

**Thermo S 160**

**Thermo S 230**

**Thermo S 300**

**Thermo S 350**

**Thermo S 400**

con Controlador 1586

**Manual de trabajo**



## 1 Introducción

1.1	Contenido y objetivo	101
1.2	Validez del manual de trabajo	101
1.3	Significado de los títulos resaltados	101
1.4	Documentación para utilizar adicionalmente	101
1.5	Disposiciones de montaje y seguridad	101
1.5.1	Disposiciones legales para el montaje	101
1.5.2	Disposiciones legales para el montaje en vehículos sobre carriles	102
1.5.3	Disposiciones de seguridad generales	102
1.5.4	Alimentación de aire de combustión	105
1.5.5	Conducto de gases de escape	105
1.5.6	Mazo de cables de adaptador	105
1.6	Propuestas de mejora y modificación	105

## 2 Datos técnicos

2.1	Componentes eléctricos	201
2.2	Combustible	201

## 3 Descripción de grupos de construcción y componentes

3.1	Quemador	302
3.1.1	Ventilador de aire de combustión	302
3.1.2	Bomba de combustible	302
3.1.3	Precalentamiento portaviento	303
3.1.4	Controlador	303
3.1.5	Transmisor chispa de encendido con electrodos de iniciación	304
3.1.6	Electrónica de detección de temperatura con sensor de temperatura del agua y protección contra el sobrecalentamiento incluida	304
3.2	Transmisor de calor	305
3.3	Cámara de combustión	306
3.4	Bomba de circulación	307
3.4.1	Bomba de circulación Aquavent 5000 (U4814) und Aquavent 5000S (U4854)	307
3.4.2	Bomba de circulación Aquavent 6000C (U4855) y Aquavent 6000SC (U4856)	308
3.5	Filtro de combustible.	308

## 4 Funciones del calefactor

4.1	Descripción general de las funciones del calefactor	401
4.2	Desarrollo de las funciones del calefactor	402
4.2.1	Conexión e inicio	402
4.2.2	Modo calefactor	402
4.2.3	Apagado	403
4.3	Interfaz de diagnósticos y diagnóstico STT	405
4.3.1	Conector de prueba	405
4.4	Bloqueo de averías y del calefactor	406
4.5	Bloqueo por averías	406
4.5.1	Averías al encender y durante el proceso de inicio	406
4.5.2	Averías durante el modo de calefactor	406
4.5.3	Averías durante la combustión normal	407
4.5.4	Cancelación del bloqueo por avería y borrado del fallo	407
4.6	Bloqueo del calefactor	407
4.6.1	Cancelación del bloqueo del calefactor	407
4.7	Aviso de fallo	408

**5 Búsqueda y supresión de fallos**

5.1	Información general	501
5.2	Síntomas generales de fallos	501
5.3	Código de luces para aviso de averías	503
5.4	Síntomas de fallos en la revisión de fallos con código de aviso de averías o diagnóstico	505
5.4.1	Síntoma de fallo "No arranca en el tiempo de seguridad"	505
5.4.2	Síntoma de fallos "Extinción de la llama"	505
5.4.3	Síntomas de fallos "Hipotensión"	507
5.4.4	Síntoma de fallo "Reconocimiento de luz extraña antes del encendido o en combustión normal"	508
5.4.5	Síntoma de fallo "Guardallamas defectuoso"	509
5.4.6	Síntoma de fallo "Sensor de temperatura de refrigerante/ protección contra sobrecalentamiento defectuoso" y "Sobrecalentamiento"	509
5.4.7	Síntoma de fallos "Interrupción de la bomba de circulación"	509
5.5	Revisión de componentes individuales	510
5.5.1	Control visual general	510
5.5.2	Control visual en el transmisor de calor	510
5.5.3	Control visual de la cámara de combustión	510
5.5.4	Comprobación de resistencia del sensor de temperatura con protección de sobrecalentamiento integrada	511
5.5.5	Revisión del mazo de cables del adaptador	512
5.5.6	Control visual del ventilador y de las tuberías de aspiración del aire de combustión	512
5.5.7	Revisión del motor del quemador	512
5.5.8	Revisión transmisor de chispa de encendido	513
5.5.9	Revisión del electrodo de iniciación	514
5.5.10	Revisión del guardallama	515
5.5.11	Revisión de la bomba de combustible	516
5.5.12	Revisión de la válvula magnética	517
5.5.13	Revisión en el precalentamiento del portaviento	518
5.5.14	Revisión de la bomba de circulación	519

**6 Esquema de conexiones**

6.1	Información general	601
-----	---------------------	-----

**7 Trabajos de servicio**

7.1	Información general	701
7.1.1	Trabajos en el calefactor	701
7.2	Trabajos de servicio	701
7.2.1	Ajuste del contenido de CO <sub>2</sub> en el gas de escape	702

**8 Montaje y desmontaje de componentes del quemador y del calefactor**

8.1	Información general	801
8.2	Montaje y desmontaje del quemador	802
8.3	Montaje y desmontaje del sensor de temperatura con protección de sobrecalentamiento integrada	803
8.4	Montaje y desmontaje de la caperuza	803
8.5	Montaje y desmontaje del ventilador de aire de combustión	804
8.6	Montaje y desmontaje del transmisor de chispa de encendido y de los electrodos de iniciación	806
8.7	Montaje y desmontaje del controlador	808
8.8	Montaje y desmontaje de la bomba de combustible	808
8.9	Montaje y desmontaje de la válvula magnética	810
8.10	Montaje y desmontaje del pulverizador	810

8.11	Montaje y desmontaje de la cámara de combustión	811
8.12	Montaje y desmontaje del transmisor de calor	811
8.13	Montaje y desmontaje del calefactor	811
8.14	Puesta en funcionamiento después del montaje del quemador o del calefactor	812
8.14.1	Purga del sistema de combustible	812
8.14.2	Purga del ciclo de agua	812

## **9 Ejecución de modificaciones y reformas**

## **10 Empaquetado / almacenamiento y envío**

10.1	Información general	1001
------	---------------------	------

## **Anexo A 1**

	Mantenimiento periódico del calefactor	A-2
--	----------------------------------------	-----



## 1 Introducción

### 1.1 Contenido y objetivo

Este manual de trabajo sirve para apoyar al personal interno o formado por Spheros en las tareas de mantenimiento y saneamiento de los calefactores de agua Thermo S 160, S 230, S 300, S 350 y S 400.

### 1.2 Validez del manual de de trabajo

Este manual de trabajo es válido para los calefactores indicados en la portada.

**Pueden realizarse cambios o añadirse material. La versión actual es válida y vinculante. Se encuentra en la página web de Spheros en el área Servicios / Documentos técnicos.**

### 1.3 Significado de los títulos resaltados

En este manual los títulos resaltados como CUIDADO, ATENCIÓN y ADVERTENCIA tiene el siguiente Significado:

#### **CUIDADO**

Este encabezado se utiliza cuando el hecho de no seguir las instrucciones o los procesos de manera precisa puede causar heridas o accidentes graves o mortales.

#### **ATENCIÓN**

Este encabezado se utiliza cuando el hecho de no seguir las instrucciones o los procesos de manera precisa puede provocar daños en las piezas del calefactor.

#### **ADVERTENCIA**

Este encabezado se utiliza cuando se quiere llamar la atención sobre alguna particularidad.

### 1.4 Documentación para utilizar adicionalmente

Se recomienda la utilización de material adicional, lo cual se indica en los lugares correspondientes del manual de trabajo.

Los siguientes documentos pueden consultar durante el funcionamiento y el mantenimiento de los calefactores indicados en la portada.

- Instrucciones de funcionamiento
- Instrucciones de montaje
- Notificaciones técnicas
- Informaciones técnicas
- Lista de recambios

## 1.5 Disposiciones de montaje y seguridad

### 1.5.1 Disposiciones legales para el montaje

Los calefactores cuentan con la autorización de tipo según el reglamento CEPE

R10 (EMV): N° 03 5266 y

R122 (Calefacción)N° 00 0208 para Thermo S 160

N° 00 0226 para Thermo S 230

N° 00 0227 para Thermo S 300

N° 00 0228 para Thermo S 350

N° 00 0225 para Thermo S 400

En el montaje deben tenerse en cuenta en primer lugar las disposiciones del anexo 7 del Reglamento CEPE R122.

#### **NOTA:**

La determinación de estas normativas es vinculante en el ámbito de aplicación del Reglamento CEPE y deben tenerse en cuenta incluso en los países en los cuales no existe un reglamento especial.

#### **(Extracto del Reglamento CEPE R 122 - anexo 7)**

4. El calefactor deberá ir provisto de una etiqueta del fabricante que indique el nombre de este, el número y tipo del modelo y su potencia nominal en kilovatios. Deberá asimismo indicarse el tipo de combustible, así como, en su caso, la tensión de funcionamiento y la presión del gas.

7.1. Un indicador claramente visible en el campo visual del usuario indicará si el calefactor de combustión está encendido o apagado.

#### **(Extracto del Reglamento CEPE R 122 - Parte I)**

### **5.3. Requisitos relativos a la instalación en el vehículo de los calefactores de combustión**

#### **5.3.1. Ámbito de aplicación**

5.3.1.1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 5.3.1.2, los calefactores de combustión se instalarán de conformidad con los requisitos que figuran en el apartado 5.3. 5.3.1.2. Los vehículos de categoría O dotados de calefactores alimentados con combustible líquido se considerarán conformes a lo dispuesto en el apartado 5.3.

#### **5.3.2. Emplazamiento del calefactor de combustión**

5.3.2.1. Las partes de la carrocería y cualesquiera otros componentes situados cerca del calefactor deberán protegerse contra el calor excesivo y contra el riesgo de contaminación por combustible o aceite.

5.3.2.2 El calefactor de combustión no podrá constituir riesgo alguno de incendio, ni siquiera en caso de sobrecalentamiento. Este requisito se considerará cumplido cuando en la instalación se cuente con una distancia adecuada con respecto a todos los componentes y una ventilación adecuada mediante el empleo de materiales resistentes al fuego o de pantallas térmicas.

5.3.2.3 En el caso de los vehículos de las categorías M<sub>2</sub> y M<sub>3</sub>, el calefactor de combustión no deberá situarse en la cabina. No obstante, se autorizará su instalación en un recipiente sellado herméticamente que cumpla los requisitos establecidos en el apartado 5.3.2.2.

5.3.2.4. La etiqueta a la que se refiere el anexo 7, apartado 4, o bien un duplicado de la misma, deberá colocarse de modo que sea fácilmente legible cuando el calefactor esté instalado en el vehículo.

5.3.2.5 Al colocar el calefactor deberán tomarse todas las precauciones razonables para reducir al mínimo el riesgo de lesiones y daños a los bienes personales.

### 5.3.3. Suministro de combustible

5.3.3.1 El tapón de llenado no deberá estar situado en la cabina, y deberá ir provisto de una boquilla adecuada para evitar que se derrame el combustible.

5.3.3.2 En el caso de los calefactores alimentados con combustible líquido, cuando exista un suministro de combustible diferente del destinado al vehículo, el tipo de combustible y el emplazamiento del depósito deberán señalizarse claramente.

5.3.3.3 Deberá colocarse un aviso en el punto de llenado del depósito de combustible, que indique que el calefactor debe desconectarse antes de llenar el depósito. Además, se incluirán las correspondientes instrucciones en el manual de utilización facilitado por el fabricante.

### 5.3.4. Sistema de escape

5.3.4.1 El orificio de escape deberá situarse de modo que se evite la penetración de emisiones en el vehículo a través de ventiladores, entradas de aire caliente o ventanas practicables.

### 5.3.5 Entrada del aire de combustión

5.3.5.1 El aire destinado a la cámara de combustión del calefactor no deberá proceder de la cabina del vehículo.

5.3.5.2 La entrada de aire deberá colocarse o protegerse de modo que no pueda quedar bloqueada por residuos o equipajes.

### 5.3.6 Entrada del aire de calefacción

suprimida

### 5.3.7. Salida del aire de calefacción

suprimida

### 5.3.8. Control automático del sistema de calefacción

5.3.8.1 El sistema de calefacción deberá desconectarse automáticamente y el suministro de combustible deberá detenerse en un plazo de 5 segundos en caso de que deje de funcionar el motor del vehículo. En caso de que se haya accionado un dispositivo manual, el sistema de calefacción podrá seguir en marcha.

## ATENCIÓN

El hecho de no observar estas instrucciones de montaje y las advertencias que en ellas se contienen conlleva la exoneración de responsabilidad por parte de Spheros. Lo mismo tiene validez para las reparaciones ejecutadas no sean profesionales o que no utilicen las piezas de recambio originales. Como consecuencia, la autorización del calefactor y la *homologación CEPE* prescriben.

## CUIDADO

El calefactor deberá apagarse en gasolineras y áreas de repostaje para evitar el riesgo de una explosión. Como advertencia de esta exigencia, debe colocarse al lado del embudo del tanque de cada calefactor la pegatina "Apague la calefacción antes de repostar" que se adjunta.

## 1.5.2 Disposiciones legales para el montaje en vehículos sobre carriles

Para el montaje en los vehículos de los modelos de calefactor Thermo S 230 / 300 / 350 / 400 Rail existe una autorización de tipo de construcción según § 33 EBO con el número: EBA32AZ3/0006/10.

Es de especial importancia que se observe la disposición complementaria 1.6 de la autorización del tipo de construcción:

El fabricante, explotador y responsable del mantenimiento deberá mostrar a las autoridades que todos los daños e incidentes ocurridos bajo su entendimiento (Incendios, explosiones, escape de combustible diesel o de aceite caliente), y que han ocurrido pese a una utilización correcta, de manera inmediata.

## 1.5.3 Disposiciones de seguridad generales

Deben observarse las instrucciones de prevención de accidentes.

Las "determinaciones de seguridad generales" se ejecutan en el marco de estas instrucciones.

Durante el funcionamiento, mantenimiento y saneamiento de los calefactores Thermo Serie S deben cumplirse las determinaciones de seguridad.

Para los sistemas de calefacción en vehículos que no estén sujetos a las directivas europeas es obligatorio, siempre que exista un reglamento que aplicar, una inspección por parte de un departamento de revisión.

**El primer año en el que se puso en marcha el calefactor debe aparecer en la placa de manera permanente; para ello deben borrarse las cifras que no correspondan al año indicado.**

Los calefactores tiene permiso de utilización en vehículos según las directivas de la UE 70/156/CEE (p. ej. 2001/56/CE) Durante la utilización del calefactor para otros casos de aplicación que no están sujetos a estas

directivas europeas (p.ej. los barcos) deberá cumplirse el reglamento que tenga validez.

### **ATENCIÓN**

Los calefactores no están permitidos para vehículos que no estén sujetos a la directiva 94/55/CE (ADR, TRS).

El calefactor sólo puede montarse en el lugar del piloto o del copiloto cuando se utiliza una caja de montaje, la cual debe estar bien cerrada en el interior del vehículo. La parte exterior de la caja debe estar suficientemente ventilada.

Si la temperatura en la caja para el montaje excede la temperatura del entorno permitida del calefactor, la apertura de ventilación debe ampliarse, previa consulta con Spheros.

### **ATENCIÓN**

**El calefactor debe separarse de la red de a bordo del vehículo antes de abrirse.**

### **ADVERTENCIA**

El calefactor debe separarse siempre de la red de a bordo del vehículo antes de alinear el conector del sensor de temperatura.

En caso de que se lleve a cabo la operación en orden inverso, se bloqueará automáticamente.

**Debe alinearse el conector del sensor de temperatura antes de quitar el quemador del transmisor de calor.**

### **ATENCIÓN**

**En el área del calefactor no pueden sobrepasarse los 110° de temperatura (temp. de almacenamiento). Si se supera esta temperatura pueden aparecer averías en la función del calefactor y daños permanentes en la electrónica.**

**Los cables eléctricos deben tenderse de tal modo que el aislamiento no resulte dañado (p.ej. por ajustes de los bornes, bajo el efecto del calor, debido a que se doblen o se rocen, etc.)**

### **CUIDADO**

**El calefactor no puede ponerse en funcionamiento, tampoco con tiempo prefijado, en espacios cerrados, como garajes o talleres que no tengan sistema de aspiración de gases de escape, ya que puede causar intoxicación o asfixia. Esto también es aplicable para el funcionamiento del quemador durante el ajuste del contenido de CO<sub>2</sub> en el gas de escape.**

**El calefactor deberá apagarse en gasolineras y áreas de repostaje para evitar el riesgo de una explosión.**

**En el momento en que se forme vapor o polvo (p.ej. cerca de los carburantes, polvo de carbón o madera, almacenes de cereales o similares), deberá desconectarse el calefactor para evitar el peligro de explosión.**

### **ATENCIÓN**

**Los calefactores sólo pueden montarse en posición horizontal.**

### **CUIDADO**

**La camisa exterior del calefactor sin refrigerante puede alcanzar una temperatura de riesgo (sobrecalentamiento) y el combustible diesel podría prenderse.**

**El carburante que gotea o se evapora no puede concentrarse ni inflamarse en la partes calientes o en equipamientos eléctricos.**

El calefactor debe montarse lo más profundamente posible para garantizar la purga de aire automática del calefactor y el bombeo. Esto es especialmente válido debido a que la bomba de circulación no tiene sistema propio de aspiración.

Se debe procurar tras la renovación del refrigerante, que exista una ventilación cuidadosa del sistema de refrigeración. Una ventilación insuficiente puede causar un incidente debido al sobrecalentamiento.

Puede reconocerse que la ventilación es correcta si la bomba de circulación funciona sin apenas hacer ruido.

La presión de apertura en el sistema de refrigeración del vehículo, la cual se indica normalmente en la tapa del refrigerador, no puede superar los 2,0 bares de presión en funcionamiento (esto también es aplicable a los ciclos de calor por separado).

Las juntas de los tubos flexibles deben asegurarse con abrazaderas para mangueras para que no se resbalen.

### **ATENCIÓN**

Es importante observar el par de apriete de las abrazaderas para mangueras.

Ciclo del calentador de agua - radiadores de pared y calefacción de canales por el

- 1 Radiador mural con ventilador
- 2 Acceso al transformador de calor
- 3 Calefactor
- 4 Bomba de circulación
- 5 Transformador de calor de techo
- 6 Motor del vehículo
- 7 Llave de cierre
- 8 Calefactor del piloto
- 9 Mandos

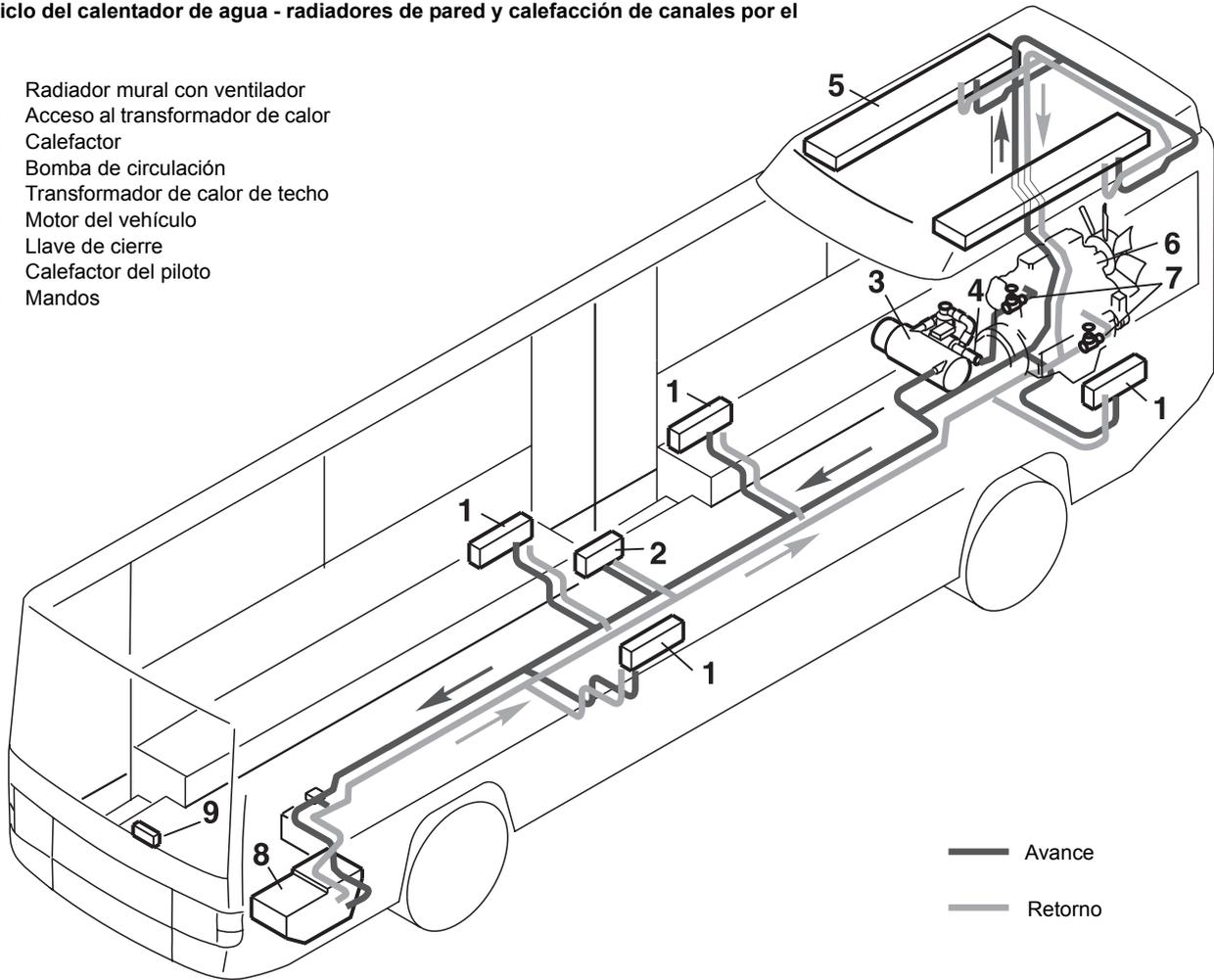


Fig. 101 Ejemplo de montaje de un calefactor en un autobús

La revisión del estado del refrigerante y de la ventilación del sistema de refrigeración debe llevarse a cabo según las indicaciones del fabricante del vehículo. El refrigerante del ciclo de calor debe contener al menos un 20% del anticongelante recomendado por el fabricante del vehículo. La proporción del anticongelante no debe superar el 60%.

Los tubos flexibles de combustible no pueden montarse si están doblados o retorcidos y deben fijarse con abrazaderas aprox. cada 25 cm. para evitar que se comben. Los tubos de combustible deben protegerse de los efectos de la temperatura.

Las dimensiones permitidas para los tubos de combustible deben consultarse en las instrucciones de montaje.

Durante el montaje de un elemento de bloqueo en el tubo de retroceso debe colocarse un cartel de advertencia en un sitio bien visible.

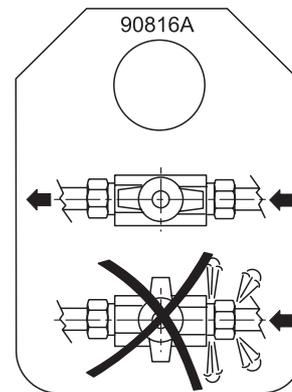


Fig. 102 Cartel de advertencia

### 1.5.4 Alimentación de aire de combustión

La boca de aspiración del aire de combustión no puede colocarse en el sentido de la marcha. Debe colocarse de tal modo que se evite de manera eficaz la entrada de polución, restos de nieve y de agua inyectada. Igualmente debe protegerse la boca de aspiración del aire de combustión de la entrada de objetos mediante una rejilla de protección o algún medio adecuado.

La posición de la entrada del aire de combustión y de la salida del gas de escape debe elegirse de tal forma que en ningún modo de funcionamiento del vehículo exista una diferencia de presión de aire entre ambas (p.ej. aspiración).

Las dimensiones permitidas de los tubos de aspiración del aire de combustión opcionales y dependientes de la aplicación deben consultarse en las instrucciones de montaje.

### 1.5.5 Conducto de gases de escape

El tubo de escape debe asegurarse en el calefactor, p.ej. con una abrazadera.

Las concentraciones del condensado deben purgarse, en caso de que sea obligatorio debe colocarse una perforación para la salida del condensado de  $\varnothing$  4 mm.

Las dimensiones permitidas de los conductos de gases de escape opcionales y dependientes de la aplicación deben consultarse en las instrucciones de montaje.

La boca del tubo de escape del calefactor no puede taparse parcialmente, ni puede estar taponada a causa de hojas, tierra, nieve, barro, o cualquier sustancia (como puede ocurrir, por ejemplo, cuando el vehículo conduce marcha atrás). La boca del tubo de escape no puede colocarse en el sentido de la marcha.

La posición de la entrada del aire de combustión y de la salida del gas de escape debe elegirse de tal forma que en ningún modo de funcionamiento del vehículo exista una diferencia de presión de aire entre ambas (p.ej. aspiración).

