliente cambios o reparaciones en el aparato.
- El usuario tiene la obligación de realizar un mantenimiento periódico de la caldera, recomendamos realizar este mantenimiento una vez al año, antes de comenzar el periodo de calefacción. El mantenimiento sólo debe realizarse por personal técnico autorizado.

Control de funcionamiento del aparato

Se informará al cliente del rellenado y purgado de la instalación, así como del control de la presión de agua en el manómetro (8/1).

Comprobar las llamas del quemador por el orificio de control (102). Las llamas han de ser reposadas, pero potentes, sin puntas o parte superior amarilla.

Reparación de averías

Olor de gas:

Cerrar la llave de paso de gas (172) y ventilar el recinto. Informar a la compañía suministradora o al instalador.

La caldera se calienta, pero la instalación permanece fría:

Abrir las válvulas de los radiadores. Si la instalación permanece fría y la bomba de circulación no funciona, desconectar el aparato. Informar al Servicio técnico.

Aparato con fugas por la parte de agua caliente sanitaria (ZWR)

Cerrar la llave de paso del agua fría (173).

Avisos de averías en el visualizador

Ante avisos de averías, que no puedan eliminarse con el botón de desbloqueo (61), llamar al Servicio Técnico e indíquele la clave de avería.

Control de salida de gases quemados (solamente para aparatos con sonda de control de gases quemados) mod. "S...9...". Si el control de salida de gases quemados actúa repetidas veces, contacte con un instalador autorizado o el Servicio Técnico Oficial. El Técnico deberá comprobar el aparato y verificar si existe alguna obstrucción en la salida de gases quemados.

El dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión no debe colocarse fuera de servicio. Cualquier intervención sobre dicho dispositivo puede ocasionar graves consecuencias.

Limpieza de la carcasa

Limpiar la carcasa con un paño húmedo, sin utilizar detergentes agresivos.

8 Información para el técnico

Indicaciones generales

Por razones de seguridad eléctrica debe fijarse la carcasa para que no pueda extraerse por persona no autorizada.

Para ello hay que apretar el tornillo de la palanca de fijación derecha después de la puesta en marcha.

Regulador de temperatura (136) en la tubería de ida

La temperatura de ida puede regularse entre 35 ° C y 90 ° C. El aparato viene limitado de fábrica a la posición 5-6.

Modificación de la limitación de temperatura de ida E

En el caso de instalaciones de calefacción para temperaturas de ida más altas o más bajas, se puede suprimir la limitación, ver figura 34. Para ello se quita la tecla giratoria hacia adelante, se quita la pieza de plástico que está por debajo, se gira hacia la derecha o la izquierda y se vuelve a poner a presión. Después se vuelve a poner la tecla giratoria.

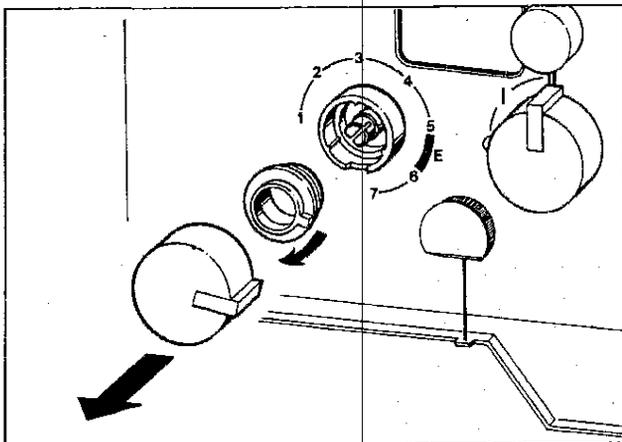


Fig. 34

Limitador de temperatura 24 V DC

El limitador de temperatura con la sonda (fig. 1, pos. 6) está ajustado a 120 ° C y el limitador de temperatura (fig. 1, pos. 9) a 110 ° C.

Durante el funcionamiento hay en los contactos de los limitadores una tensión de 24 V DC.

Un aviso de avería A 9 indica una desconexión por un limitador. Colocar el interruptor principal a tope derecho, después a 0 y volver a conectarlo. Previamente dejar enfriar la caldera.

Arranque en funcionamiento de calefacción

Durante los primeros 1,5 min., el aparato se mantiene encendido con el mínimo de potencia útil.