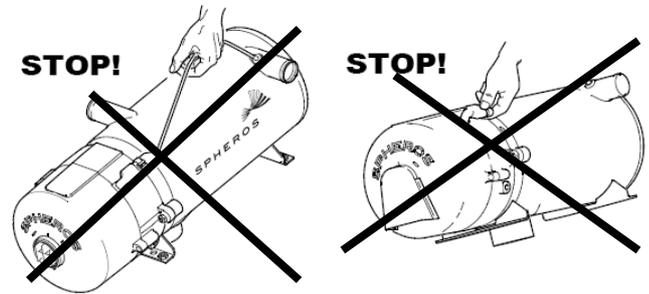
**En caso de que el conducto de gases de escape se encuentre cerca de partes que reciban mucha temperatura, éste debe aislarse.**

**En caso de que la salida del gas de escape colocada en los bajos del vehículo se dirija hacia abajo, será necesario colocar un deflector de escape.**

### 1.5.6 Mazo de cables de adaptador

#### ATENCIÓN

El mazo de cables o el conector adaptador con fines de verificación no están cargados.



### 1.6 Propuestas de mejora y modificación

Para cualquier propuesta de mejora, modificación o queja acerca de este manual, diríjense a:

[service@spheros.de](mailto:service@spheros.de)



## 2 Datos técnicos

Los datos técnicos que se muestran al lado se comprenden, mientras no se indiquen valores límite, con las tolerancias usuales en calefactores de  $\pm 10\%$  con una temperatura ambiente de  $+ 20^{\circ}\text{C}$  y con tensión nominal.

Tabla 201 Datos técnicos

Calefactor		Thermo S 160	Thermo S 230	Thermo S 300	Thermo S 350	Thermo S 400
Número de homologación CEPE E1 122R 00		0208	0226	0227	0228	0225
Modelo		Pulverizador de alta presión				
Flujo de calor (en temperatura de ambiente de $20^{\circ}\text{C}$ )	kW (Kcal/h)	16 (13 800)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)	40 (34 000)
Combustible		Diesel / Gasóleo calefacción EL				
Consumo de combustible	kg/h	1,6	2,5	3,0	3,6	4,1
Tensión nominal	V =	24				
Gama de tensiones de servicio	V =	20...30				
Potencia eléctrica absorbida a 24V *	W	50	65	90	120	180
Temperatura máx. permitida de aspiración de aire para combustión	$^{\circ}\text{C}$	+ 85				
Temperatura ambiente permitida en funcionamiento	$^{\circ}\text{C}$	-40...+ 100				
Temperatura de almacenaje permitida	$^{\circ}\text{C}$	-40...+ 110				
Sobrepresión de servicio permitida	bar	máx. 2,0				
Cantidad de llenado del transmisor de calor	l	1,8				
Caudal mínimo de agua **	l/h	1400	1900	2400	2700	3200
Cantidad mínima del circuito	l	10,0				
CO <sub>2</sub> en los gases de escape con tensión nominal	Vol %	9,5 + 1,5				
Dimensiones del calefactor (Tolerancia $\pm 3$ mm)	mm	Largo 600 / Ancho 247 / Alto 220				
Peso	kg	18,4	18,8			

\* sin bomba de circulación

Corriente permanente máxima de la bomba de circulación: 10 A, corriente pico máxima durante 0,5 s = 90 A. Para lograr la máxima eficiencia y fiabilidad posible recomendamos usar bombas Spheros. Para reducir las corrientes en el arranque, al encender, la bomba de circulación del controlador puede temporizarse por un breve lapso. En caso de emplear bombas de otros fabricantes, verifique su compatibilidad.

\*\* Caudal de agua mínimo con temperaturas del medio refrigerante por encima de  $50^{\circ}\text{C}$ .

Por debajo de  $50^{\circ}\text{C}$  son admisibles otros caudales de agua más reducidos, siempre y cuando quede excluida con seguridad la formación de burbujas de vapor debido a un sobrecalentamiento local en el sistema de refrigeración.

### 2.1 Componentes eléctricos

El controlador, la bomba de circulación, la válvula magnética, el transmisor chispa de encendido y el reloj programador están preparados para una tensión nominal de 24 voltios. La tensión para los componentes Motor, precalentamiento del portavientos y sensor de temperatura se regulan mediante el controlador.

#### ADVERTENCIA

La asignación de las bombas de circulación a los calefactores debe realizarse según las resistencias propias del agua en el líquido refrigerante. Una tensión aplicada directamente al motor del quemador con el objetivo de realizar un test no debería superar los 12 voltios.

### 2.2 Combustible

Solo se puede utilizar el combustible indicado en la placa de características del aparato calefactor. Deben tenerse en cuenta los límites de aplicación del combustible en el calefactor, los cuales se numeran a continuación.

- Combustible diesel conforme DIN EN 590 y DIN 51628: Son aplicables los límites de aplicación de la

norma, esto es diesel de invierno hasta  $- 20^{\circ}\text{C}$ , diesel ártico hasta  $- 40^{\circ}\text{C}$

- Gasóleo de calefacción EL según DIN 51603 (más de  $0^{\circ}\text{C}$ )
- Biodiesel según DIN EN 14214:  $0 \dots - 5^{\circ}\text{C}$  sin sistema de precalentamiento,  $-10 \dots - 15^{\circ}\text{C}$  con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado (límite de aplicación dependiente de la calidad del combustible.)
- Emulsiones de diesel - agua:  $0 \dots - 5^{\circ}\text{C}$  sin sistema de precalentamiento,  $- 10 \dots - 15^{\circ}\text{C}$  con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado (límite de aplicación dependiente de la calidad del combustible / del contenido de agua.)
- 100% Petróleo:  $- 10^{\circ}\text{C}$  con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado, se recomienda el uso de aditivos que mejoren el engrasado.
- Mezcla de 70% combustible diesel (diesel de invierno) según DIN EN 590 o DIN 51628 y un 30% de Biodiesel según DIN EN 14214:  $- 5 \dots - 10^{\circ}\text{C}$  sin precalentamiento,  $- 15^{\circ}\text{C}$  con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado (límite de aplicación

- dependiente de la calidad del combustible).
- Mezcla de 75% combustible diesel (diesel de invierno) según DIN EN 590 o DIN 51628 y un 25% de aceite vegetal (aceite de colza) : 0 .. - 5°C sin sistema de precalentamiento, - 5 .. - 10°C con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado (límite de aplicación dependiente de la calidad del combustible).
  - Mezcla de 75% combustible diesel según DIN EN 590 o DIN 51628 y un 25% de Etanol: 0 .. - 5°C sin sistema de precalentamiento, -5 .. - 10°C con precalentamiento de portaviento y filtro de combustible calentado

#### **ATENCIÓN**

**Los rangos de temperaturas indicados más arriba, esto es, las temperaturas mínimas permitidas están muy condicionados por la calidad de los respectivos combustibles. En caso de que los combustibles sean de mala calidad, los límites de aplicación pueden variar, por ejemplo, en caso de un alto nivel de agua.**

Con temperaturas por debajo de 0°C debería utilizarse un combustible diesel de invierno usual. Esto es especialmente importante para la extracción del combustible de un tanque externo.

La utilización de líquidos que mejoren el flujo y el engrasado, o bien, de aditivos está permitido. No se conocen influencias negativas hasta la fecha de publicación de este manual.

#### **ATENCIÓN**

**En la utilización de combustibles se deben tener en cuenta los respectivos límites de aplicación y, en su caso, tomar las medidas oportunas (precalentamiento del portaviento, filtros calentados eléctricamente). En el caso de que la toma de combustible sea del depósito del vehículo son aplicables las normas de mezclado del fabricante del vehículo.**

### 3 Descripción de grupos de construcción y componentes

Los calefactores de agua Spheros Thermos S 160, S 230, S 300, S 350 y S 400, sirven, en conjunción con el sistema de calefacción propio del vehículo

- para calentar el espacio interior de pasajeros,
- para descongelar los parabrisas de los vehículos así como
- para precalentar los motores refrigerados por agua.

Los calefactores de agua trabajan independientemente del motor del vehículo y se conectan al sistema de refrigeración, al sistema de combustible y a la instalación eléctrica del vehículo. Se atornilla al chasis del vehículos o se fija con un travesaño adicional.

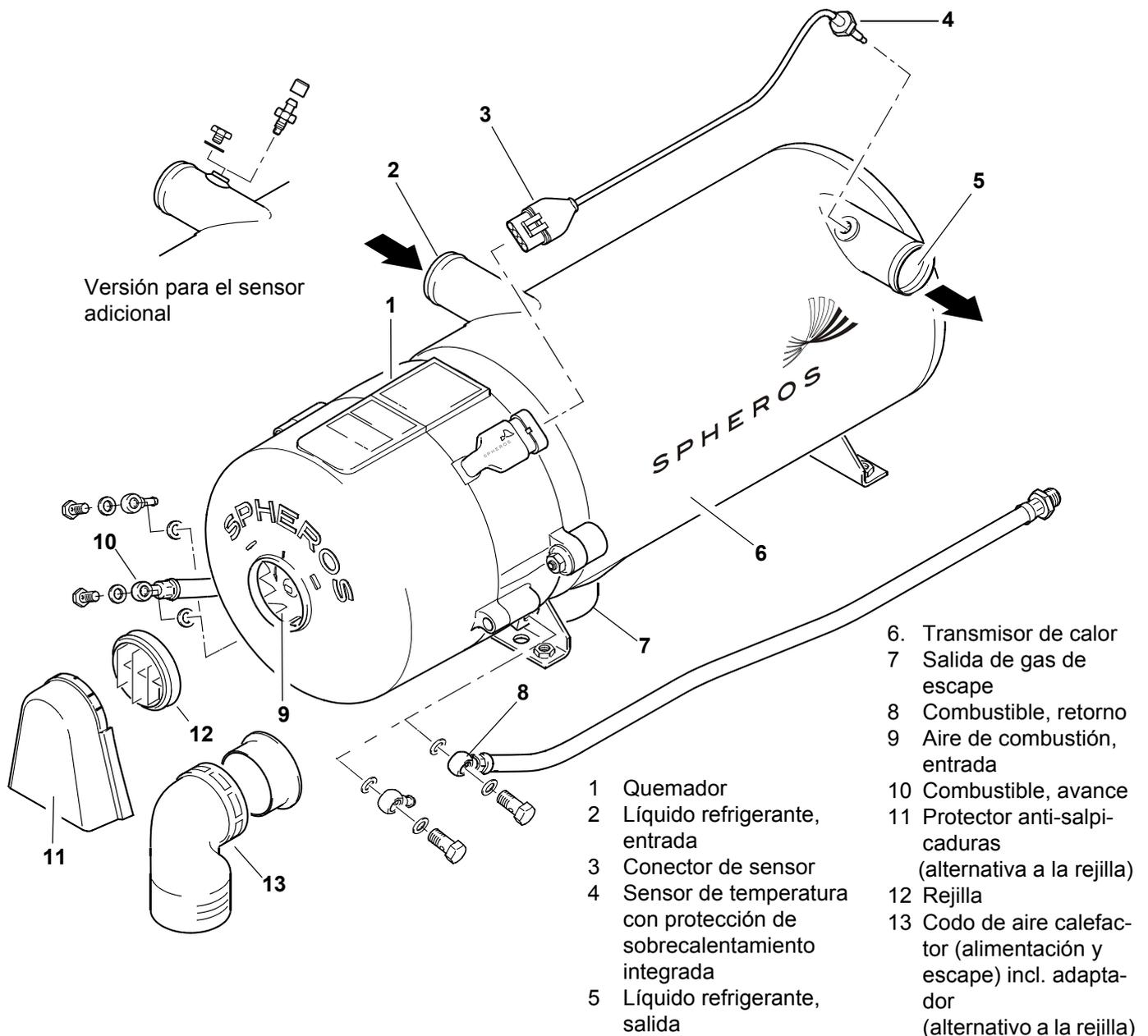
El calor de crea a partir de la combustión de combustible

líquido. El transmisor de calor se encarga de llevar este calor a un ciclo de refrigeración. El ajuste a la necesidad de calor del momento se consigue mediante un funcionamiento intermitente (funcionamiento en impulsos). El controlador regula la conexión y desconexión del quemador en base a una señal del sensor de temperatura.

La serie de calefactores Thermos S se compone esencialmente de las siguientes partes:

- Quemador
- Cámara de combustión
- Transmisor de calor

En el vehículo se monta una bomba de circulación en la parte externa, en los aparatos compactos se coloca directamente en el calefactor.



#### 3.1 Quemador

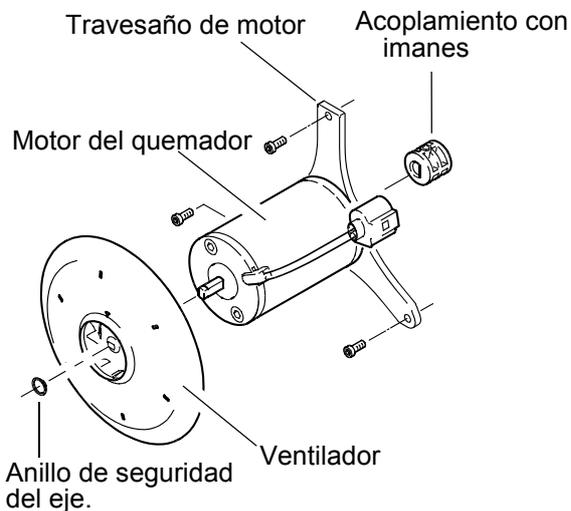
El quemador se compone de:

- Motor del quemador
- Ventilador de aire de combustión
- Bomba de combustible con válvula magnética y pulverizador
- Transmisor chispa de encendido con electrodo de iniciación
- Precalentamiento portaviento opcional
- Controlador con guardallamas
- Arandela con ventana
- Mazo de cables de adaptador como interfaz para el sensor de temperatura

##### 3.1.1 Ventilador de aire de combustión

El ventilador de aire de combustión extrae el aire necesario para la combustión de la entrada de aire en la cámara de combustión.

El ventilador de aire de combustión está integrado por el motor del quemador, el ventilador y el travesaño de motor. El aire se aspira en la caperuza a través de la boca de aspiración. Esta boca de aspiración está equipada con un protector anti-salpicaduras, una rejilla de protección o un codo de aire calefactor (alimentación y escape).



Los distintos tipos de potencias caloríficas de la serie Thermo S están asignados a dos motores diferentes. Estos tipos están indicados en el motor. También los motores tiene distinto color.

- 16 kW - 30 KW: Color del cuerpo del motor: plateado
- 35 kW - 40 KW: Color del cuerpo del motor: negro

#### 3.1.2 Bomba de combustible

El suministro de combustible se realiza a través de una bomba de combustible.

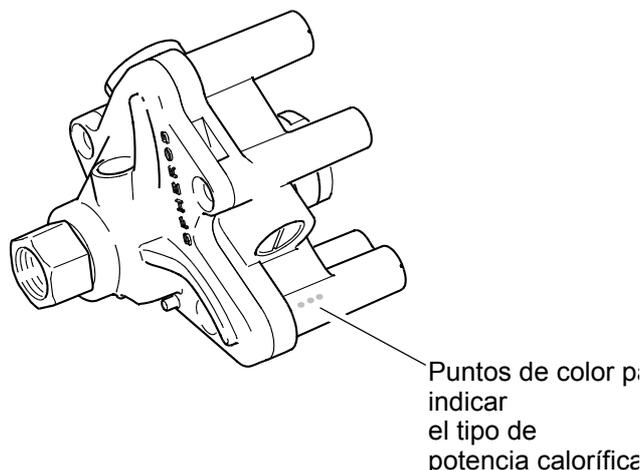
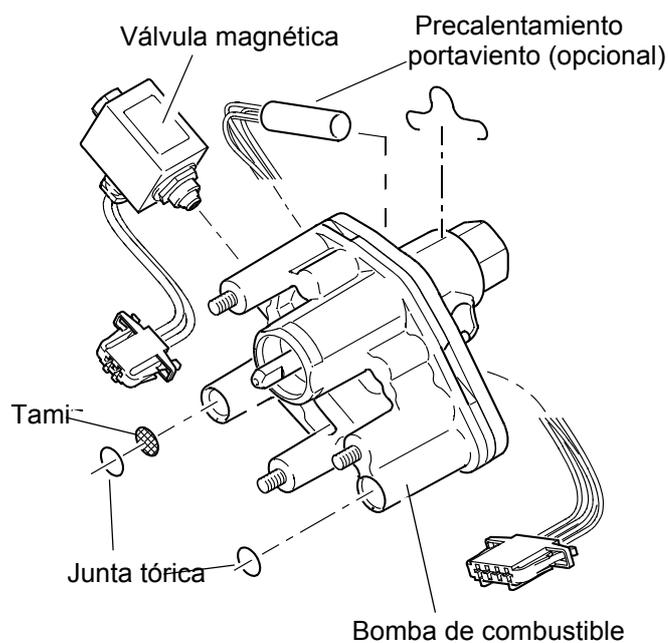
La bomba se acciona mediante un acoplamiento del motor del quemador. El combustible se condensa en la bomba a 10 bares aprox. y se pulveriza a través del pulverizador.

La válvula magnética integrada en la bomba de combustible abre o cierra el abastecimiento de combustible al pulverizador.

Los distintos tipos de potencias caloríficas de la serie Thermo S están asignados a tres bombas de combustible diferentes.

Esto se indica con los datos del tipo de potencia calorífica y con puntos de colores:

- 16 KW: 1 punto de color
- 23-35 KW: 2 puntos de color
- 40 KW: 3 puntos de color



La bomba de combustible se puede colocar en funcionamiento de dos tuberías (tubería de avance y de retorno).

Si el funcionamiento del calefactor se ejecuta con

- tuberías de avance más largas
- válvulas de retención en tuberías de avance y de retorno
- filtro de combustible en la tubería de avance
- funcionamiento de una tubería,

debe rellenarse la tubería de avance antes de la primera puesta en funcionamiento del calefactor (véase 8.14.1).

### 3.1.3 Pre calentamiento portaviento

Las temperaturas muy bajas pueden provocar un cambio importante en la viscosidad del combustible. Esto puede dificultar la pulverización y provocar, consecuentemente, una avería en el funcionamiento del calefactor.

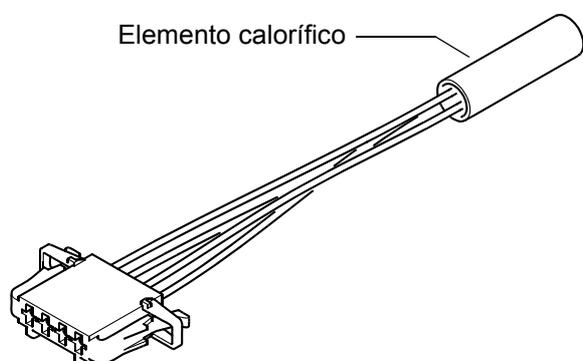
Según el combustible que se utilice varían estas temperaturas. Cuando se emplee en áreas frías o se utilice cualquier otro combustible que no sea diesel, se recomienda el uso de un pre calentamiento del portaviento.

El pre calentamiento del portaviento se compone de un cartucho calentador con un sensor de temperatura integrado.

Cuando la temperatura se encuentra por debajo de los 5°C éste calienta el portaviento y por consiguiente, el combustible y el pulverizador. La viscosidad del combustible se reduce y la pulverización mejora.

El controlador define el tiempo de pre calentamiento dependiente de la tensión de la red de abordo y de la temperatura de inicio.

El empleo de el pre calentamiento del portaviento es opcional. El reequipamiento puede efectuarse en el controlador sin modificaciones.

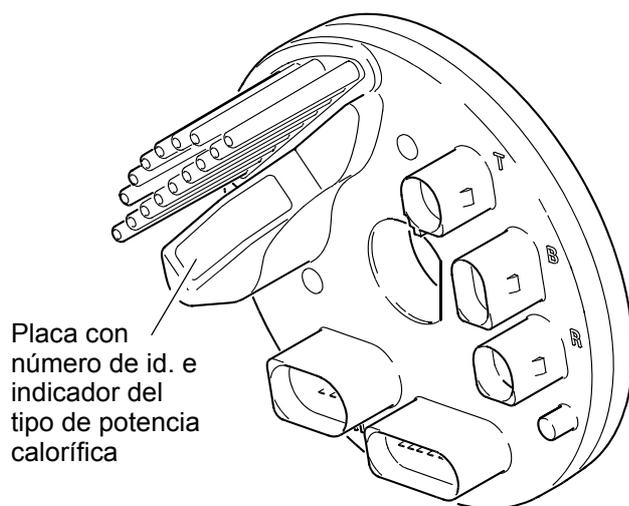


Pre calentamiento del portaviento

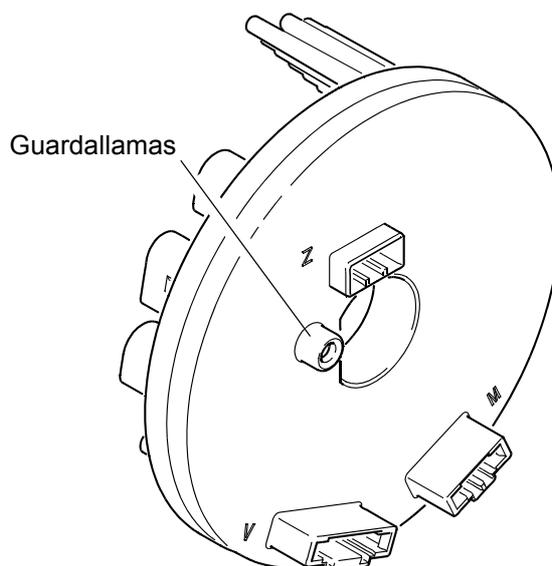
### 3.1.4 Controlador

El controlador 1586 garantiza el desarrollo de las funciones y la supervisión del funcionamiento de la combustión.

El guardallamas está integrado en el controlador. Los distintos tipos de potencias caloríficas de la serie Thermo S están asignados a controladores diferentes. La asignación del controlador se realiza mediante el número de identificación y la indicación del tipo de potencia en la placa del controlador.



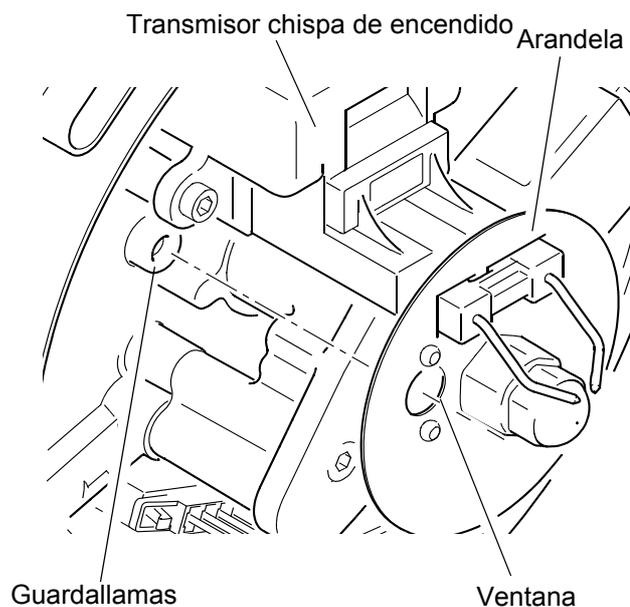
Controlador 1586



#### 3.1.4.1 Guardallamas

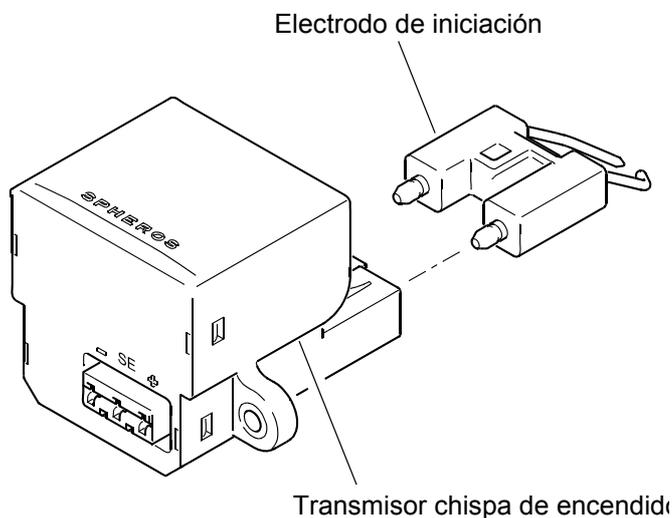
Con el guardallamas se vigila el estado de la llama durante el funcionamiento del calefactor.

El guardallamas es un fototransistor de que modifica su resistencia y la tensión adyacente según la fuerza de la llama.



### 3.1.5 Transmisor chispa de encendido con electrodos de iniciación

En el transmisor de chispa de encendido se indica la alta tensión para el encendido de la mezcla de aire y combustible. Una chispa de alta tensión provoca el encendido que se pasa al electrodo de iniciación.



### 3.1.6 Electrónica de detección de temperatura con sensor de temperatura del agua y protección contra el sobrecalentamiento incluida

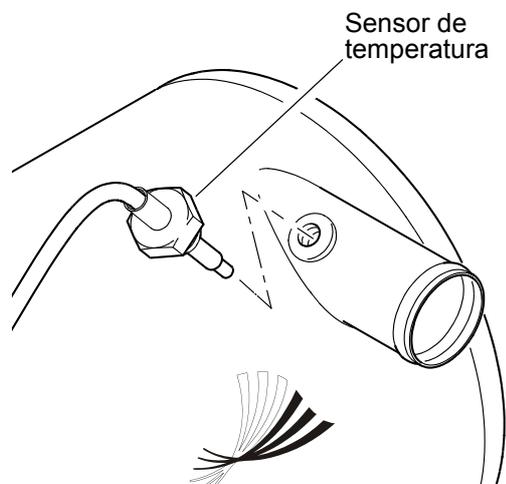
El sensor de temperatura del agua considera la temperatura del refrigerante en la salida del transmisor de calor como una resistencia eléctrica. Esta señal se dirige al controlador y éste lo procesa.

La protección contra el sobrecalentamiento integrada en el sensor de temperatura se encarga de la tarea de limitar la temperatura.

La temperatura del refrigerante se considera, al igual que en el sensor de temperatura del agua, como una resistencia eléctrica a la salida del transmisor de calor, y se dirige al controlador. La protección contra el sobrecalentamiento evita las altas temperaturas de funcionamiento no permitidas en el calefactor.

Una temperatura mayor de 125°C conduce a que el calefactor se apague y se bloquee.

La protección no necesita reiniciarse manualmente.

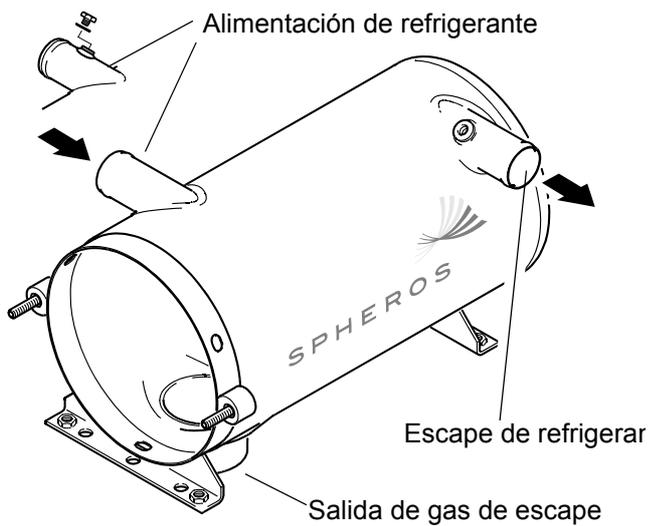


#### 3.1.6.1Mazo de cables de adaptador

El conector del sensor de temperatura puede alinearse desde el mazo de cables del adaptador, por lo tanto, no es necesario quitar la caperuza durante el desmontaje del cabezal quemador.

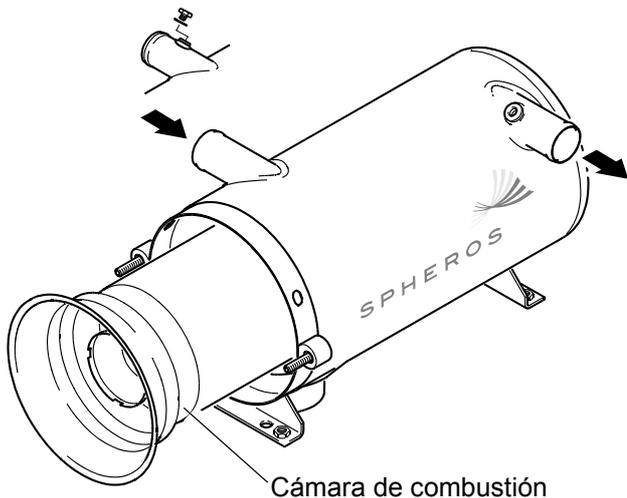
### 3.2 Transmisor de calor

El transmisor de calor se encarga de transmitir el calor creado en la combustión a un ciclo de refrigeración. Se puede montar un transmisor de calor con o sin varilla en la conexión para termostato de la entrada del refrigerante dependiendo de la integración en el sistema.

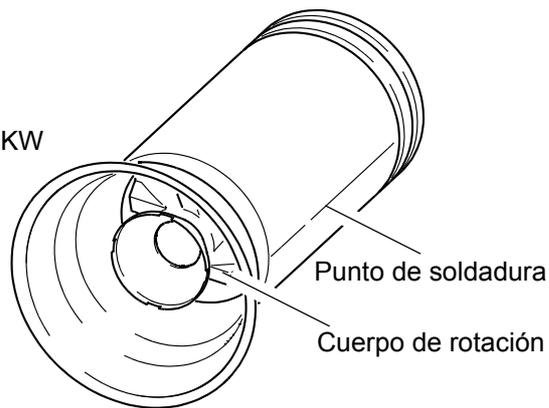


3.3 Cámara de combustión

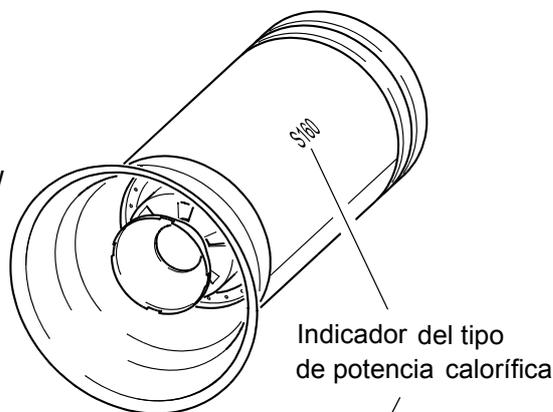
La cámara de combustión sirve para crear y quemar la mezcla de combustible y aire. El gas de combustión caliente que se produce calientan el líquido refrigerante que fluye por el transmisor de calor.



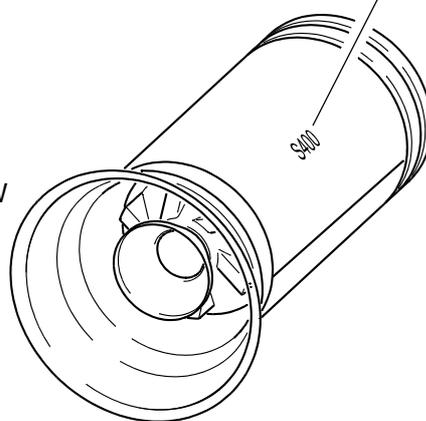
23 - 35 KW



16 KW



40 KW



Existen tres cámaras de combustión diferentes para la serie de calefactores Thermo S. A diferencia de las variantes estándar para los modelos Thermo S 230, S 300 y S 350, el modelo Thermos S 160 se distingue porque tiene el cuerpo de rotación de metal en la cámara de combustión; y el Thermo S 400 se distingue por un tubo quemador de mayor grosor (1,5 mm).

Las cámaras de combustión de los modelos Thermo S 160 y Thermo S 400 están equipadas cada una con un relieve que permite diferenciar la una de la otra.

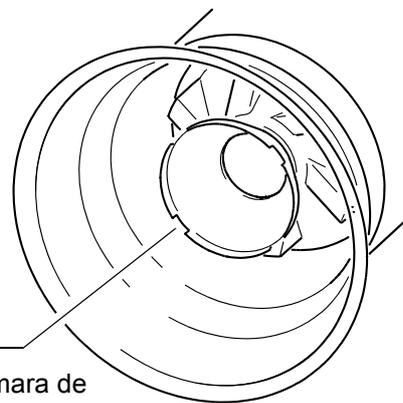
**ADVERTENCIA**

Siempre que sea posible, la cámara debe colocarse de tal manera en el transmisor de calor que el punto de soldadura del tubo quemador se encuentre en una posición de aproximadamente entre 60° y 300°.

Al mismo tiempo, debe tenerse en cuenta que ninguna de las 4 hendiduras de la cazuela puede quedar en vertical mirando hacia abajo (véase el dibujo de la derecha).

La posición de la cámara de combustión puede cambiarse en las labores de mantenimiento o al cambiar la propia cámara de combustión en oposición a su posición de montaje anterior.

Posición de las hendiduras en la cazuela de la cámara de combustión montada



### 3.4 Bomba de circulación

La bomba de circulación colocada en el exterior garantiza la extracción del refrigerante del vehículo o del calefactor. Dependiendo de la aplicación, la bomba de circulación se conecta a través del controlador o directamente desde la red de a bordo del vehículo, y está en marcha durante todo el funcionamiento del calefactor.

Los calefactores puede funcionar con las bombas de circulación Aquavent 5000 (U4814), Aquavent 5000S (U4854), Aquavent 6000C (U4855) o Aquavent 6000SC (U4856).

Bomba de circulación	Flujo volumétrico l/h	Tensión nominal V =	Área de tensión de servicio V =	Admisión de potencia- nominal W	Peso kg
<b>U 4814 Aquavent 5000</b>	5000 (contra 0,2 bar)	12 ó 24	10...14 o 20...28	104	2,1
<b>U 4854 Aquavent 5000S</b>	5000 (contra 0,2 bar)	24	20...28	104	2,2
<b>U 4855 Aquavent 6000C</b>	6000 (contra 0,4 bar)	24	20...28	210	2,4
<b>U 4856 Aquavent 6000SC</b>	6000 (contra 0,4 bar)	24	20...28	210	2,5

La seguridad de la bomba de circulación no debe extraerse nunca mientras esté en funcionamiento, y no puede sustuirse cuando esté conectada.

#### 3.4.1 Bomba de circulación Aquavent 5000 (U4814) und Aquavent 5000S (U4854)

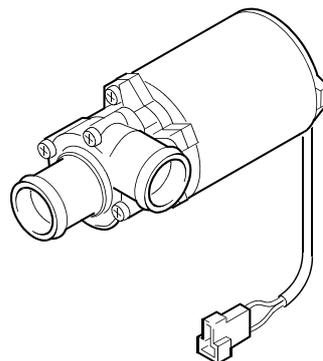
Las bombas de circulación Aquavent 5000 (U4814) y 5000S (U4854) están equipadas con un motor cepillo.

#### ADVERTENCIA

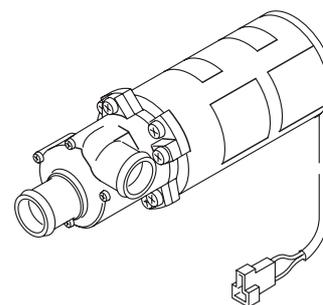
Aquavent 5000 (U4814) con cierre de anillo deslizante.  
Aquavent 5000S (U4854) acoplado con imanes (sin juntas)

#### ATENCIÓN

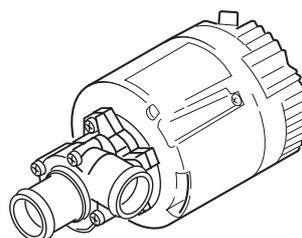
El motor de la bomba de circulación **no está equipado con una protección contra la inversión de polaridad.**



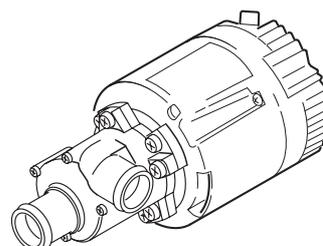
Aquavent 5000  
(U4814)



Aquavent 5000S  
(U4854)



Aquavent 6000C  
(U4855)



Aquavent 6000SC  
(U4856)

### **3.4.2 Bomba de circulación Aquavent 6000C (U4855) y Aquavent 6000SC (U4856)**

Las bombas de circulación Aquavent 6000C (U4855) y Aquavent 6000SC (U4856) están equipadas con un motor sin cepillo.

#### **ADVERTENCIA**

Aquavent 6000C (U4855) con cierre de anillo deslizante. Aquavent 6000SC (U4856) acoplado con imanes (sin juntas)

#### **Arranque Soft**

El motor arranca lentamente y cuidando el material. Solo a partir de unos 5 seg. se alcanza el número de revoluciones por minuto máximo.

#### **Protección contra funcionamiento en seco**

En el motor de la bomba existe una protección contra el funcionamiento en seco integrada.

Si durante aprox. 45 minutos se recibe claramente menos corriente de lo normal, se reconoce un funcionamiento en seco. El motor de la bomba de circulación se apaga.

Transcurridos 2 minutos aprox. y tras la reactivación del motor de la bomba, puede volver a ponerse en marcha.

#### **Protección antibloqueo**

Si se bloquea la rueda impelente, inmediatamente antes del bloqueo de la rueda se apaga el motor.

#### **Protección contra la sobrecarga**

La protección contra la sobrecarga se activa después de terminar el arranque Soft. Para ello se limita la toma de corriente.

En caso de que haya demasiada presión hidráulica en la bomba de circulación, el motor no se daña.

#### **Modo Fallo**

Mediante el Modo Fallo el motor de la bomba de circulación se apaga en caso de avería. Tras aprox. 5 s el motor es conmutado del modo Fallo en el modo Sleep economizando así energía.

#### **Modo Sleep**

En modo Sleep los consumidores internos de la electrónica del motor se desconectan.

#### **Reactivación del motor de la bomba de circulación**

El motor de la bomba de circulación puede reactivarse desde el modo Sleep. Esto se efectúa separándolo del suministro de tensión durante aprox. 2 min. Tras el restablecimiento del suministro de tensión el motor arranca de nuevo con un arranque Soft.

#### **Protección contra polarización inversa**

El motor de la bomba de circulación **no está equipado con una protección contra la inversión de polaridad.**

### **3.5 Filtro de combustible.**

Como opción se pone a disposición un filtro de combustible que se puede calentar. La calefacción de filtro integrada activa el conmutador de temperatura cuando el combustible alcanza  $\leq 0,5 \pm 2,5$  °C y lo desactiva en  $\geq 5,5 \pm 2,5$  °C.

## 4 Funciones del calefactor

### 4.1 Descripción general de las funciones del calefactor

El modo de funcionamiento del calefactor se basa en el principio del quemador con pulverización de alta presión y se supervisa por medio de un controlador.

El motor del quemador acciona el ventilador y la bomba de combustible. La bomba de combustible está acoplada al motor con un acoplamiento de plástico.

El aire de combustión necesario se extrae con el ventilador, la cantidad de este aire se ve influida por el número de revoluciones por minuto del motor del quemador.

La tarea de supervisar el número de revoluciones por minuto la lleva a cabo un sensor ubicado en el controlador que evalúa el campo magnético cambiante de los imanes que se encuentran en el acoplamiento.

El número de revoluciones por minuto necesario para la concentración de CO<sub>2</sub> lo determina Spheros en el primer ajuste, y se deposita en el controlador.

En los casos de servicio puede modificarse en el taller el ajuste del CO<sub>2</sub> por medio del diagnóstico SST (Spheros-Test) (véase 4.2).

En la bomba de combustible se genera la presión del combustible y se reduce a la presión necesaria por medio de un ventilador que la limita.

Una válvula magnética libera el combustible a través del pulverizador para la combustión hacia el interior del quemador.

Opcionalmente se puede equipar la bomba de combustible con un precalentamiento del portaviento. Éste calienta el portaviento con el pulverizador en caso de bajas temperaturas, y con ello, el combustible. La mezcla de combustible y aire se prende en la cámara de combustión gracias a las chispas de encendido de alta tensión.

Un guardallamas óptico integrado en el controlador se encarga de la vigilancia de la llama.

El encendido y apagado del calefactor se realiza, según el equipamiento, con

- reloj programador,
- conmutador
- o climatizador.

En el modo calefactor el encendido y apagado del quemador

se realiza de manera independiente. El calefactor se enciende cuando la temperatura baja por debajo de un umbral inferior, y al alcanzar el umbral de temperatura superior se apaga (véase la tabla 401).

Los umbrales de conmutación dependen del modelo de calefactor y del tipo de funcionamiento, y se programan en el controlador sin posibilidad de modificación.

Para proteger el calefactor contra el sobrecalentamiento el controlador cambia los umbrales de conmutación al sobrepasar los grados de temperatura prefijados.

Cuando se sobrepase la duración de combustión mínima por debajo, se baja el nivel de los umbrales de conmutación. Esto se hace para prevenir al calefactor de la creación de hollín en el transmisor de calor.

Para controlar el estado de funcionamiento existe un indicador de funcionamiento. De manera opcional se puede montar un indicador de llama.

El indicador de funcionamiento también se utiliza para emitir mensajes de error mediante un código de luces. El código de luces también se puede leer a través del conector de dos polos del mazo de cables del calefactor (véase 4.7 y 5.3).

Utilizar como máximo lámparas de 2 vatios.

Tabla 401 Umbrales de conmutación estándar

	Estándar
Umbral de conmutación inferior para calefactor auxiliar en °C	78
Umbral de conmutación superior para calefacción auxiliar en °C	85
Umbral de conmutación inferior para calefacción estándar normal en °C	70
Umbral de conmutación superior para calefacción estándar normal en °C	85
Umbral de conmutación inferior para calefacción estándar Modo Econ 1 en °C	55
Umbral de conmutación superior para calefacción estándar Modo Econ 1 en °C	70
Umbral de conmutación inferior para calefacción estándar Modo Econ 2 en °C	45
Umbral de conmutación superior para calefacción estándar Modo Econ 2 en °C	60

**ADVERTENCIA**  
Los umbrales de conmutación pueden variar dependiendo del cliente.

4.2 Desarrollo de las funciones del calefactor

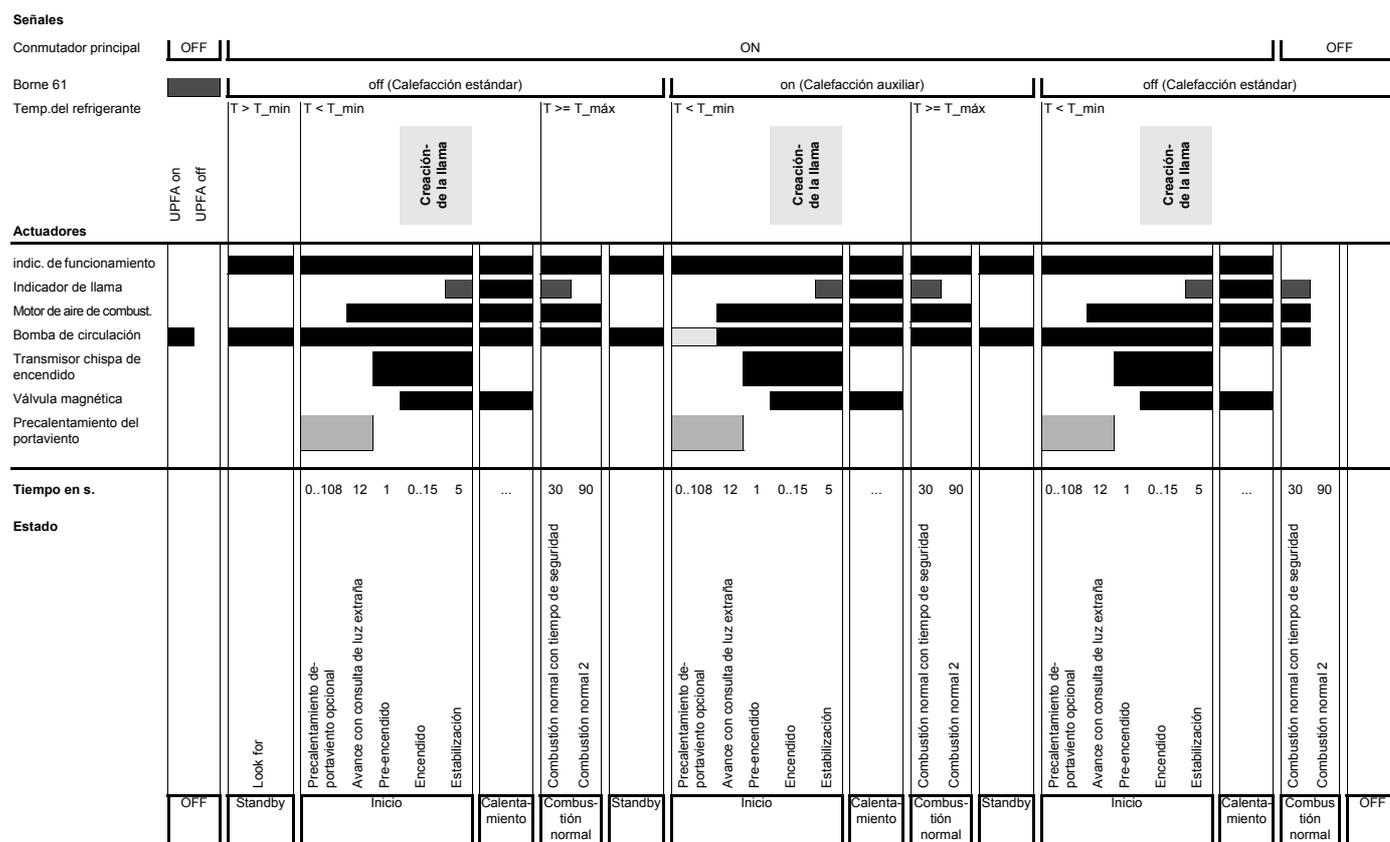


Fig. 403 Desarrollo de las funciones

4.2.1 Conexión e inicio

Al conectar el calefactor el indicador de funcionamiento se ilumina, el controlador empieza en modo regular y comprueba la temperatura del refrigerante.

Si la temperatura del refrigerante se encuentra por debajo del umbral de temperatura, se inicia el avance. Se conectan el ventilador de aire de combustión y la bomba de circulación.

Después de aproximadamente 12 segundos (tiempo de avance) se inicia la chispa de encendido de alta tensión. Aprox. un segundo después, se abre la válvula magnética en la bomba de combustible.

El combustible que pulveriza el pulverizador y que el ventilador mezcla con el aire de combustión se enciende con las chispas y se quema en la cámara de combustión. Un guardallamas óptico integrado en el controlador se encarga de la vigilancia de la llama. El controlador apaga el transmisor de chispa de encendido unos segundos después de reconocer la llama. Hasta aquí se estabiliza la llama y el calefactor aún no se encuentra en el funcionamiento de calefacción.

**Con el pre calentamiento portaviento opcional:**  
En la entrada del avance el sensor de temperatura determina la temperatura en el

portaviento. El pre calentamiento de portaviento se conecta a partir de una temperatura de < 5°C. El tiempo de pre calentamiento se determina independientemente de la temperatura determinada y de la tensión de la red de a bordo. La duración de conexión máxima está limitada a 120 segundos.

El motor del quemador no marcha durante todo el tiempo de pre calentamiento. Se inicia con el avance como muy tarde 12 segundos antes del desarrollo del tiempo de pre calentamiento determinado.

El tiempo de avance sólo puede alargarse un máximo de 120 segundos.

El resto del proceso se realiza tal y como se ha descrito.

4.2.2 Modo calefactor

Tras la estabilización de la llama, el calefactor se encuentra en modo regular. La temperatura del refrigerante se mantiene en un nivel mediante el encendido y apagado del quemador según la temperatura que tenga el líquido refrigerante.

Si se sobrepasa el umbral de conmutación superior, el modo calefactor se termina y se inicia la combustión normal.

La válvula magnética se cierra y la llama se apaga. Sin embargo, el ventilador de aire de combustión y la bomba de circulación siguen en funcionamiento.

Tras unos 120 segundos termina la combustión normal con el apagado del ventilador de aire de combustión. El calefactor se encuentra en la pausa regular. El indicador de funcionamiento se ilumina.

Si se sobrepasa el umbral de conmutación inferior por debajo, el calefactor retoma de nuevo su funcionamiento del quemador. Se ejecuta el mismo proceso que durante el encendido.

Se han especificado diferentes umbrales de conmutación para los diferentes tipos de funcionamiento/modos del calefactor.

Los umbrales de conmutación que se utilizan vienen determinados por el tipo de estado existente o del modo de calefactor seleccionado.

Se pueden utilizar los siguientes umbrales de conmutación.

- Modo calefactor estándar y Modo calefactor auxiliar
- Evaluación del gradiente
- Duración mínima de combustión (también llamado Ajuste de histéresis)
- Modo Econ 1 y Modo Econ 2

Los umbrales de conmutación están indicados en la tabla 401.

#### 4.2.2.1 Modo calefactor estándar y Modo calefactor auxiliar

El controlador recibe la información del borne D+/-61, sobre si el motor del vehículo funciona o no.

Borne D+/-61 conectado y motor del vehículo en marcha, los umbrales de conmutación en el modo de calefactor auxiliar son más altos que en el modo estándar cuando el motor no está en marcha.

En el modo de calefactor estándar se activa una conexión económica.

Borne D+/-61 sin conectar, ninguna diferencia, el calefactor funciona en el modo de calefacto estándar.

#### 4.2.2.2 Conexiones económicas

En el controlador se han programado 2 conexiones económicas diferentes.

Se diferencia entre Modo Econ 1 y Modo Econ 2 (véase tabla 401).

En Modo Econ 1 los umbrales son más altos que en Modo Econ 2.

En la conexión económica activada las temperaturas regulares del ciclo de calor se mantienen en un nivel bajo. Tanto el umbral inferior como el superior, se reducen.

En caso de una necesidad muy pobre de calor (p.ej. en modo de mantenimiento de calor), se reduce el uso de combustible mediante la pérdida de emisión reducida.

La potencia del quemador del calefactor no se ve reducida.

En el modo de calefactor auxiliar (Señal de borne D+/-61) vuelve a desactivarse la conexión económica automáticamente (véase 4.1).

#### 4.2.2.3 Evaluación del gradiente

Si el refrigerante fluye en pocas cantidades o el ciclo de refrigeración no se purga correctamente la temperatura aumenta demasiado rápido en el modo de calefactor.

El controlador reconoce la rápida subida de temperatura y baja automáticamente los valores del umbral de conmutación superior.

Cuanto más rápido suba la temperatura, más bajos serán los niveles del umbral para que comience la pausa regular.