Encendido en servicio de agua caliente

Para esta modalidad de servicio, desde el momento del encendido el aparato se ajusta en función del caudal de agua y de la temperatura seleccionada.

Control de funcionamiento

Controlar el tiro de salida con un depresímetro. Comprobar si el selector de temperatura (136) desconecta el gas al quemador a la temperatura máxima ajustada.

Funcionamiento de la bomba

Si el quemador se apaga al poco tiempo, comprobar la marcha de la bomba.

Atención: eje cerámico. No dejar funcionar la bomba en seco.

9 Mantenimiento

Ante cualquier trabajo de mantenimiento desconectar la corriente de la red.

Bloque térmico (35)

Controlar la limpieza del bloque térmico.

Al desmontarlo, vaciar la instalación y cerrar la llave de corte de agua fría.

Si se desmonta el bloque térmico, retirar el limitador, así como la sonda térmica en la ida (36) y lavar el bloque con agua. Ante gran suciedad, sumergir las láminas hacia abajo en agua caliente con detergente.

Presión máxima para el control de estanqueidad: 4 bar.

Montar el bloque térmico con nuevas juntas.

Montar el limitador de temperatura y la sonda de temperatura.

Quemador (30)

Comprobar anualmente la suciedad del quemador y eventualmente limpiarlo.

Antes de limpiar el quemador con agua, desmontar los electrodos de encendido y el electrodo de control y limpiar la punta de los mismos con un cepillo.

Limpiar el tubo del quemador y la aspiración de aire en las boquillas del inyector.

En caso de que el quemador esté muy sucio por grasa, hollín, etc., desmontar el quemador, sumergirlo en agua con un detergente y seguidamente lavarlo bien.

Controlar el funcionamiento de todos los elementos de seguridad, regulación y mando.

Servicio de agua caliente sanitaria

Desmontar el cuerpo de agua sanitaria. Montar el juego de servicio (casquillo guía, junta tórica, plato de membrana). Engrasar la junta tórica y el pivote del plato de membrana.

Sustituir la membrana.

Si no es posible alcanzar la temperatura de salida indicada, descalcificar el aparato. Utilizar una bomba eléctrica de descalcificación y un detergente comercial. El cuerpo de agua no debe entrar en contacto con el detergente. Conectar la bomba en los racores de agua sanitaria del bloque térmico.

Cada 3 años

Controlar el vaso de expansión (20) eventualmente rellenar con bomba neumática a 0,75 bar.

Un control exacto sólo es posible cuando el circuito de calefacción está sin presión.

Sustituir el electrodo de control.

Apretar todos los racores.

Comprobar el caudal de gas (presión de boquilla), primero Máx. y después ajustar el caudal de arranque,

tras el ajuste colocar el interruptor de regulación de gas en .

Comprobar el conducto de salida de gases quemados (control con carcasa cerrada, así como también puertas y ventanas).

Control de salida de gases quemados

El control de salida de gases no necesita mantenimiento.

Sin embargo recomendamos que se realice una comprobación funcional del control de salida de gases quemados como parte de la revisión periódica del aparato.

Comprobación del control de salida de gases 6.1. situado en el cortatiro:

- Situar el conmutador de modos de funcionamiento 49, figura 23, en posición "min" y comprobar que el aparato trabaja al mínimo. A continuación desconectar el aparato.
- Situar el conmutador de modos de funcionamiento en posición "max".
- Desconectar del aparato el tubo de salida de gases, cubrir el collarín de salida de gases con una chapa y poner en marcha la caldera. En éste estado de funcionamiento (atasco de salida de gases), el aparato debe desconectarse después de máximo 120 segundos. En el display de la caldera aparecerá A4.
- Quitar la chapa y volver a conectar el tubo de salida de gases. Después de aprox. 20 minutos, la caldera debe volver a ponerse en marcha automáticamente.
- Quitar la chapa y volver a conectar el tubo de salida de gases. Después de aprox. 20 minutos, la caldera debe volver a ponerse en marcha automáticamente.

Atención: no se debe doblar el soporte de la sonda de salida de gases.

Nota: Desconectando y volviendo a conectar el conmutador principal del aparato, se puede anular el tiempo de reconexión de 20 minutos.