El quemador vuelve a ponerse en marcha tras la pausa igualmente en un umbral de conmutación bajo.

De esta manera se impide que salte la protección contra el sobrecalentamiento.

#### 4.2.2.4 Duración mínima de combustión

Se procura conseguir una duración mínima de combustión del quemador de 120 segundos.

Por causa de las condiciones de funcionamiento o del entorno, esto nunca se consigue.

Para conseguir la duración mínima de combustión, se efectúa un ajuste variable del umbral de conmutación inferior del controlador.

Este proceso también se denomina Ajuste de histéresis y se realiza tanto en el modo de calefactor estándar como en el auxiliar.

Si se supera la duración de combustión mínima de 120 segundos se bajará el nivel del umbral de conmutación inferior en 1K para el siguiente proceso de combustión. El umbral de conmutación superior permanece estable. Esto puede repetirse siempre que se alcance la duración de combustión mínima o que se baje el nivel del umbral de conmutación inferior en 5K.

No se realiza ninguna otra bajada de nivel.

Cuando se conecta a un proceso de combustión en el cual se alcanza la duración de combustión mínima exigida, el umbral de conmutación inferior vuelve a restablecerse a su valor original.

#### 4.2.3 Apagado

Al apagar el calefactor se finaliza la combustión. El indicador de funcionamiento se apaga y se inicia la combustión normal

La válvula magnética se cierra y la llama se apaga, sin embargo, el ventilador de aire de combustión y la bomba

de circulación siguen en marcha.

Tras unos 120 segundos termina la combustión normal con el apagado del ventilador de aire de combustión.

Si surge una avería durante la combustión normal (p.ej. reconocimiento de la llama) la combustión normal puede durar menos de 120 segundos.

Se puede volver a conectar el calefactor durante la combustión normal. El quemador se inicia tras unos 30 segundos de combustión normal y un tiempo de avance seguido.

### 4.3 Interfaz de diagnósticos y diagnóstico STT

Los calefactores de la serie Thermo S pueden diagnosticarse. Con el adaptador de diagnóstico STT y el propio diagnóstico homónimo pueden revisarse los calefactores en el vehículo con ayuda de la utilización de un PC. Para ello se conecta el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.

Seguidamente se inicia el diagnóstico STT en el PC y se inicia la conexión con el controlador del calefactor.

#### 4.3.1 Conector de prueba

En las revisiones con el menú de diagnósticos STT "Test de componentes" debe sustituirse el conector del sensor de temperatura "A" por un conector de prueba.

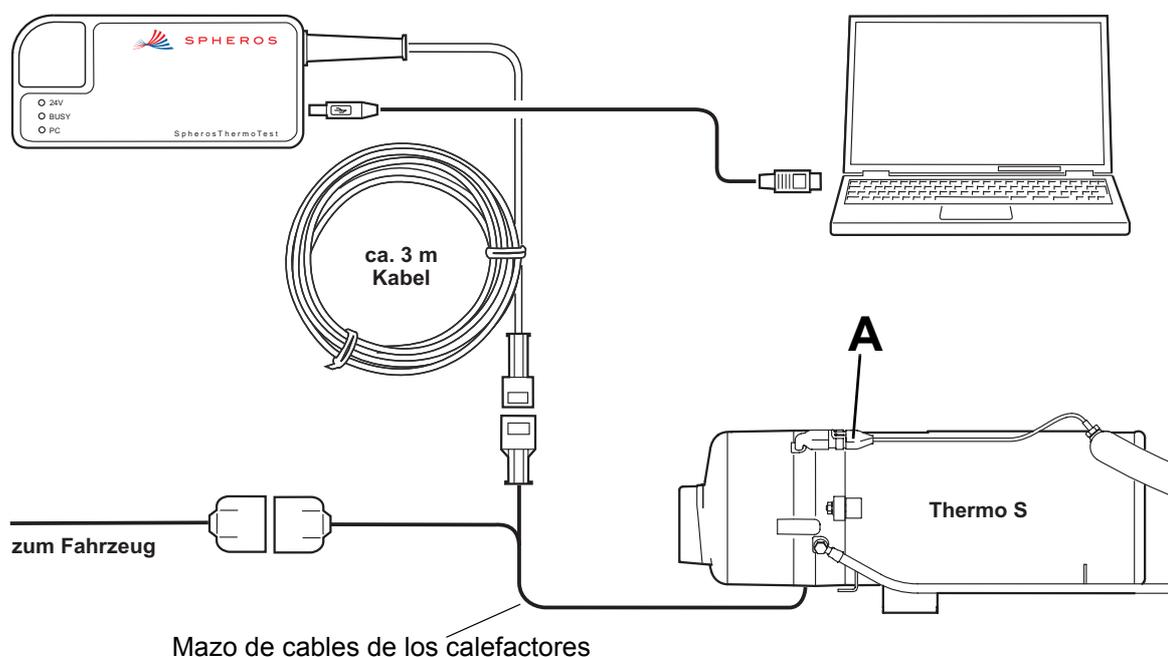
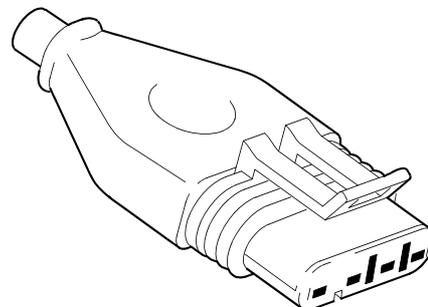


Fig. 404 Conexión del diagnóstico STT al calefactor

#### ADVERTENCIA

Porcurar que la interfaz de diagnóstico esté cubierta cuando no se use para protegerla de la humedad y la suciedad.

La información actualizada acerca del diagnóstico STT se encuentra en la página web de Spheros en el área Servicios / Documentos técnicos.

#### 4.4 Bloqueo de averías y del calefactor

Debe diferenciarse entre el bloqueo de averías y el bloqueo del calefactor.  
Cada uno de estos bloqueos se graba en el controlador.

El calefactor debe protegerse de esta manera contra cargas térmicas.

Las cargas térmicas pueden aparecer a causa de:

- Flujo volumétrico del refrigerante demasiado escaso.
- Ciclo de refrigeración no completado, o sólo en parte / sobrecalentamiento seco.
- Caída de la bomba de circulación.

El software del controlador, y también el hardware (protección contra el sobrecalentamiento) independientemente del software, reconoce el sobrecalentamiento.

#### 4.5 Bloqueo por averías

Cuando se reconocen averías, el calefactor ejecuta una desconexión por averías y seguidamente un bloqueo por avería.

Según el momento del fallo, la combustión normal no se ejecuta o se ejecuta una que dure 120 segundos.  
El indicador de funcionamiento y la interfaz en el mazo de cables del calefactor emiten impulsos de luz (véase 5.3).

Cuando ocurren varios bloqueos por avería uno tras otro, se ejecuta un bloqueo del calefactor (véase 4.6).

##### 4.5.1 Averías al encender y durante el proceso de inicio

###### ADVERTENCIA

En caso de que surjan averías durante el encendido o el proceso de inicio, que se realiza antes del encendido de la llama, el calefactor se apaga sin llegar a la combustión normal.

El calefactor se encuentra bloqueado por avería.  
El motor se detiene inmediatamente o no marcha.

En caso de que la bomba de circulación se controle desde fuera, ésta permanece en funcionamiento.

###### Criterios para una avería:

- Cortocircuito o interrupción de los componentes eléctricos.
  - Motor del quemador (se detiene inmediatamente)
  - Bomba de circulación
  - Transmisor chispa de encendido
  - Precalentamiento del portaviento opcional

- El guardallamas reconoce una llama o luz extraña antes de inciar las chispas de encendido de alta tensión.
- No se incia: no se reconoce una llama hasta 15 segundos después de la apertura de la válvula magnética.
- El sensor de temperatura emite valores de temperatura no permitidos.
- Funcionamiento del calefactor fuera del área de temperatura permitida.
- La señal del número de revoluciones por minuto del motor del quemador no es correcta.
- Se rebasa por debajo el umbral de tensión inferior de aprox. 20,5 voltios en la marcha del motor, o mediante una duración de 20 segundos a partir de la exigencia de combustión.
- Se sobrepasa el umbral de tensión superior de aprox. 30 voltios en la marcha del motor o mediante una duración de 6 segundos (sólo combustión normal, ningún bloqueo por avería).

##### 4.5.2 Averías durante el modo de calefactor

###### ADVERTENCIA

En el caso de averías durante el modo de calefactor primero se realiza el proceso hasta una combustión normal con una duración de 120 segundos. A continuación, el calefactor cambia a bloqueo por avería.  
En caso de que la bomba de circulación se controle desde fuera, ésta permanece en funcionamiento.

###### Criterios para una avería:

- Cortocircuito o interrupción de los componentes eléctricos.
  - Motor del quemador (se detiene inmediatamente)
  - Bomba de circulación.
- La temperatura del agua supera el umbral de conmutación superior.
- El sensor de temperatura emite valores de temperatura no permitidos.
- Funcionamiento del calefactor fuera del área de temperatura permitida.
- La señal del número de revoluciones por minuto del motor del quemador no es correcta.
- Interrupción de la llama (Interrupción de la combustión durante más de 15 segundos)
- Se rebasa por debajo el umbral de tensión inferior de aprox. 20,5 voltios en la marcha del motor, o mediante una duración de 20 segundos a partir de la exigencia de combustión.
- Se sobrepasa el umbral de tensión superior de aprox. 30 voltios en la marcha del motor o mediante una duración de 6 segundos (sólo combustión normal, ningún bloqueo por avería).
- Se alcanza la cantidad máxima permitida de veces que se puede superar la duración de combustión mínima.
- Fallo en el controlador.

### 4.5.3 Averías durante la combustión normal

#### ADVERTENCIA

En caso de que la bomba de circulación se controle desde fuera, ésta permanece en funcionamiento.

#### Causas de una avería:

- Cortocircuito o interrupción de los componentes eléctricos.
  - Motor del quemador (se detiene inmediatamente)
  - Bomba de circulación.
- Funcionamiento del calefactor fuera del área de temperatura permitida.
- La señal del número de revoluciones por minuto del motor no es correcta.
- Se rebasa por debajo el umbral de tensión inferior de aprox. 20,5 voltios en la marcha del motor, o mediante una duración de 20 segundos a partir de la exigencia de combustión.
- Se sobrepasa el umbral de tensión superior de aprox. 30 voltios en la marcha del motor o mediante una duración de 6 segundos (sólo combustión normal, ningún bloqueo por avería).
- Fallo en el controlador.

### 4.5.4 Cancelación del bloqueo por avería y borrado del fallo

El desbloqueo después de la avería se lleva a cabo al apagar el calefactor.

Inmediatamente después, ya está preparado para funcionar.

El fallo reconocido se graba en la memoria de fallos y puede recuperarse con el diagnóstico STT.

El fallo puede borrarse de la memoria también con el diagnóstico STT (véase 4.3).

## 4.6 Bloqueo del calefactor

**El bloqueo del calefactor está subordinado al bloqueo por avería.**

Si el bloqueo del calefactor está activo, después de volver a conectarlo no se inicia ni se produce la combustión normal.

Antes de volver a poner en marcha el calefactor, el personal cualificado de Spheros debe realizar una revisión de la causa.

Tras la revisión ya puede cancelarse el bloqueo del calefactor (véase 4.6.1)

Debe diferenciarse entre el bloqueo por sobrecalentamiento, y el bloqueo por causa de otros fallos.

#### ADVERTENCIA

En caso de que surjan averías durante el encendido o el proceso de inicio, que se realiza antes del encendido de la llama, el calefactor se apaga sin llegar a la combustión normal.

El calefactor se encuentra bloqueado.

El motor del quemador se detiene inmediatamente o no marcha.

En caso contrario, según el momento del fallo, la combustión normal no se ejecuta o se ejecuta una que dure de 30 a 120 segundos. Seguidamente, el calefactor se bloquea.

En caso de que la bomba de circulación se controle desde fuera, ésta permanece en funcionamiento.

#### Causas de un bloqueo del calefactor:

- Cortocircuito o interrupción de los componentes eléctricos.
  - Válvula magnética
  - Guardallamas
  - Protección contra el sobrecalentamiento
  - Sensor de temperatura del agua.
- La llama aún no se ha extinguido más de 30 segundos después del inicio de la combustión normal. (El motor del quemador se detiene)
- Se ha activado la protección contra sobrecalentamiento.
- Fallo en el controlador o fallo de programación.
- Averías repetidas.
- Interrupciones de la llama repetidas.

### 4.6.1 Cancelación del bloqueo del calefactor

#### ADVERTENCIA

Es necesario saber en qué momento se ha producido el bloqueo del calefactor.

Si éste se ha producido antes de que se cumplieran los 120 segundos (p.ej. trabajos de mantenimiento o de reparación) o después.

Dependiendo del momento del bloqueo el proceso de desbloqueo también es diferente.

**Los procedimientos se diferencian también entre sí el desbloqueo se realiza con o sin diagnóstico STT.**

**Los fallos en la electrónica de detección de temperatura, en la protección contra sobrecalentamiento o en el sobrecalentamiento producen un bloqueo del calefactor por parte del software o del hardware.**

**El desbloqueo debe realizarse, por lo tanto, también en ambos niveles.**

**Para ello debe separar el calefactor 2 veces de la red de a bordo del vehículo.**

### 4.6.1.1 Cancelación de un bloqueo del calefactor provocado por la electrónica de detección de temperatura.

Si la incidencia del bloqueo del calefactor ha sucedido hace menos de 120 segundos:

#### Procedimiento con o sin diagnóstico STT

1. Subsanan la causa del bloqueo.
2. Encender el calefactor bloqueado.
3. Separar el calefactor de la red de a bordo del vehículo en estado conectado.

#### Con diagnóstico SST

4. Apagar del calefactor bloqueado.
5. Conectar el calefactor en estado desconectado con la red de a bordo del vehículo.
6. Eliminar el fallo con el diagnóstico STT.

#### Sin diagnóstico SST

4. Conectar el calefactor con la red de a bordo del vehículo en estado conectado.

**Advertencia:** El calefactor se inicia tras la conexión con la red de a bordo del vehículo por sí solo.

El calefactor puede desconectarse en el avance.

Si la incidencia del bloqueo del calefactor ha sucedido hace más de 120 segundos:

#### Procedimiento con o sin diagnóstico STT

1. Subsanan la causa del bloqueo.
2. Encender el calefactor bloqueado.
3. Separar el calefactor de la red de a bordo del vehículo en estado conectado. durante > 10 segundos.
4. Conectar el calefactor con la red de a bordo del vehículo en estado conectado.
5. Separar de nuevo el calefactor de la red de a bordo del vehículo en estado conectado. dentro de los 120 segundos.

#### Con diagnóstico SST

6. Apagar el calefactor bloqueado.
7. Conectar el calefactor de nuevo en estado desconectado con la red de a bordo del vehículo.
8. Eliminar el fallo con el diagnóstico STT.

#### Sin diagnóstico SST

6. Conectar el calefactor de nuevo en estado conectado con la red de a bordo del vehículo.

**Advertencia:** El calefactor se inicia tras la conexión con la red de a bordo del vehículo por sí solo.

El calefactor puede desconectarse en el avance.

### 4.6.1.2 Cancelación de un bloqueo de calefactor con el diagnóstico STT

1. Apagar el calefactor bloqueado.
2. Subsanan la causa del bloqueo.
3. Eliminar el fallo con el diagnóstico STT.

### 4.6.1.3 Cancelación de un bloqueo de calefactor sin el diagnóstico STT, por causa de otro fallo

1. Subsanan la causa del bloqueo.
2. Encender el calefactor bloqueado.
3. Separar el calefactor de la red de a bordo del vehículo en estado conectado. durante > 10 segundos.
4. Conectar el calefactor con la red de a bordo en estado conectado.
5. Separar de nuevo el calefactor de la red de a bordo del vehículo en estado conectado. dentro de los 120 segundos.
6. Conectar el calefactor de nuevo en estado conectado con la red de a bordo del vehículo.

**Advertencia:** El calefactor se inicia tras la conexión con la red de a bordo del vehículo de manera independiente.

El calefactor puede desconectarse en el avance.

## 4.7 Aviso de fallo

Si el calefactor está equipado con un reloj estándar, tras la aparición del fallo aparece un aviso en el reloj programador.

También se puede emitir el fallo mediante un código de luces.

Este se realiza en el indicador de funcionamiento a través del conector de dos polos del mazo de cables del calefactor (véase 5.3).

También existe la posibilidad de que el mensaje de fallo se emita a través del diagnóstico STT (véase 4.3).

## 5 Búsqueda y supresión de fallos

### 5.1 Información general

Este apartado describe la búsqueda y supresión de errores en el calentador Thermo S 160, S 230, S 300, S 350 y S 400.

#### ATENCIÓN

Una acción de búsqueda y supresión de errores sólo puede llevarse a cabo por parte de personal con formación.

En caso de duda se pueden tomar los contextos funcionales de los capítulos 3 y 4.

El reconocimiento de errores se limita normalmente a la localización de componentes con fallos. Las siguientes causas de averías no se tienen en cuenta, y deberían verificarse y excluirse por las mismas razones.

- Corrosión en el conector
- Contacto defectuoso con el conector
- Fallo en el remache del conector o de la clavija
- Corrosión en los cables o en los fusibles
- Corrosión en los polos de la batería
- Deterioro del aislamiento de los cables

#### ATENCIÓN

Antes de sustituir un fusible es necesario realizar una búsqueda del fallo. El calefactor debe separarse de la red de a bordo del vehículo y el fusible debe cambiarse una vez se haya desconectado la corriente.

Debe colocarse un fusible del tamaño correcto (véase el capítulo 6 "Esquema de conexiones").

Después de subsanar el fallo, debe ejecutarse una comprobación de las funciones en el vehículo.

### 5.2 Síntomas generales de fallos

La siguiente tabla reúne una serie de posibles síntomas generales que son útiles a la hora de reconocer un fallo.

Tabla 501: Síntomas generales de fallos

Síntomas de fallos	Posibles causas
<p><b>Fallos eléctricos</b></p> <p>El indicador de funcionamiento no luce, ni las funciones del calefactor.</p> <p>Se activa el fusible F2.</p> <p>Se activa el fusible F3.</p> <p>La función del calefactor se desarrolla con normalidad, aunque el indicador de funcionamiento no luzca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin suministro de corriente</li> <li>• Fusibles.</li> <li>• Acometida para enchufes del conector A del controlador.</li> </ul> <p>Cortocircuito en la bomba de circulación o en la acometida del calefactor.</p> <p>Cortocircuito en la acometida del calefactor/Motor de quemador/Pre calentamiento del portaviento (en caso de que se incluya).</p> <p>El indicador de funcionamiento está defectuoso, o bien el cableado está cortado/ha sufrido un cortocircuito.</p>

Tabla 501: Síntomas generales de fallos

Síntomas de fallos	Posibles causas
<p><b>Error en el sistema hidráulico</b></p> <p>La bomba de circulación no funciona (sólo Aquavent 6000S y Aquavent 6000SC).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activado el modo de fallos.</li> </ul> <p>Mediante el modo de fallos el motor se apaga en caso de avería.</p> <p><b>Reactivación del motor de la bomba de circulación</b> La reactivación se lleva acabo separando el suministro de corriente durante &gt; 2 minutos. Tras la reposición del suministro de corriente el motor vuelve a arrancar, un arranque suave.</p>
<p>El calefactor se bloquea porque el transformador no emite suficiente calor.</p>	<p><u>El volumen de líquido en circulación es muy reducido debido a</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire en el calefactor, en el transmisor de calor o en sectores del sistema.</li> <li>• Grifos (reguladores del volumen de líquido) estrangulados, sucios o cerrados.</li> <li>• Impurezas en el sistema, p.ej., en los filtros o en pasos estrechos.</li> <li>• Capacidad de extracción de la bomba de circulación insuficiente (aire en la caja de la bomba),</li> <li>• Anticongelante insuficiente.</li> <li>• La resistencia del sistema es demasiado elevada (especialmente con el frío).</li> <li>• Bomba de circulación defectuosa.</li> </ul> <p><u>El transformador de calor emite demasiado poco calor debido a</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire en los transformadores de calor o en sectores del sistema.</li> <li>• Superficies de transformadores sucias (externas).</li> <li>• Entrada o salida de aire insuficiente.</li> <li>• Ventilador: Capacidad de extracción insuficiente / dirección del giro inversa / resistencia demasiado elevada.</li> <li>• Mezcla de anticongelante muy elevada.</li> </ul> <p><b>Determinación aproximada del volumen del líquido en circulación</b></p> <p>Volumen del líquido en circulación [l/h] = <math display="block">\frac{\text{Flujo de calor [kW] lt. placa característica}}{\text{Diferencia de temperatura } \Delta t \text{ en [K] o [}^\circ\text{C] entre la entrada y la salida del agua medida en el calefactor (p.ej. con el termómetro)}} \times 860</math></p>

Tabla 501: Síntomas generales de fallos

Síntomas de fallos	Posibles causas
<p><b>Fallo durante el suministro de combustible</b></p> <p>Ninguna extracción de combustible hacia el calefactor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanque de combustible vacío.</li> <li>• Cableado doblado, cerrado, atascado o con filtraciones.</li> <li>• Formaciones de parafina o inclusiones de agua en el filtro o tubo de combustible.</li> <li>• La boca de ventilación en el tanque está cerrada.</li> <li>• Los tubos de combustible están confundidos.</li> <li>• Filtro de combustible sucio.</li> <li>• Tamiz de combustible en la bomba.sucio.</li> </ul>
<p><b>Fallos en la combustión</b></p> <p>El valor de CO<sub>2</sub> no se ajusta al valor nominal. Combustión irregular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burbujas en el tubo de aspiración (tubo con fugas)</li> <li>• Filtro de combustible sucio o con fugas.</li> <li>• Integración del combustible con fugas (altura de la absorción, baja presión en el tanque); consulte las instrucciones de montaje.</li> <li>• Bomba de combustible defectuosa (presión de bombeo).</li> <li>• Tamiz sucio en la bomba de combustible.</li> <li>• Sellado ineficaz de la junta tórica en la bomba de combustible.</li> <li>• Pulverizador defectuoso.</li> <li>• Tubos de aire de combustión y de gases de escape estrangulados o cerrados.</li> <li>• El número de revoluciones por minuto del motor del quemador es muy bajo.</li> <li>• Acoplamiento defectuoso.</li> </ul>

### 5.3 Código de luces para aviso de averías

**ADVERTENCIA**

En los equipamientos con reloj estándar o conmutador se emite la causa de la avería mediante un código de parpadeo de las luces en el indicador de funcionamiento.

Otra posibilidad es la emisión de dicho código a través del conector de dos polos del mazo de cables del calefactor.

**Los parpadeos largos de luz se cuentan después de las cinco primeras señales cortas.**

La cantidad de parpadeos de luz se corresponde con el código determinado. Los códigos y su correspondiente significado se presentan en Tabla 502.

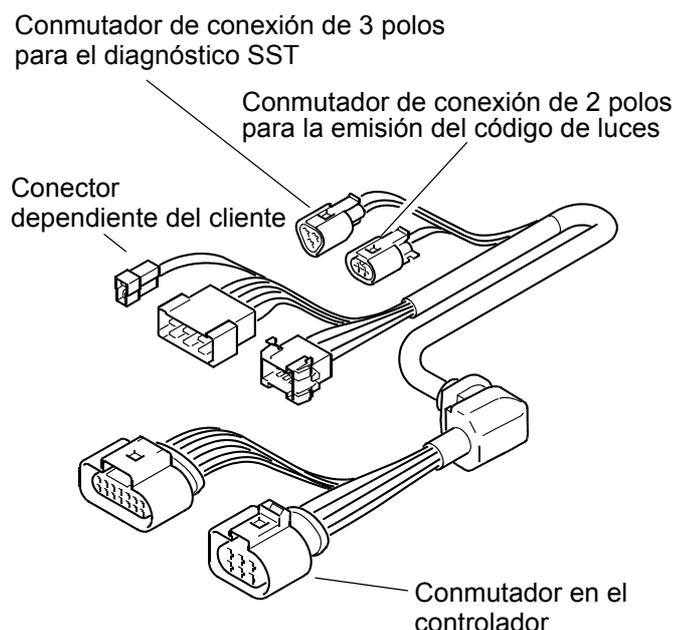


Fig. 501 Mazo de cables estándar calefactor Thermo S

Tabla 502 Códigos de fallos y luces

Descripción de fallos	Código de luces
Fallo en el controlador (p.ej. suma de verificación, sin programación EOL)	0
No se inicia en el tiempo de seguridad	1
Interrupción de la llama en el funcionamiento del quemador, el reinicio no se lleva a cabo	2
Hipotensión	3
Luz extraña (control de llama "Claro" antes del encendido) o (control de llama "Claro" en la combustión normal 2)	4
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en el guardallamas	5
Cortocircuito tras KL.31, o interrupción o cortocircuito en el sensor de temperatura del refrigerante tras KL.30	6
Sensor de temperatura de refrigerante/ protección contra sobrecalentamiento defectuoso	6
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en el sensor de temperatura de la protección contra sobrecalentamiento	6
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en la válvula magnética	7
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o seguridad F1 defectuosa, o cortocircuito tras KL.30 en el motor	8
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en la bomba de circulación	9
Se ha activado la protección contra sobrecalentamiento.	10
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en el transmisor de chispa de encendido	11
Bloqueo del calefactor - Necesario desbloqueo (por avería repetida o extinción repetida de la llama)	12
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en el sensor de precalentamiento de portaviento	13
Cortocircuito tras KL.31 o interrupción o cortocircuito tras KL.30 en el cartucho calefactor de precalentamiento de portaviento	13
Tiempo de combustión mínimo repetidamente por debajo del umbral	14
La señal del número de revoluciones por no es correcta.	15

## 5.4 Síntomas de fallos en la revisión de fallos con código de aviso de averías o diagnóstico

### 5.4.1 Síntoma de fallo "No arranca en el tiempo de seguridad"

Si el calefactor no arranca por causa de una avería después de haberlo intentado hasta ocho veces, se bloquea.

No se ejecutarán más intentos de arranque.

**El bloqueo del calefactor está subordinado al bloqueo por avería.**

El proceso de desbloqueo del calefactor está indicado en el punto 4.6.1.

El síntoma de fallo "No arranca en el tiempo de seguridad" no siempre significa que no se haya producido el encendido.

También aparece cuando el aparato tras una encendido correcto no llega a funcionar en el modo calefactor (estado calefactor o calefactor auxiliar), por ejemplo, cuando cesa el suministro de combustible.

### 5.4.2 Síntoma de fallos "Extinción de la llama"

Cuando la llama se extingue hasta cinco veces, una tras otra, por causa de una avería, el calefactor se bloquea.

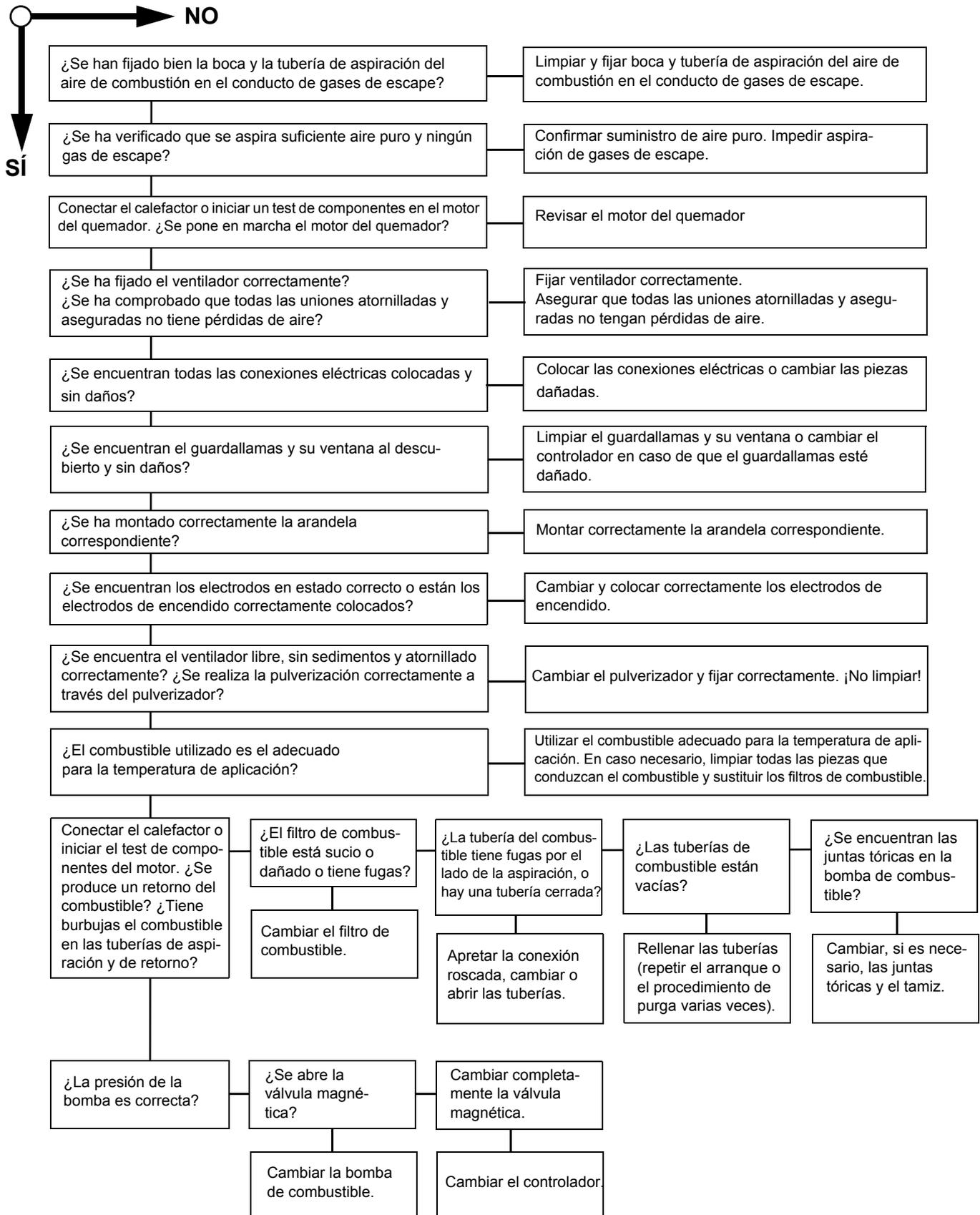
No se ejecutarán más intentos de arranque.

**El bloqueo del calefactor está subordinado al bloqueo por avería.**

El proceso de desbloqueo del calefactor está indicado en el punto 4.6.1.

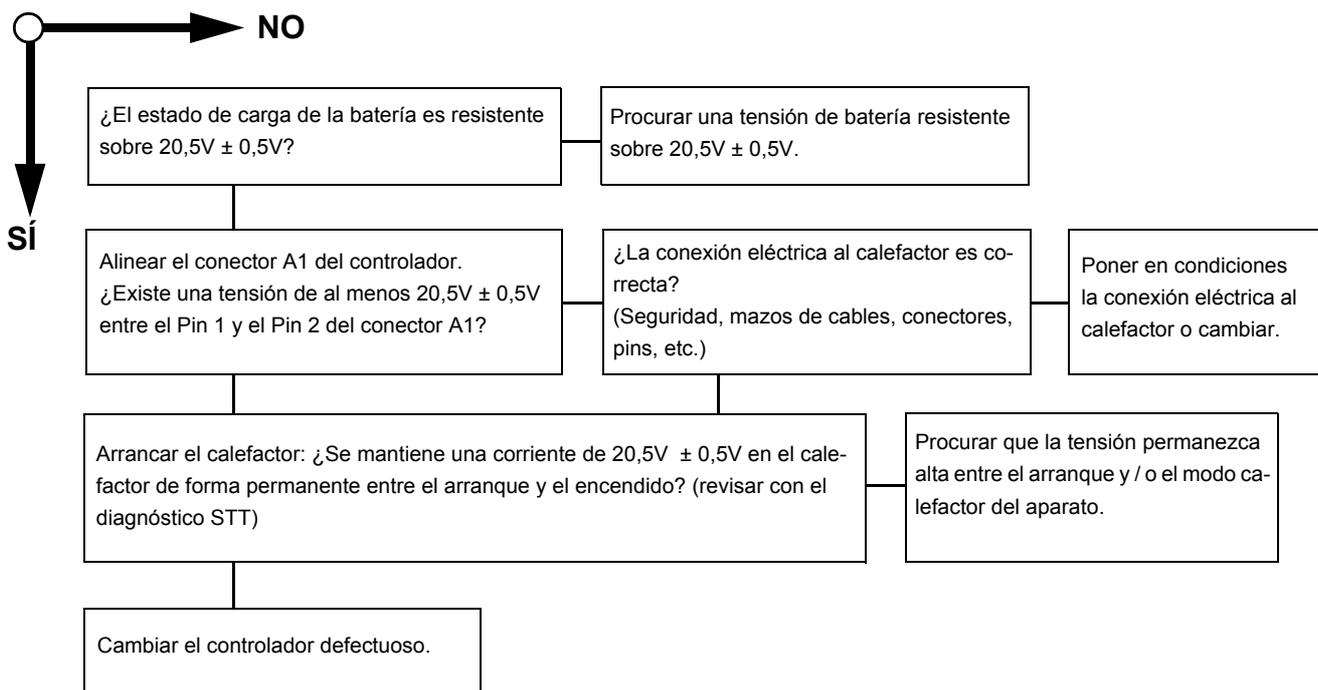
#### **ADVERTENCIA**

**Tras la aparición de los síntomas de fallo nombrados anteriormente, se recomienda una búsqueda de fallos siguiendo las indicaciones de la página 506.**

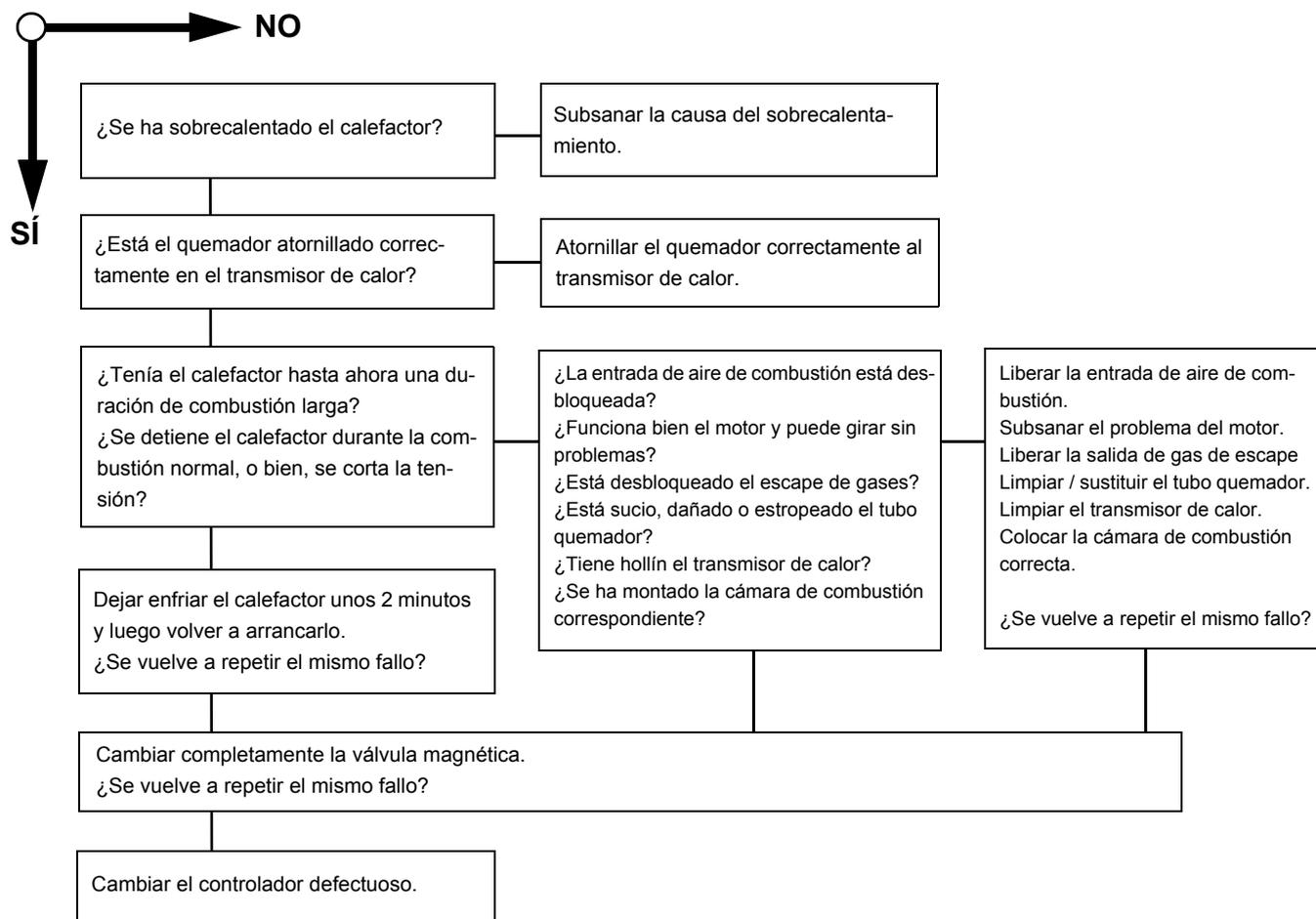


5.4.3 Síntomas de fallos "Hipotensión"

En el controlador se guarda un valor como "tensión mínima permitida".  
 Hay que tener en cuenta en el arranque del calefactor que la tensión puede bajar de nivel por debajo del umbral establecido de "hipotensión".  
 Esto depende entre otros factores de la red de a bordo, de la temperatura como de los componentes opcionales, como el precalentamiento del portaviento, la bomba de circulación a algunos filtros calefactores.



5.4.4 Síntoma de fallo "Reconocimiento de luz extraña antes del encendido o en combustión normal"

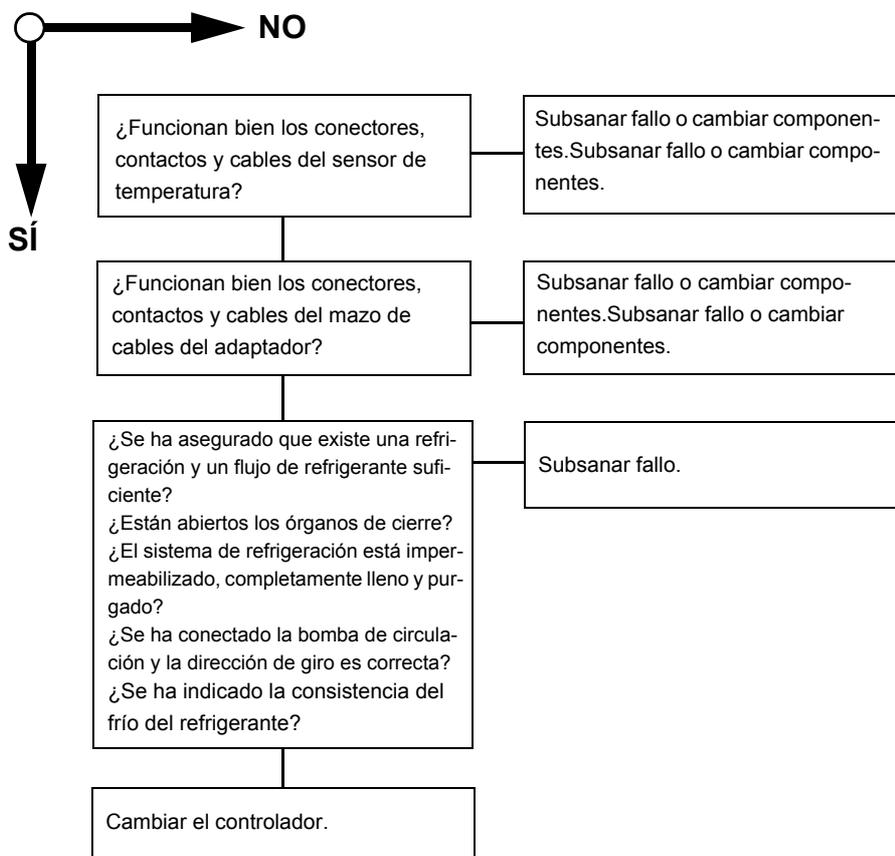


**5.4.5 Síntoma de fallo "Guardallamas defectuoso"**

El guardallamas no se puede cambiar, sólo puede revisarse con el diagnóstico STT.

En caso de daños o de que no se alcance el valor de consigna, debe cambiarse el controlador.

**5.4.6 Síntoma de fallo "Sensor de temperatura de refrigerante/ protección contra sobrecalentamiento defectuoso" y "Sobrecalentamiento"**



**5.4.7 Síntoma de fallos "Interrupción de la bomba de circulación"**

El fallo "Interrupción de la bomba de circulación" puede suceder también durante la marcha en seco de la misma.

## 5.5 Revisión de componentes individuales

La revisión de los componentes individuales puede realizarse mediante un control visual o una revisión manual eléctrica.

Adicionalmente se pueden revisar los componentes eléctricos

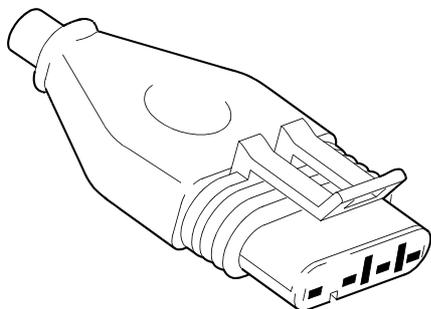
motor del quemador, bomba de circulación, transmisor de chispa de encendido, válvula magnética, precalentamiento de portaviento, indicador de funcionamiento y de llama con el menú Test de componentes del diagnóstico STT.

El guardallamas y la presión de la bomba de combustible pueden verificarse también con el diagnóstico STT en el menú "Test de componentes".

### ADVERTENCIA

Antes de separar la conexión del sensor de temperatura, desconectar el calefactor de la red de a bordo del vehículo.

**En las revisiones con el menú de diagnósticos STT "Test de componentes" debe sustituirse el conector del sensor de temperatura "A" por un conector de prueba.**



El conector de prueba se debe utilizar en el test de c con el diagnóstico STT.

Fig. 502

### ATENCIÓN

Aplican las indicaciones de seguridad generales según el capítulo 1.

#### 5.5.1 Control visual general

- Revisar si los componentes tiene daños (grietas, deformaciones, fugas, decoloración, etc.), y cambiar en caso necesario.
- Poner en condiciones y revisar si los conectores y las tuberías tienen corrosión, contacto, fallos en los remaches, etc.

- Revisar si el contacto del conector tiene corrosión o si está bien colocado y fijado, y ponerlo en condiciones en caso necesario.

#### 5.5.2 Control visual en el transmisor de calor

- Revisar el transmisor de calor por dentro en busca de daños, corrosión, hollín o sedimentos.
- Revisar el transmisor de calor en busca de daños, corrosión, humedades, deformaciones, sedimentos, decoloración, etc.

### ATENCIÓN

Debe eliminarse el hollín y los sedimentos del transmisor de calor ya que impiden la emisión de calor al refrigerante.

Las deformaciones exteriores graves pueden perjudicar el flujo del refrigerante.

#### 5.5.2.1 Control visual de la salida y del conducto de gases de escape

Revisar el estado la salida de gases de escape, y en caso necesario, el conducto de gases de escape, si están bien colocados o si tienen alguna suciedad o sedimentos.

En caso de que la salida del gas de escape colocada en los bajos del vehículo se dirija hacia abajo, será necesario colocar un deflector de escape.

#### 5.5.3 Control visual de la cámara de combustión

- Desmontar cámara de combustión (véase 8.11).
- Revisar si el cuerpo de rotación y la cazuela tiene daños y si están bien colocados.
- Revisar si la cámara de combustión sufre cascarillamiento y si tiene sedimentos de coque, y en caso afirmativo, eliminarlos.
- Revisar si la cámara tiene deformaciones y/o humedades.
- Revisar si la cámara y los puntos de soldadura tienen grietas.

### ADVERTENCIA

Las grietas en dirección vertical al final del punto de soldadura están permitidas hasta los 80 mm.

- Volver a montar la cámara de combustión (véase 8.11).

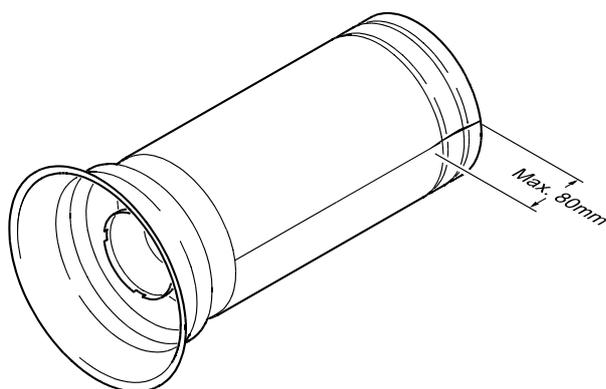


Fig. 503

#### 5.5.4 Comprobación de resistencia del sensor de temperatura con protección de sobrecalentamiento integrada

##### CUIDADO

Antes de desmontar el sensor de temperatura, debe reducirse un exceso de presión en el sistema de refrigeración abriendo el cierre del refrigerante. Existe riesgo de lesiones si el refrigerante se encuentra a una temperatura muy alta. En este caso, dejar que el calefactor se enfríe adicionalmente y preparar un recogedor para el líquido refrigerante que salga.

##### Revisión

- Revisar que el sensor de temperatura, el conector y el cable no tengan daños y que estén bien colocados.
- Desmontar el sensor de temperatura (véase 8.3).
- Revisión eléctrica con un instrumento de medición adecuado para medir la resistencia.

El sensor de temperatura y la protección contra sobrecalentamiento deberían mostrar los valores según el diagrama.

Principalmente la medición de la resistencia se debe ejecutar en una temperatura constantede entre 20°C y aprox. 100°C (sumergir la antena hasta la junta de cobre en el agua hirviendo).El sensor debería exponerse a la temperatura unos 20 segundos antes de que el valor se pueda leer.

- Montar el sensor de temperatura (véase 8.3).

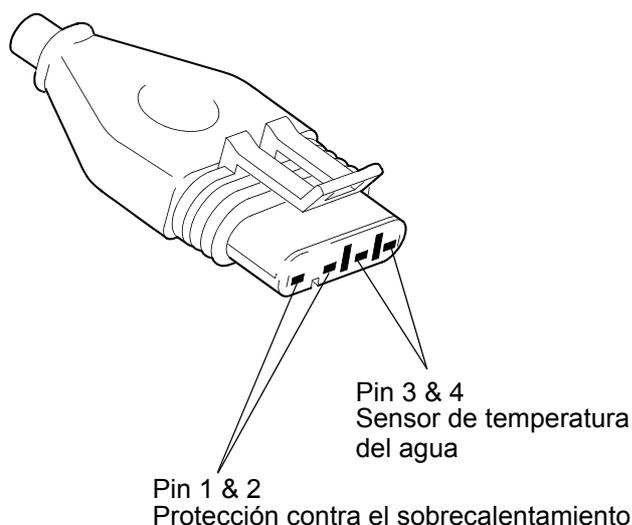


Fig. 504

#### Diagrama de resistencia mediante temperatura

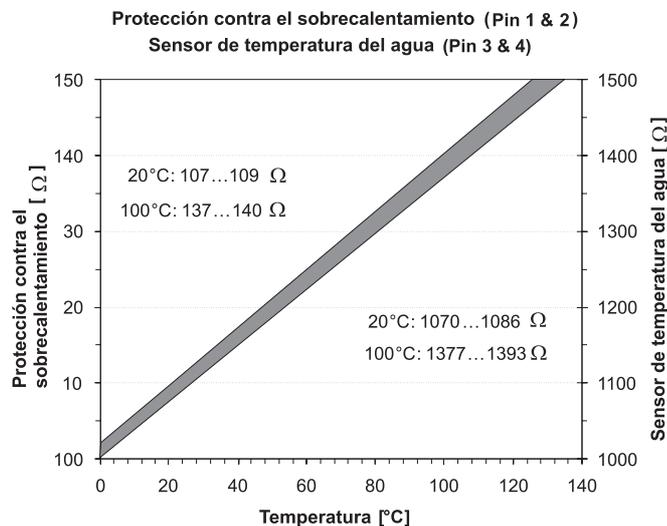


Fig. 505

### 5.5.5 Revisión del mazo de cables del adaptador

#### Revisión

- Revisar el conector, si el mazo de cables del adaptador está bien colocado y si el manguito de goma está dañado.
- Desmontar la caperuza (véase 8.4).
- Alinear sensor de temperatura.
- Alinear el mazo de cables del adaptador en el controlador y llevarlo a su posición en el cuerpo del quemador.
- Revisar si el conector del mazo de cables del adaptador tiene daños y si los cables están bien aislados.
- Revisar el paso de la corriente eléctrica de los cables a los pins del conector.
- Colocar el mazo de cables del adaptador en el controlador y llevarlo a su posición en el cuerpo del quemador.
- Colocar el sensor de temperatura.
- Montar la caperuza (véase 8.4).

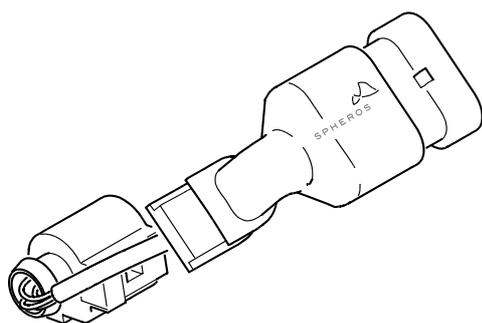


Fig. 506 Mazo de cables de adaptador

### 5.5.6 Control visual del ventilador y de las tuberías de aspiración del aire de combustión

- En caso necesario, revisar si las tuberías de aspiración de aire de combustión están sucias, tienen sedimentos, etc.
- Desmontar la caperuza (véase 8.4).

- Revisar los canales del ventilador en busca de suciedad y sedimentos.
- Revisar si los ventiladores y la recepción del eje de motor tienen grietas, deformaciones o marcas.
- Revisar si la placa de cubierta está bien colocada.
- Revisar si el anillo de seguridad está colocado en la dirección correcta.
- Montar la caperuza (véase 8.4).