Conmutador de modos de funcionamiento en posición .

10 Valores de ajuste de gas por presión de boquilla (mbar)

Clase de gas	Gas ciudad				Gas natural								G.L.P.		
	Clave 11 (A)				Clave 23 (H)								28 mbar	37 mbar	
	6,8	7,0	7,2	7,4	13,5	13,8	14,2	14,5	15,0	15,2	15,6	22,6	25,6		
Caldera	Indice Wobbe W ₀ kWh/m ³	2,9	2,8	2,6	2,5	13,5	12,8	12,2	11,7	10,9	10,1	24,2	24,2		
	Max.	2,1	2,0	1,9	1,8	9,7	9,2	8,8	8,4	7,9	7,3	17,5	17,5		
ZR, ZWR ZSR 18	Start (min.)	0,7	0,7	0,7	0,6	3,3	3,2	3,0	2,9	2,6	2,5	7,3	7,3		
	Iny. boq.	261				110								69	
	Max.	3,6	3,4	3,2	3,0	13,8	13,2	12,5	12,0	11,2	10,4	26,4	26,4		
	85 %	2,6	2,4	2,3	2,1	10,0	9,5	9,0	8,7	8,1	7,5	19,1	19,1		
ZR, ZWR ZSR 24	Start (min.)	0,7	0,7	0,6	0,6	2,8	2,7	2,4	2,4	2,3	2,1	8,1	8,1		
	Iny. boq.	261				110								70	

Conversion del indice Wobbe

kWh/m ³	6,80	6,75	6,98	7,21	7,44	13,49	13,84	14,19	14,54	14,89	15,24	15,58	22,56	25,59
MJ/m ³	24,49	24,28	25,12	25,96	26,80	48,57	49,82	51,08	52,34	53,59	54,85	56,10	81,22	92,11
kcal/m ³	5850	5800	6000	6200	6400	11600	11900	12200	12500	12800	13100	13400	19400	22000

12 Caudales de gas (l/min)

Clase de gas		Gas ciudad clave 11 (A)										Gas natural, clave „23“																				
Caldera	Potencia	4,9	5,1	5,4	5,6	6,4	7,6	9,3	9,8	10,2	10,7	11,2	11,6	12,1	12,6	13,0	$H_o = 4,7 \text{ kWh/m}^3$ $H_{ub} = 4,0 \text{ kWh/m}^3$	4,2	4,4	4,6	4,8	5,5	6,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7	11,1
	calorífica	83	79	76	72	63	54	44	42	40	39	36	35	34	32	31		44	42	40	39	36	35	34	32	31						
ZR, ZWR, ZSR 18	Max.	87											87																			
	85 %	75											75																			
ZR, ZWR, ZSR 24	Start (min.)	44											44																			
	Max.	114											114																			
ZR, ZWR, ZSR 24	85 %	100											100																			
	Start (min.)	59											59																			

Conversiones del valor calorífico

kWh/m^3	$H_o = 4,65$	4,65	4,88	5,12	5,35	5,58	6,40	7,56	9,30	9,77	10,23	10,70	11,16	11,63	12,10	12,56	13,03
kWh/m^3	$H_{ub} = 3,95$	3,95	4,19	4,36	4,59	4,77	5,47	6,51	7,91	8,32	8,72	9,13	9,54	9,89	10,29	10,70	11,05
MJ/m^3	$H_o = 16,75$	16,75	17,58	18,42	19,26	20,10	23,03	27,21	33,49	35,17	36,84	38,52	40,19	41,87	43,54	45,22	46,89
MJ/m^3	$H_{ub} = 14,24$	14,24	15,07	15,70	16,54	17,17	19,68	23,45	28,47	29,94	31,40	32,87	34,33	35,59	37,05	38,52	39,77
kcal/m^3	$H_o = 4000$	4000	4200	4400	4600	4800	5500	6500	8000	8400	8800	9200	9600	10000	10400	10800	11200
kcal/m^3	$H_{ub} = 3400$	3400	3600	3750	3950	4100	4700	5600	6800	7150	7500	7850	8200	8500	8850	9200	9500

$H_o = \text{P.C.S.}; H_{ub} = \text{P.C.I.}$

ROBERT BOSCH GmbH
Geschäftsbereich Junkers · D 73243 Wernau, Alemania