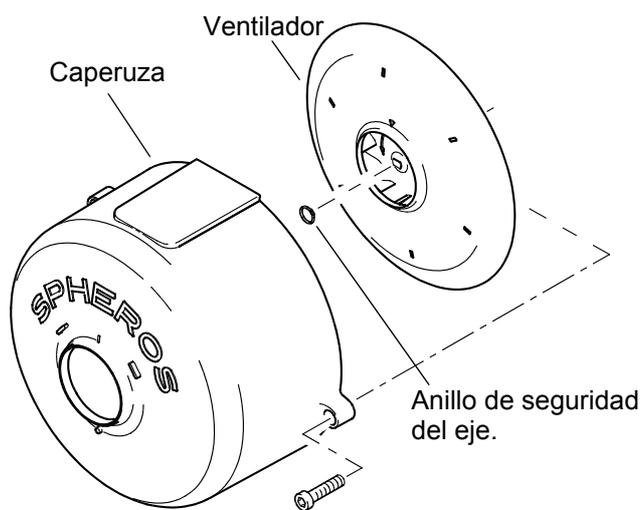


Fig. 507

### 5.5.7 Revisión del motor del quemador

#### ADVERTENCIA

El motor del quemador, puede revisarse con el menú Test de componentes del diagnóstico STT.

También se puede revisar manualmente creando una tensión continua. La conexión eléctrica al controlador debe separarse con anterioridad.

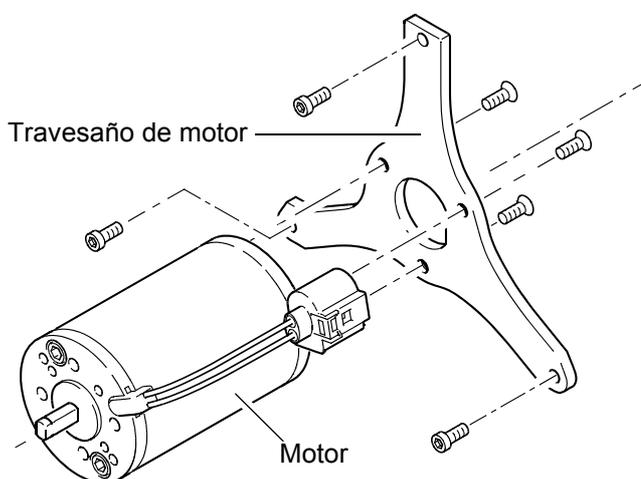


Fig. 508

**Verificación con el diagnóstico STT**

- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear el conector del sensor de temperatura y colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Comprobar que el motor utilizado corresponde con el tipo de potencia calorífica.
- Revisar la consistencia de almacenaje del motor (dureza). Para ello, en caso necesario, desmontar la caperuza (véase 8.4).
- Conectar de nuevo el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.
- Seleccionar el motor en el menú .  
Indicar el número de revoluciones por minuto previsto y el tiempo de ejecución, después, iniciar el test.

**Comparar el número de revoluciones por minuto "real" visualizado con el "previsto" del diagnóstico STT.**

- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear el conector del sensor de temperatura y colocar de nuevo el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Montar la caperuza (véase 8.4).

**5.5.8 Revisión transmisor de chispa de encendido****ADVERTENCIA**

La función del transmisor de chispa de encendido puede revisarse con el diagnóstico STT mediante el Test de componentes, o puede revisarse manualmente. La comprobación de si la chispa salta a los electrodos de encendido sólo puede realizarse mediante un control visual en el propio electrodo.

**CUIDADO**

Alta tensión: en el electrodo de encendido salta una tensión de >13.000 voltios. Durante el funcionamiento o la revisión del electrodo, ninguna persona u objeto puede entrar en contacto con éste.

**ATENCIÓN**

No revisar o prender el transmisor de chispa de encendido sin que haya tensión en el electrodo.

Revisar si el cuerpo o la tapa del transmisor de chispa de encendido tienen daños.

No puede haber ni causarse daños mecánicos en la tapa o el cuerpo.

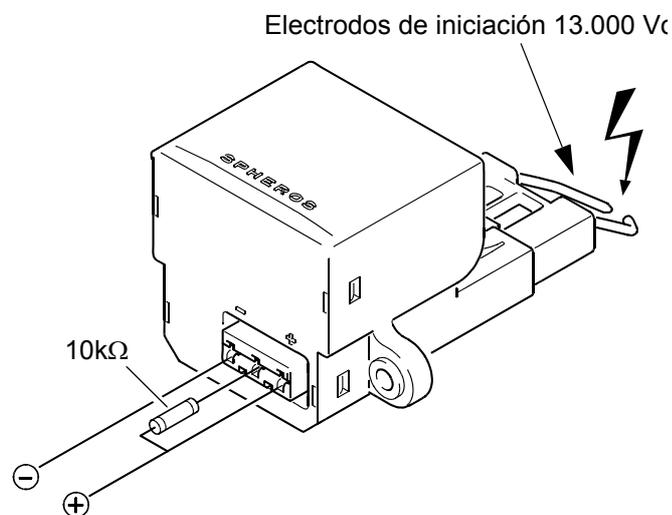


Fig. 509

**Verificación con el diagnóstico STT**

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar de nuevo el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.
- Seleccionar el transmisor de chispa de encendido en el menú Test de componentes, indicar un tiempo de ejecución y seguidamente, iniciar el test.
- Estado previsto: Las chispas de encendido saltan al electrodo de iniciación con una cuota de 6 Hz.
- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear conector de prueba.
- Montar el quemador (véase 8.2).

**Revisión de funciones manual en estado de desmontaje**

- Desmontar el transmisor de chispa de encendido (véase 8.6).
- Colocar el electrodo de iniciación.
- Crear una tensión continua de 24 voltios según la figura 511 (10kOhm en entrada SE).
- Estado previsto: Las chispas de encendido saltan al electrodo de iniciación con una cuota de 6 Hz.
- Tras la verificación, montar el transmisor de chispa (véase 8.6) y colocar el electrodo de iniciación.
- Montar el quemador (véase 8.2).

**CUIDADO**

Alta tensión: en el electrodo de encendido salta una tensión de >13.000 voltios.  
Durante el funcionamiento o la revisión, ninguna persona u objeto puede entrar en contacto con el electrodo de iniciación.

**Revisión**

- Extraer el quemador (véase 8.2)
- Revisar el estado de los picos del electrodo para el pulverizador (véase Fig. 510).
- Revisar el estado entre los electrodos (véase Fig. 510).

**ADVERTENCIA**

También se puede revisar el estado entre los electrodos con el calibre de referencia N° Identif. 310646.

- En caso necesario, levantar y quitar el electrodo de iniciación (3, Fig. 805) del transmisor de chispa de encendido con un destornillador girando en la dirección adecuada (véase Fig. 804).
- Revisar que los cuerpos de aislamiento del electrodo no tengan daños.
- La revisión de la función se realiza durante la revisión del transmisor de chispa de encendido.

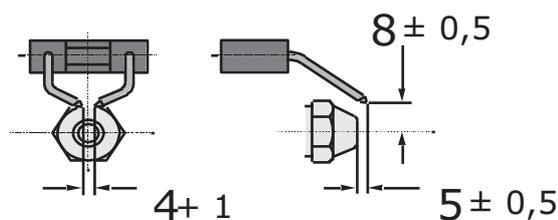


Fig. 510

**5.5.9 Revisión del electrodo de iniciación****ADVERTENCIA**

Los cuerpos de aislamiento del electrodo no pueden tener ningún daño.  
Los electrodos que no trabajen de forma intachable deben cambiarse.

**ATENCIÓN**

No dañar el transmisor de chispa de encendido al quietar el electrodo de iniciación.

## 5.5.10 Revisión del guardallama

**ADVERTENCIA**

El cuerpo vítreo del guardallamas y la ventana de la arandela (véase Fig. 511) deben limpiarse en caso de que estén sucios.

**El guardallamas está integrado en el controlador y no puede cambiarse.**

**La revisión de la función se realiza con el diagnóstico STT.**

**En caso de daños o de que no se alcance el valor de consigna, debe cambiarse el controlador.**

**Revisión**

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST y establecer la conexión con el calefactor.
- Oscurecer el cuerpo vítreo del guardallamas.
- Verificar la tensión del guardallamas que se muestra en el PC a través del diagnóstico STT (Valor de consigna: U = 4,60V...4,74V).
- Quitar la cubierta del cuerpo vítreo del guardallamas e iluminar con una lámpara a corta distancia.
- Verificar la tensión del guardallamas que se muestra en el PC a través del diagnóstico STT (Valor de consigna: U = 0,60V...1,50V).
- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- En caso necesario, alinear el conector de prueba.
- Montar el quemador (véase 8.2).

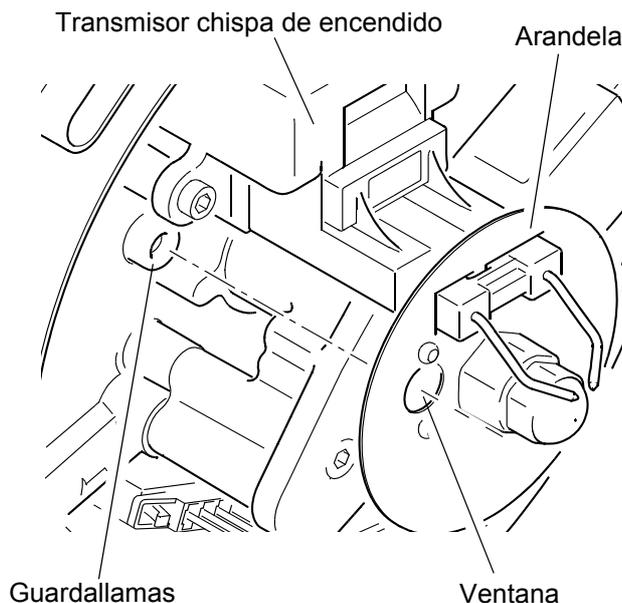


Fig. 511

## 5.5.11 Revisión de la bomba de combustible

**ATENCIÓN**

La presión de la bomba de combustible está determinada de fábrica.

No se permite modificar la tensión de la bomba de combustible.

Si no se alcanza la tensión indicada, deberá cambiarse la bomba.

Según los datos del fabricante, la bomba y los tubos de combustible deben cambiarse después de 5 años.

**ADVERTENCIA**

En caso de que se utilice biodiesel o FAME, el cambio de la bomba y de los tubos de combustible debe ajustarse a las informaciones / mensajes técnicas/os actuales.

**CUIDADO**

El electrodo debe quitarse durante la revisión de la presión de la bomba.

**ADVERTENCIA**

La revisión de la presión de la bomba de combustible es posible cuando se ha extraído el quemador, mediante el diagnóstico STT en el menú Test de componentes.

Se necesita un aparato de verificación de la presión con un área de indicador desde 0 a 15 bares (Fig. 514) Este aparato puede instalarlo el servicio de Spheros o algún socio distribuidor.

Las siguientes revisiones deben llevarse a cabo antes de la revisión de presión de la bomba:

- ¿Se ha configurado correctamente la concentración de CO<sub>2</sub>?
- ¿Se corresponde la bomba de combustible y el pulverizador se corresponden con la clase de potencia calorífica?
- ¿Se eleva la temperatura del combustible a 15...25°C?
- ¿Se han abierto las válvulas de cierre existentes en las tuberías de avance y retorno del combustible?
- ¿Se ha cambiado el filtro de combustible de la tubería de avance?
- ¿Están limpios los tamices de la entrada de la bomba?
- ¿Se extrae el combustible sin burbujas?  
Para verificarlo, utilizar una tubería transparente.

**Verificación con el diagnóstico STT**

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.
- Seleccionar la revisión de presión de bomba en el menú Test de componentes e iniciarla.
- Revisar los datos y seguir las instrucciones del diagnóstico STT.
- El motor se inicia con el número de revoluciones por minuto programado en el controlador.
- Comparar la presión real con la prevista de la Tabla 503.

Si no se alcanza la tensión indicada, deberá cambiarse la bomba.

- Seguir las instrucciones del diagnóstico STT.
- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear conector de prueba.
- Montar el quemador (véase 8.2).

Tabla 503 Presión de la bomba de combustible

Calefactor	CO <sub>2</sub>	sin extracción de combustible a través de la tobera	con extracción de combustible a través de la tobera
		[bar]	[bar]
S160	9,5 + 1,5	10,1 ± 0,3	10,0 ± 0,4
S230	9,5 + 1,5	10,2 ± 0,3	9,8 ± 0,4
S300	9,5 + 1,5	10,6 ± 0,3	10 ± 0,4
S350	9,5 + 1,5	10,9 ± 0,3	10,4 ± 0,4
S400	9,5 + 1,5	9,5 ± 0,3	9,1 ± 0,4

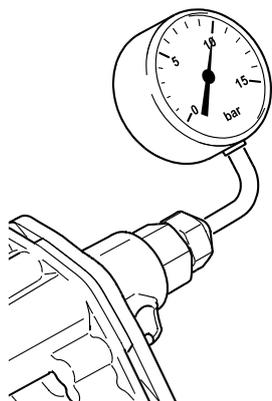


Fig. 512

### 5.5.12 Revisión de la válvula magnética

#### CUIDADO

La bobina de la válvula magnética puede calentarse cuando el calefactor está conectado.

**La válvula magnética sólo se puede cambiar entera, no por partes.**

En caso de cambiarla o montarla debe utilizarse una junta nueva.

#### ADVERTENCIA

El vaciado debido al sistema del espacio entre la válvula magnética y las hendiduras de la tobera puede producir un corto goteo del combustible desde el pulverizador.

Se puede comprobar si la superficie de contacto de la válvula está permeabilizada si se crea humo del calefactor en la combustión normal.

El combustible gotea a través del pulverizador.

Si la válvula magnética no se cierra, esto puede producir que el calefactor se apague durante la combustión normal y que se produzca un bloqueo del calefactor.

La función eléctrica de la válvula magnética puede revisarse con el diagnóstico STT en el menú Test de componentes, o puede revisarse manualmente.

#### Verificación con el diagnóstico STT

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.

- Seleccionar la válvula magnética en el menú Test de componentes e iniciarla.
- Debe oírse cómo se abre la válvula magnética.
- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear conector de prueba.
- Montar el quemador (véase 8.2).

#### Revisión manual:

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Alinear el conector de la válvula magnética en el controlador.
- Comprobar la función eléctrica mediante la creación de una tensión continua:
 

– Tensión de apertura:	a partir de 17,0 voltios
– Potencia absorbida en 24V y 20°C:	9 vatios
– Corriente nominal en 24V:	0,37 amperios

#### Debe oírse cómo se abre la válvula magnética durante la creación de una tensión.

- Poner el conector de la válvula magnética en el controlador.
- Montar el quemador (véase 8.2).

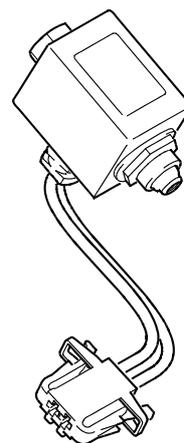


Fig. 513 Válvula magnética

### 5.5.13 Revisión en el precalentamiento del portaviento

#### CUIDADO

El cartucho calefactor del precalentamiento del portaviento puede calentarse durante la revisión.  
No extraer el cartucho durante la revisión del portaviento.

#### ADVERTENCIA

En temperaturas de  $< 5^{\circ}\text{C}$  se conecta adicionalmente al portaviento un cartucho calefactor mediante un sensor de temperatura. El tiempo de precalentamiento depende de la temperatura y de la tensión de la red de a bordo. La potencia absorbida es de aprox. 130 vatios en 24 voltios.

#### Verificación con el diagnóstico STT

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.
- Seleccionar el precalentamiento del portaviento adicional en el menú Test de componentes, indicar un tiempo de ejecución y seguidamente, iniciar el test.

#### Estado previsto: El cartucho calefactor se calienta.

- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear conector de prueba.
- Montar el quemador (véase 8.2).

#### Revisión manual:

- Extraer el quemador (véase 8.2).
- Alinear el conector del precalentamiento del portaviento en el controlador.
- En caso necesario, desmontar el precalentamiento del portaviento.
- Comprobar la resistencia eléctrica:

#### Cartucho calefactor entre Pin 1 y 2: máx. $3,9...4,9\Omega$ en $20^{\circ}\text{C}$ .

- En caso necesario, montar el precalentamiento del portaviento.
- Colocar el conector del precalentamiento del portaviento en el controlador.
- Montar el quemador (véase 8.2).

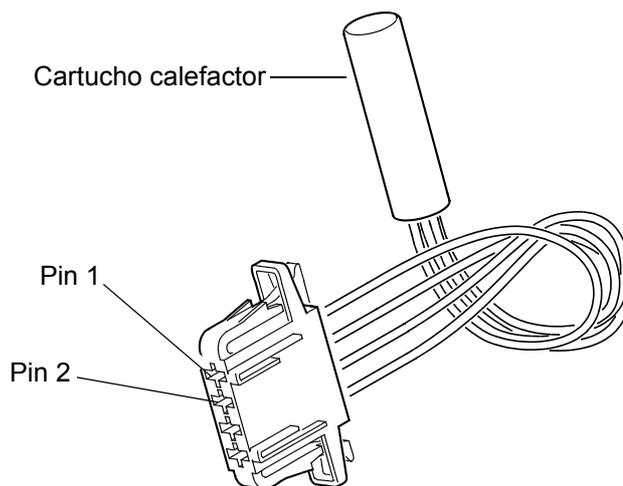


Fig. 514

**5.5.14 Revisión de la bomba de circulación****ATENCIÓN**

La seguridad de la bomba de circulación no debe extraerse nunca mientras esté en funcionamiento.

**Verificación con el diagnóstico STT**

- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear el conector del sensor de temperatura y colocar el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Revisar las conexiones eléctricas y las fugas del sistema de refrigeración.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.
- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú Test de componentes.
- Seleccionar la bomba de circulación en el menú Test de componentes e iniciarla.
- Tras la verificación, finalizar el diagnóstico.
- Separar el calefactor de la red de a bordo.
- Alinear el conector del sensor de temperatura y colocar de nuevo el conector de prueba en el mazo de cables del adaptador.
- Conectar el calefactor a la red de a bordo.



## 6 Esquema de conexiones

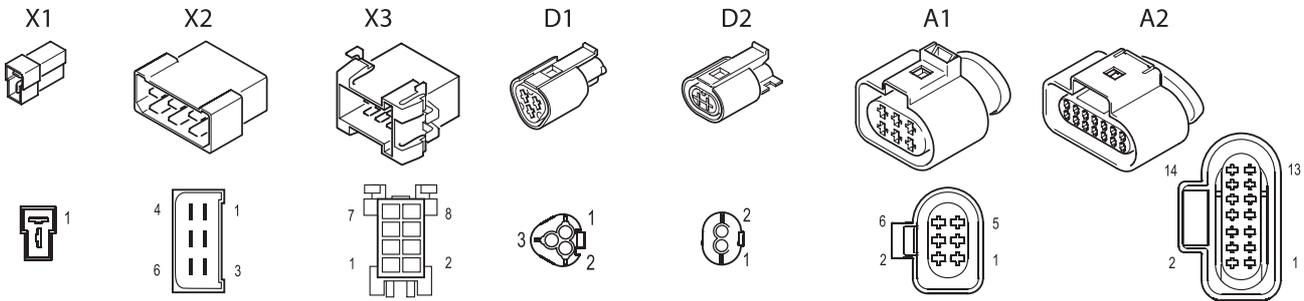
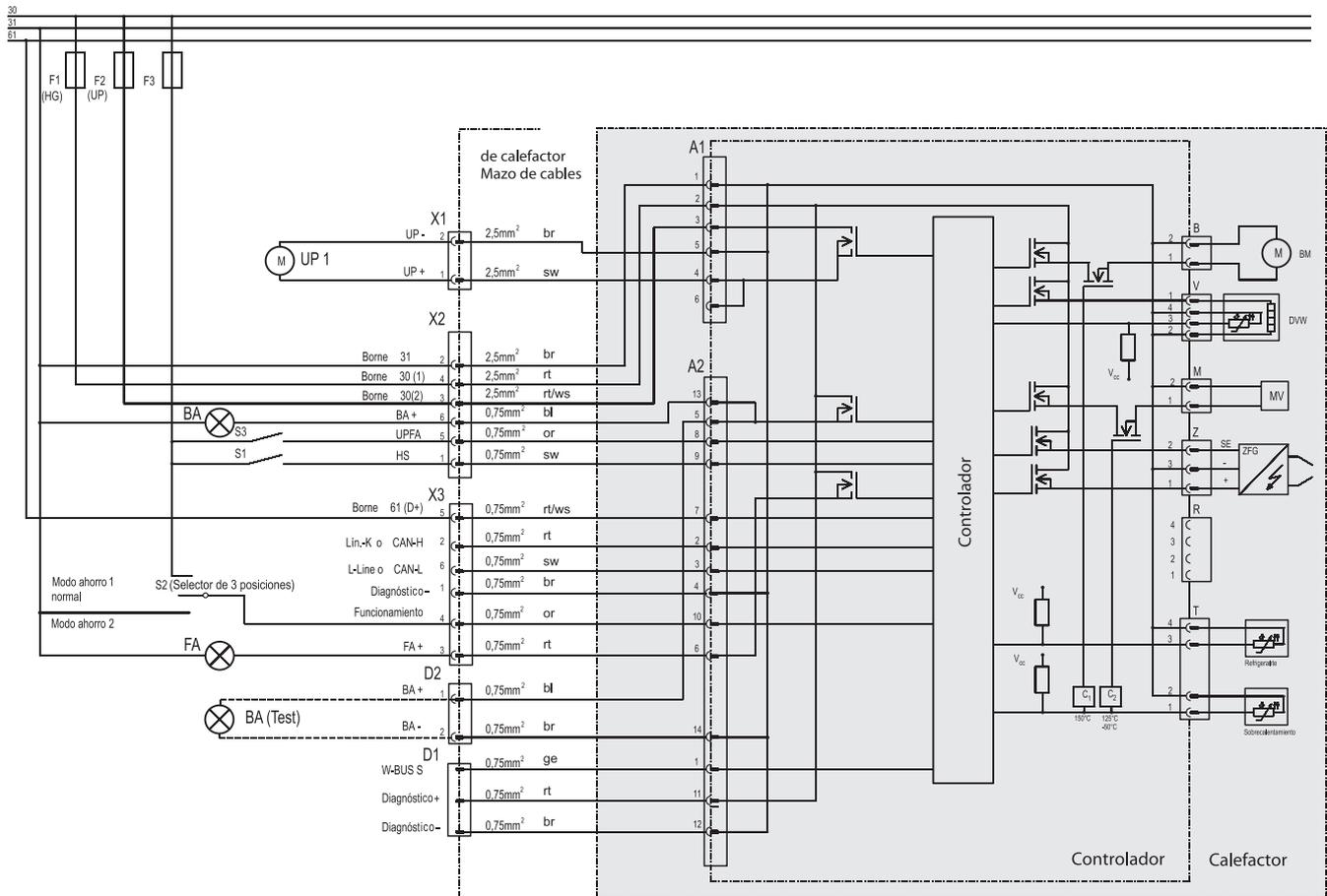
### 6.1 Información general

Las siguientes ilustraciones muestran las posibilidades de conexión del calefactor que dependen del cliente en la red de a bordo del vehículo. En ellas se representan tanto los cables del mazo de cables del calefactor como los de la red de a bordo del vehículo.

#### **ATENCIÓN**

En la longitud de los cables del vehículo, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales del mismo tamaño, como el del cable que forma parte del mazo de cables del calefactor.

Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben utilizar secciones transversales de cables más largas que las del cable que forma parte del mazo de cables del calefactor. Para ello se pueden utilizar las secciones transversales de cable indicadas en la tabla.



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

Leyenda

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

Leyenda (cont.)

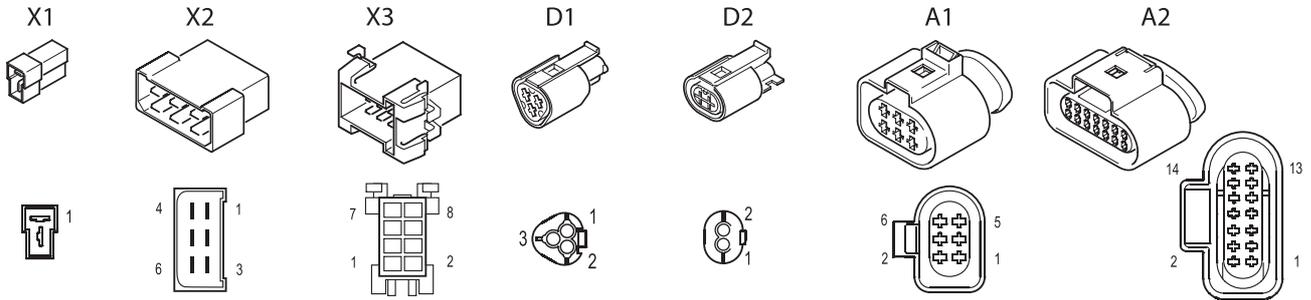
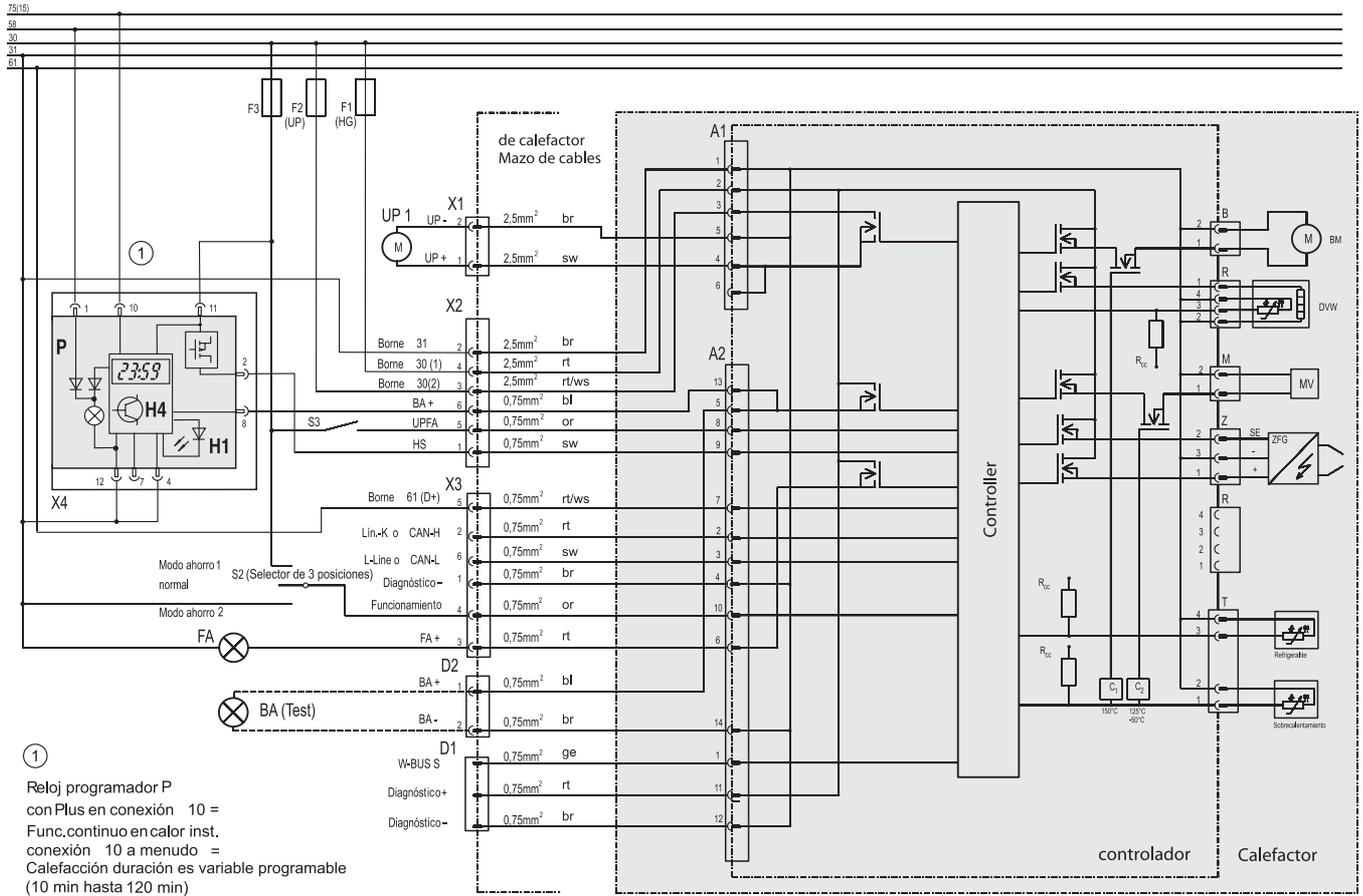
Sección transversal de cables-enel mazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

Nota:

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 601 Conexión del sistema estándar para mazo de cables 2710250\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Legenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

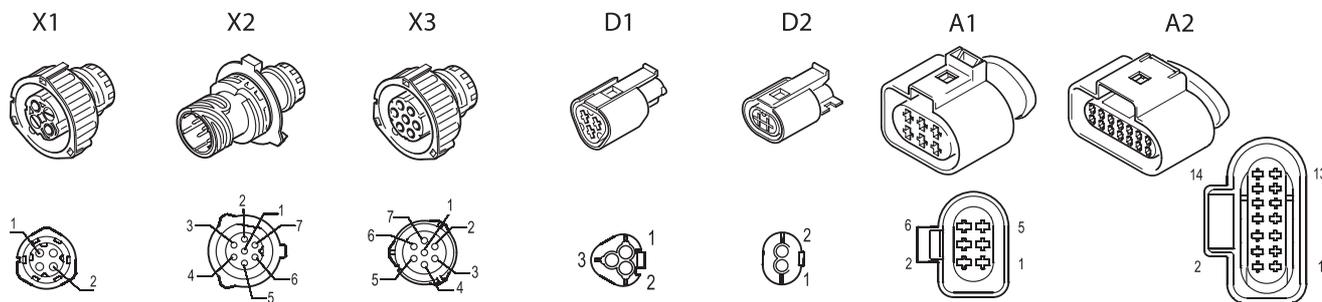
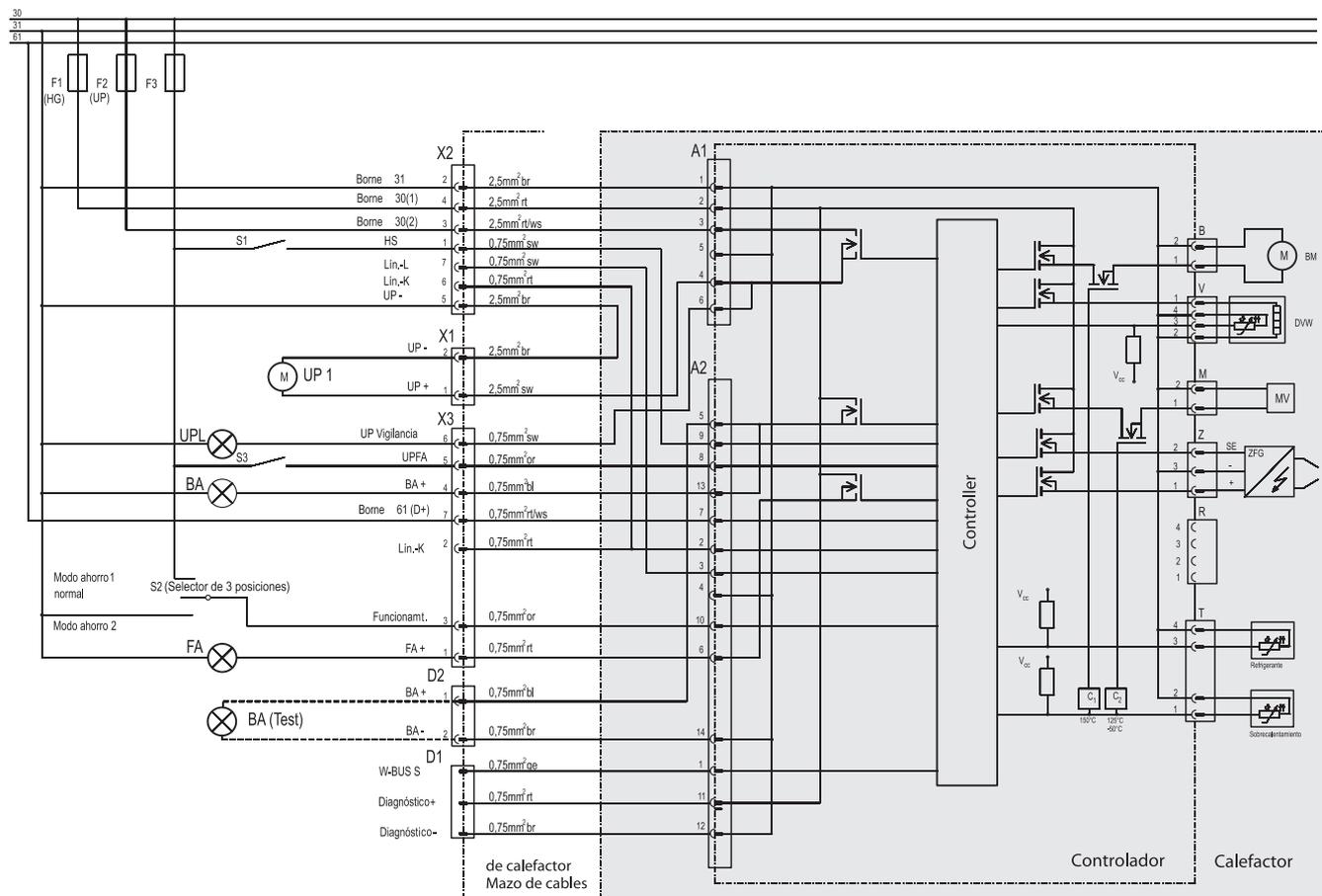
**Legenda (cont.)**

Sección transversal de cables-enel mazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**  
En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	amarillón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 602 Conexión del sistema estándar con reloj programador para mazo de cables 2710250\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Leyenda (cont.)**

Sección transversal de cables-enel mazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

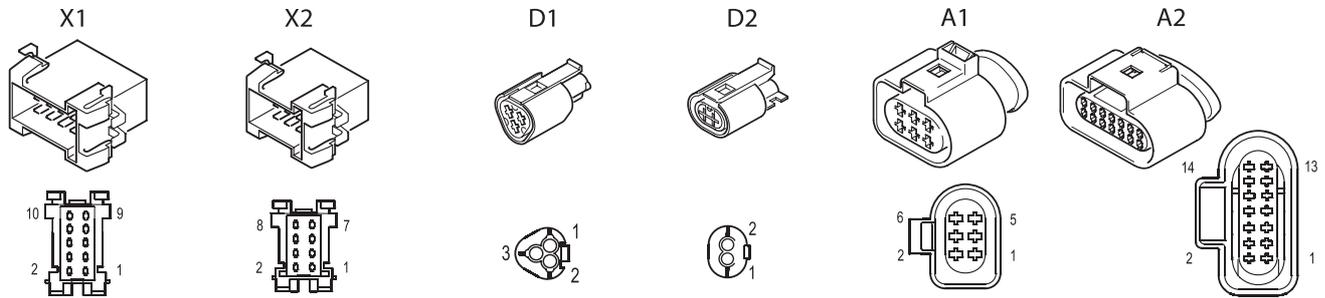
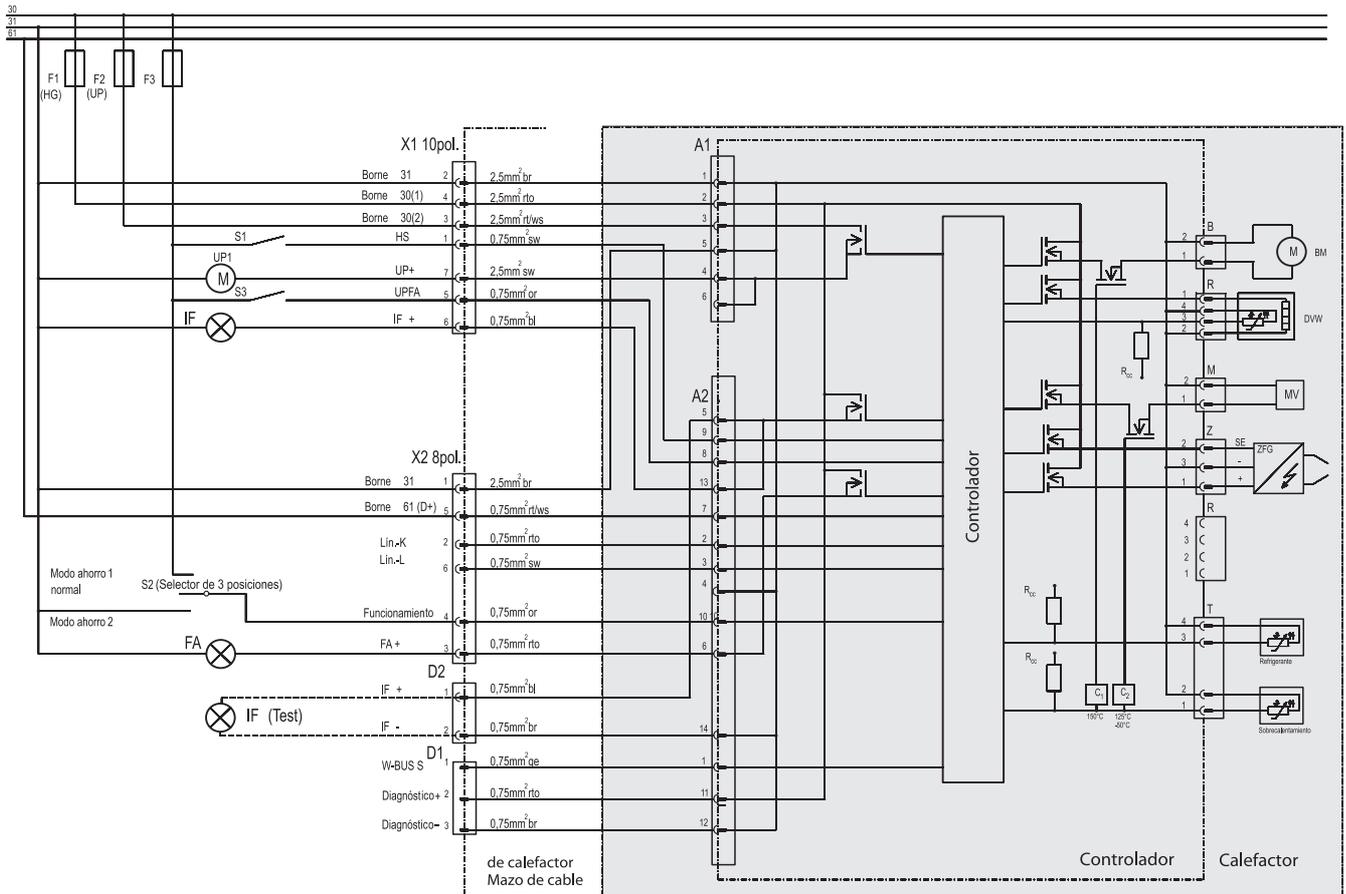
**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

**Leyenda**

Fig. 603 Conexión del sistema EvoBus para mazo de cables 1111288\_, resistente al agua



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DWW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Legenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Legenda (cont.)**

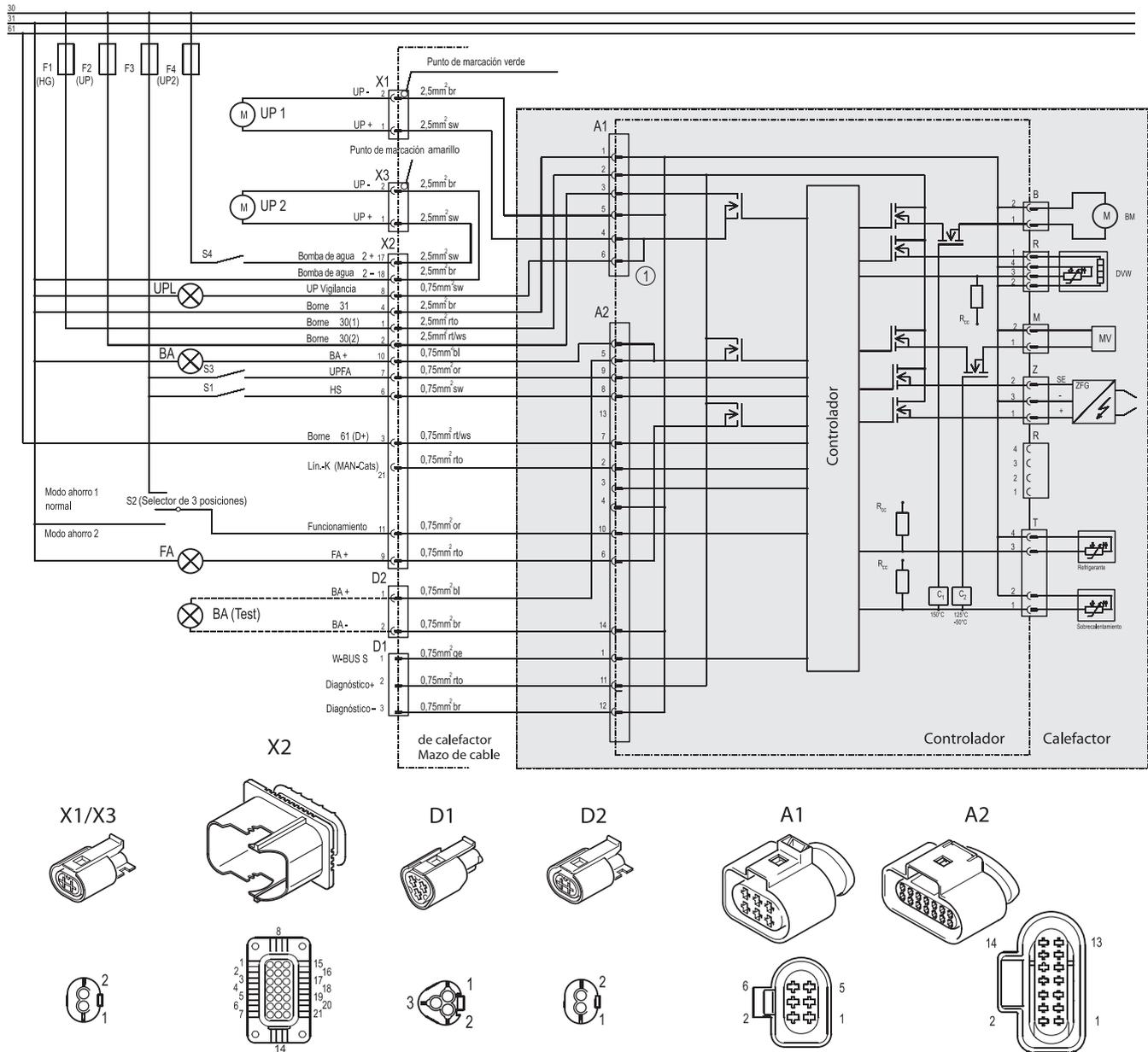
Sección transversal de cables-enlazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 604 Conexión del sistema estándar para mazo de cables 1111289\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

Legenda

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

Legenda (cont.)

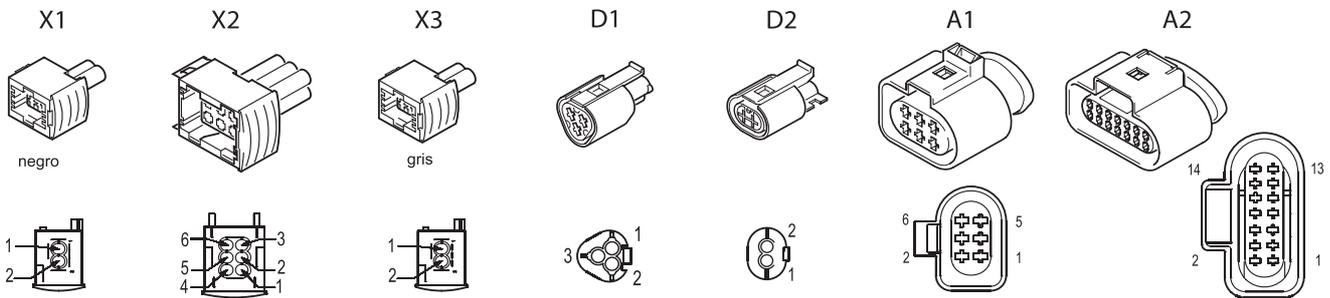
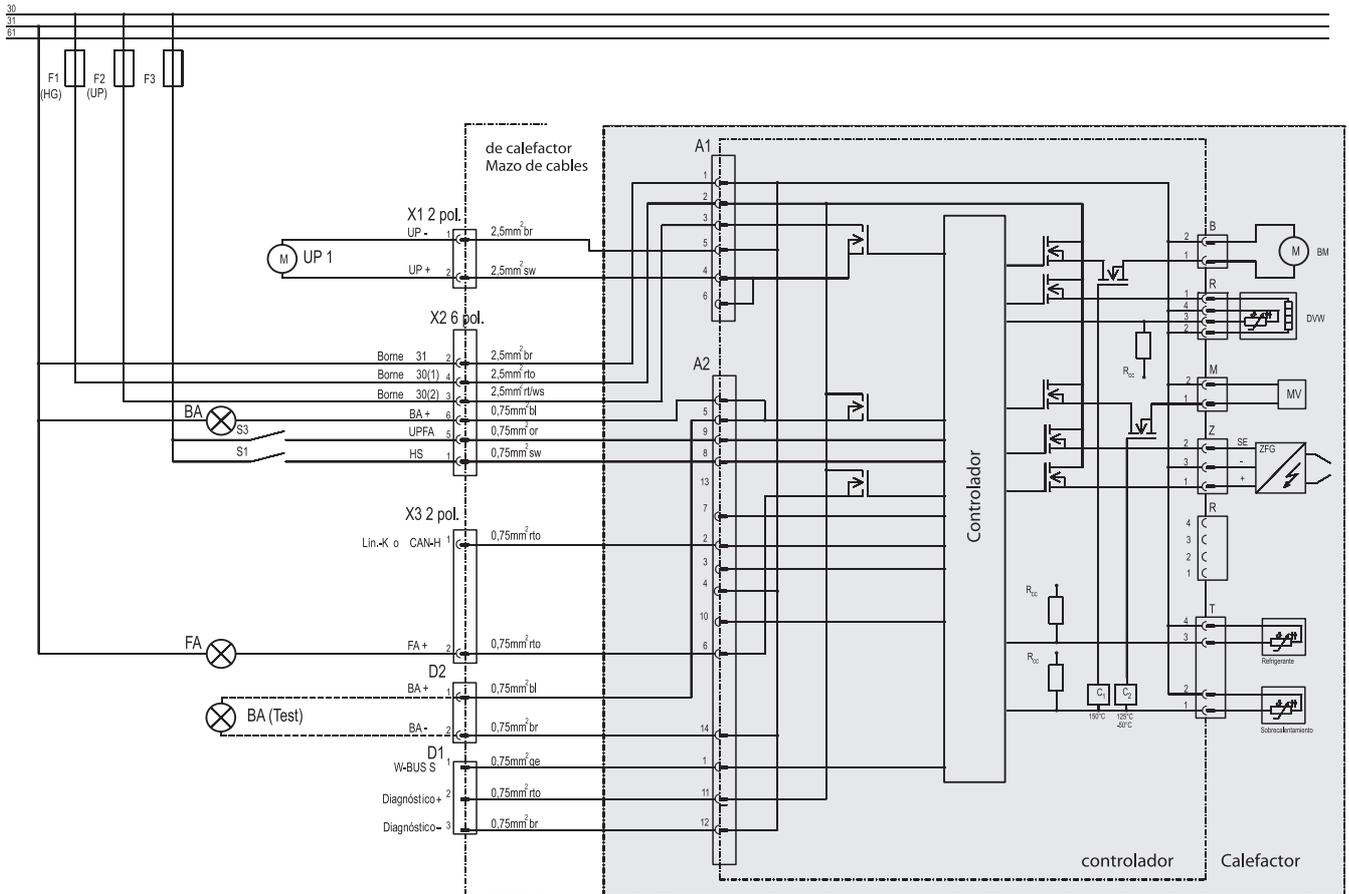
Sección transversal de cables-enelmazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

Nota:

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 605 Conexión del sistema MAN para mazo de cables 11111290\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Legenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Legenda (cont.)**

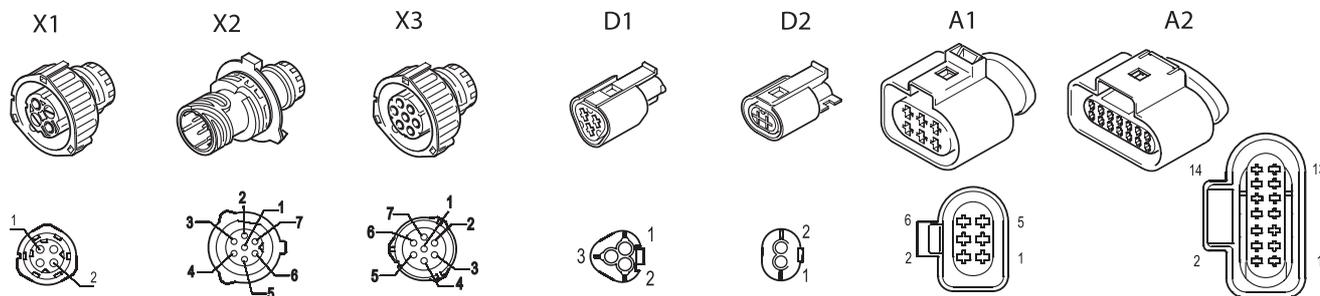
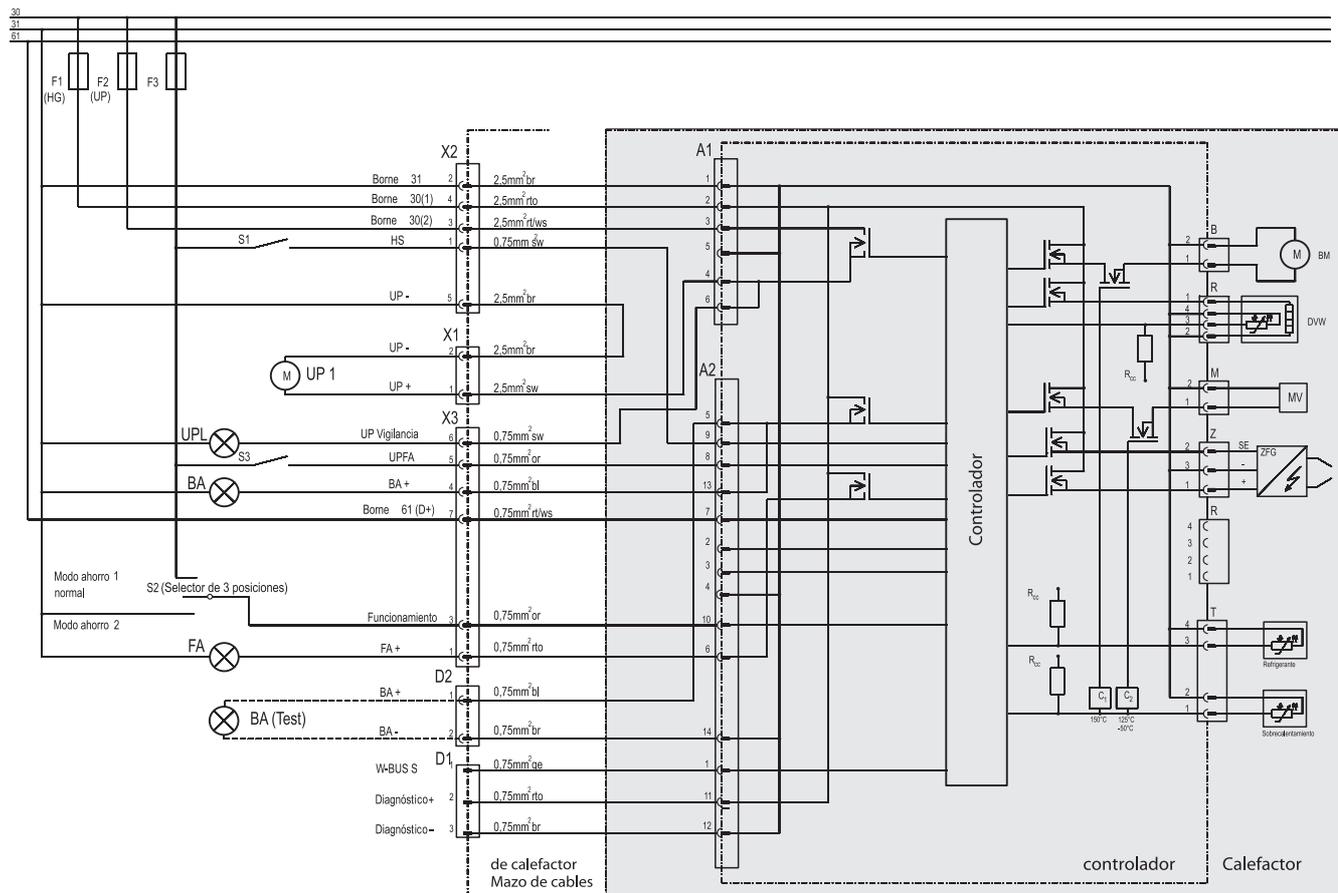
Sección transversal de cables-enlazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 606 Conexión del sistema IRISBUS para mazo de cables 1111292\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Legenda (cont.)**

Sección transversal de cables-enel mazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

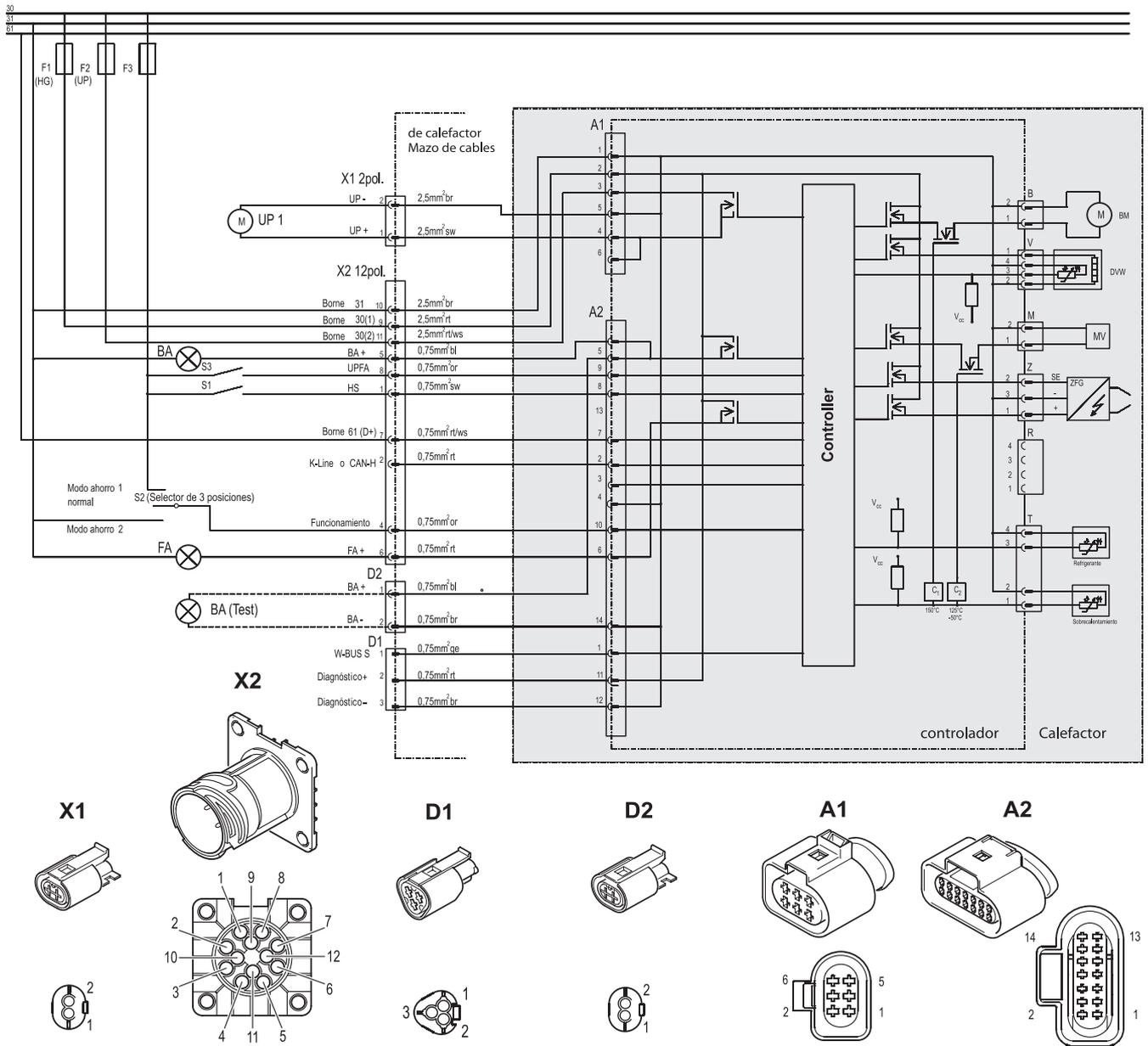
**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

**Legenda**

Fig. 607 Conexión del sistema Volvo para mazo de cables 1111293\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Leyenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Leyenda (cont.)**

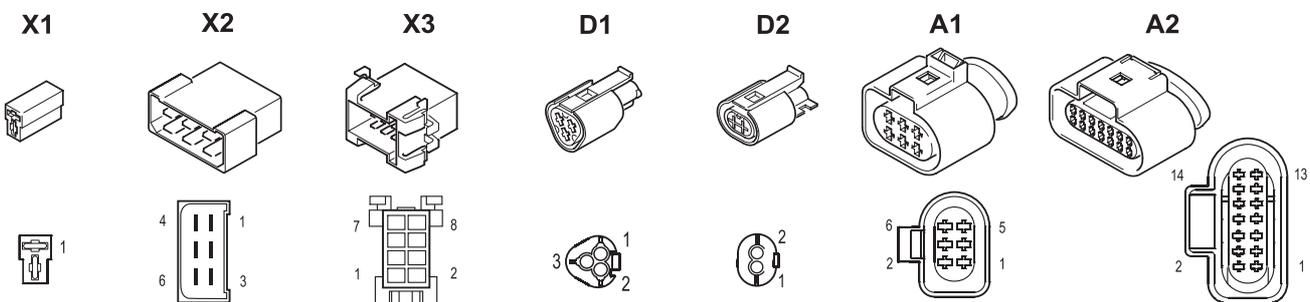
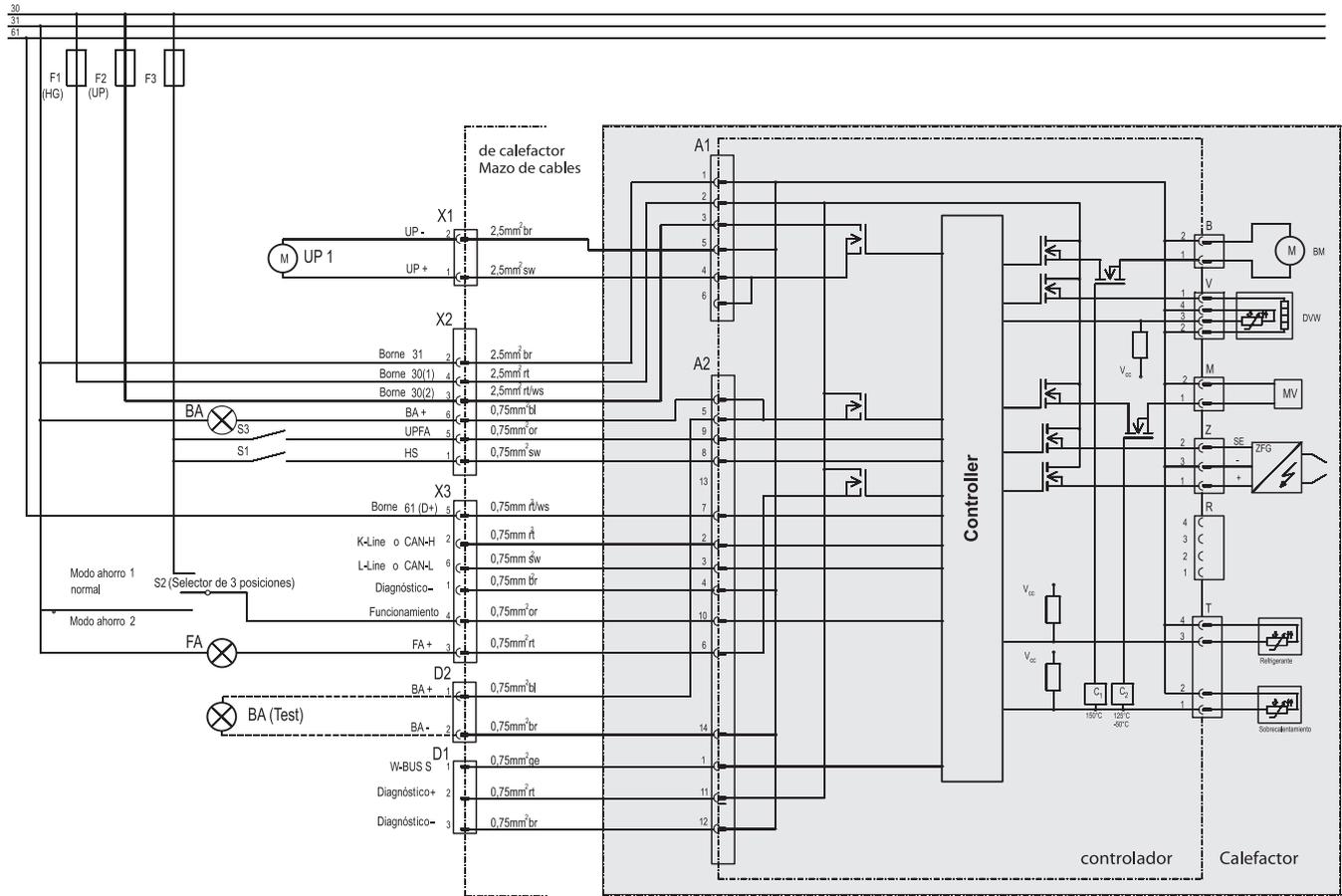
Sección transversal de cables-enlazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 608 Conexión del sistema Solaris para mazo de cables 11112416\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
S4	Conmutador BC 2, on/off
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Legenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Legenda (cont.)**

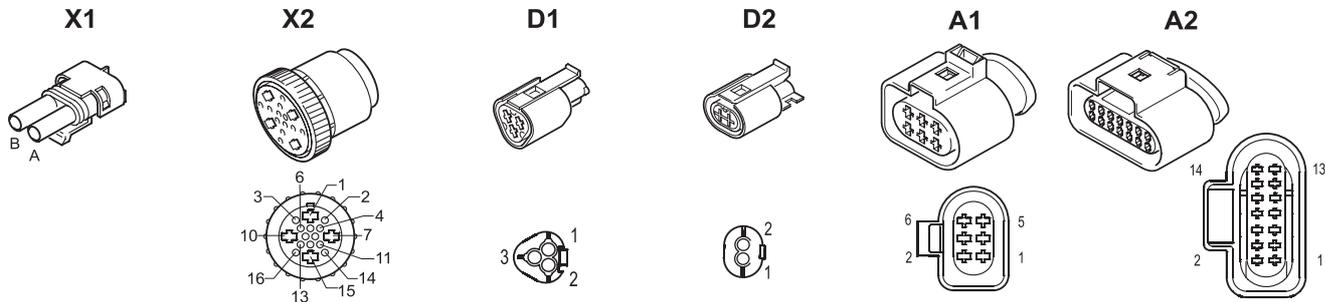
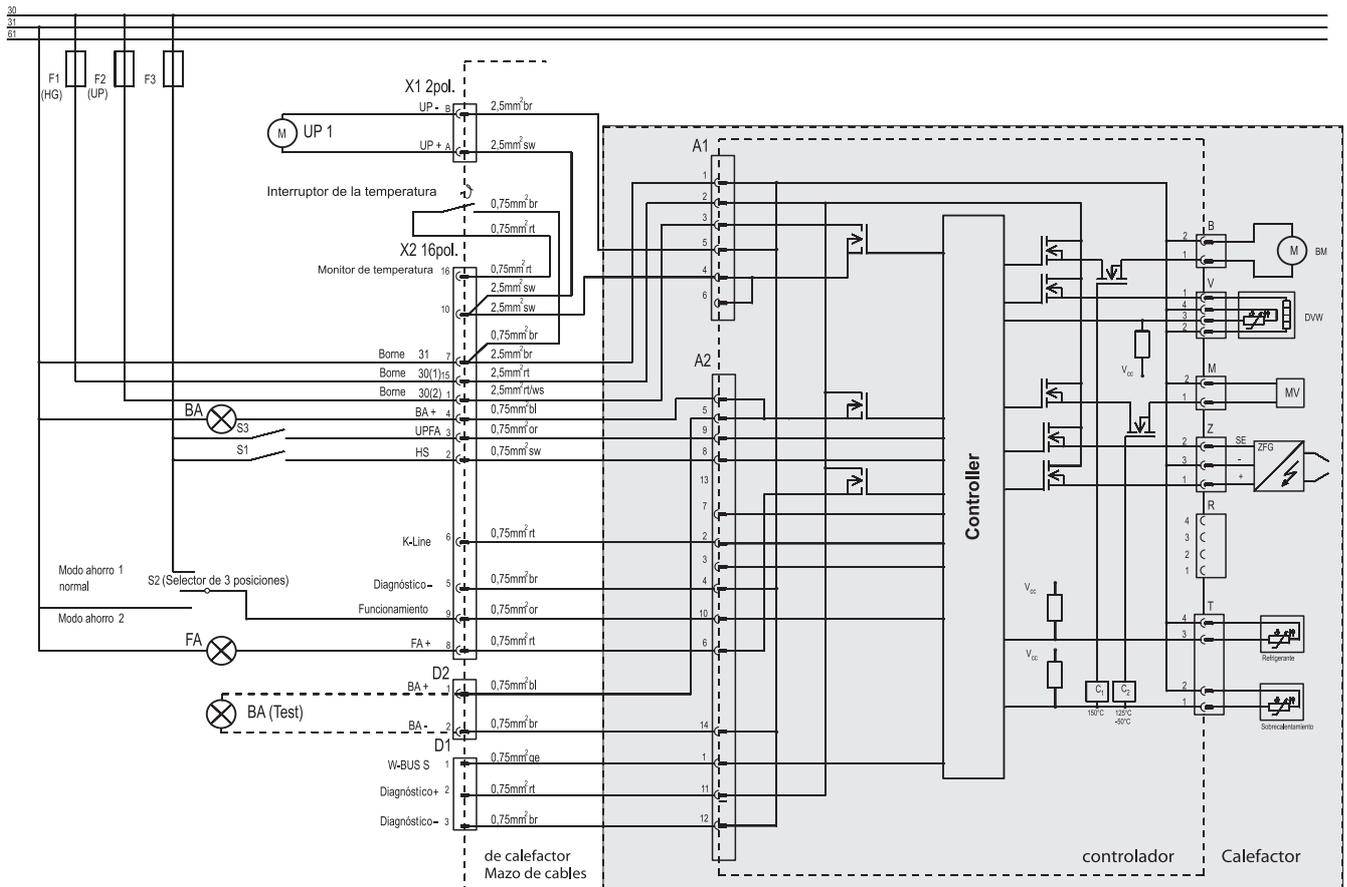
Sección transversal de cables-enel mazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**

En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	naranja
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 609 Conexión del sistema IRIZA para mazo de cables 11112415\_



Posición	Nombramiento
BA	Indicación de funcionamiento máx 5 W
BM	Motor de aire de combustión
DVW	Pre calentamiento portaviento
F1	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F2	Fusible plano de automóvil 25A según DIN 72581 parte 3
F3	Fusible plano de automóvil 5A según DIN 72581 parte 3
FA	Indicador de llama máx. 5W
HS	Conmutador principal
MV	Válvula magnética
S1	Conmutador principal - Calefactor on/off
S2	Conmutador tipo de funcionamiento - Modo ahorro
S3	Conmutador - BC on/off (sin función calefactora)
BC	Bomba de circulación
UPFA	Control externo de la bomba de circulación
UPL	Indicación de bomba de circulación opcional para la revisión, máx 5W

**Legenda**

Posición	Nombramiento
BA (Test)	Lámpara conectable opcional para el diagnóstico, máx. 5W
ZFG	Transmisor chispa de encendido

**Legenda (cont.)**

Sección transversal de cables-enlazo	Sección transversal de cables en la longitud del cable del-vehículo	
	< 7,5 m	7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,0 mm <sup>2</sup>	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
4,0 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

**Nota:**  
En la longitud de los cables, hasta 7,5 m, se deben utilizar por lo menos secciones transversales iguales al-mazo de cables del calefactor. Cuando la longitud de los cables del vehículo va desde 7,5 m hasta 15 m, se deben aumentar las secciones transversales de acuerdo con a la tabla.

Colores del cable	
bl	azul
br	marrón
ge	amarillo
gn	verde
gr	gris
or	gris
rt	rojo
sw	negro
vi	violeta
ws	blanco
rt/ws	rojo/blanco

Fig. 610 Conexión del sistema Van Hool para mazo de cables 1112417\_



## 7 Trabajos de servicio

### 7.1 Información general

Aplican las indicaciones de seguridad generales (véase 1.5.2).

#### 7.1.1 Trabajos en el calefactor

**Los trabajos en el calefactor sólo pueden llevarse a cabo por parte de personal instruido y / o formado por Spheros.**

La corriente principal de la batería no puede interrumpirse por el riesgo de un sobrecalentamiento del calefactor si éste se encuentra en funcionamiento o en ejecución. Asegúrese de que la bomba de circulación funciona cuando el calefactor se conecte para las revisiones.

### 7.2 Trabajos de servicio

Para conseguir una seguridad de la función del calefactor duradera, deberán ejecutarse los siguientes trabajos de mantenimiento.

#### Trabajos de mantenimiento obligatorios

- La bomba y los tubos de combustible debe cambiarse cada 5 años, o en caso de fuga.

#### **ADVERTENCIA**

En caso de que se utilice biodiesel o FAME, el cambio de la bomba y de los tubos de combustible debe ajustarse a las informaciones técnicas actuales.

**La información actualizada se encuentra en la página web de Spheros en el área Servicios / Documentos técnicos.**

#### Trabajos de mantenimiento recomendados:

- Para evitar averías en el funcionamiento, deben cambiarse al menos una vez al año, y si el combustible es altamente contaminante incluso más a menudo, los filtros de combustible o el correspondiente recambio y el tamiz de la bomba de combustible.
- Revisiones anuales para reparar y evitar fugas de la bomba de combustible y de las tuberías de combustible y refrigerante.
- Obligatorio:  
Cambio anual del pulverizador.  
El pulverizador es una pieza de desgaste (excluida de la garantía).
- Revisiones anuales de la ventana y del cuerpo de cristal del guardallamas, en caso necesario, limpiar.
- Revisión anual de la cámara de combustión y del transmisor de calor en busca de suciedad u hollín; limpiar en caso necesario.
- Debe revisarse también si las bocas de las tuberías de aspiración del aire de combustión y de los gases de escape están sucias, y en ese caso, hay que limpiarlas.
- Fuera del periodo de calefacción el calefactor debe ponerse en funcionamiento, con el motor en frío, cada 4 semanas durante unos 10 minutos en posición "caliente".
- El calefactor debe ser revisado por el servicio de Spheros en los intervalos de tiempo regulares, como muy tarde al principio de la temporada de calefacción.

### 7.2.1 Ajuste del contenido de CO<sub>2</sub> en el gas de escape

Está permitido modificar el número de revoluciones por minuto del motor del quemador configurado por el fabricante y para ello se permite un ajuste de la concentración de CO<sub>2</sub> del gas de escape.

Esto se puede conseguir modificando el número de revoluciones por minuto del motor del quemador con el diagnóstico STT.

Para el ajuste es obligatorio un instrumento de medición de gases de escape (Instrumento de medición de CO<sub>2</sub>).

La medida de la concentración de CO<sub>2</sub> en el gas de escape y, en caso necesario, el ajuste de la cantidad de aire de combustión deben efectuarse:

- tras las reparaciones del quemador.
- en caso de irregularidades de la combustión.
- en caso de que se concentre mucho hollín en el transmisor de calor o en otros componentes en el marco de una revisión de función.
- tras el cambio del pulverizador.
- en caso de un funcionamiento de unos 1500 m.
- en caso de modificar las tuberías de aspiración de aire de combustión o de gases de escape opcionales y dependientes de la aplicación.

El procedimiento en el ajuste de la concentración de CO<sub>2</sub> está fijado mediante el desarrollo del diagnóstico STT.

**En el ajuste debe cambiarse el número de revoluciones por minuto del motor de tal manera que la concentración de CO<sub>2</sub> se ajuste en el gas de escape desde 9,5 + 1,5 Vol-%.**

#### Proceso de ajuste

- Conectar el calefactor.

#### ADVERTENCIA

La medida de los gases de escape no debería realizarse inmediatamente en la salida de dichos gases del transmisor de calor ya que ello puede producir irregularidades. Los gases de escape deberían sacarse a través de un tubo escape a una distancia de 350 mm del transmisor de calor. Es en esta posición donde debería realizarse también la medición de la temperatura de los gases de escape.

Si la temperatura es muy alta, el transmisor de calor podría tiznarse (véase 5.5.2)

- Medir la concentración de CO<sub>2</sub> en los gases de escape después de unos 3 minutos de combustión y comparar con los valores de consigna de la tabla 701.
- Determinar el hollín en caso necesario: Valor de

consigna según el método Bacharach:  $\leq 4$ .

- Conectar el adaptador de diagnóstico SST mediante la interfaz en el mazo de cables del calefactor con el calefactor y un PC.  
Iniciar el diagnóstico SST, establecer la conexión con el calefactor y abrir el menú de calibración.
- Tomar los siguientes pasos del procedimiento en base al diagnóstico SST. Modificar el número de revoluciones por minuto del motor del quemador con el diagnóstico SST, de tal manera que se alcance el valor de consigna de la concentración de CO<sub>2</sub>.  
El aumento del número de revoluciones por minuto provoca una disminución de la concentración de CO<sub>2</sub> y viceversa.

#### ADVERTENCIA

Según la clase de potencia calorífica se ha marcado en el controlador un límite superior e inferior de revoluciones por minuto.

De este modo, debe evitarse un ajuste fallido en el servicio.

Los límites del número de revoluciones por minuto se muestran mediante el diagnóstico SST.

Tabla 701 Valor de consigna CO<sub>2</sub> del calefactor.

Calefactor	S160	S230	S300	S350	S400
Valor de consigna CO <sub>2</sub>	9,5 + 1,5 Vol.-%				

El ajuste de CO<sub>2</sub> depende del combustible (viscosidad) y de la altura mediante n.M. (Aumento de aprox. 0,1 Vol-% por 100 m de incremento).

En caso de que la concentración de CO<sub>2</sub> no se pueda ajustar como es debido, proceda como sigue:

- Compruebe si la bomba de combustible y el pulverizador se corresponden con la clase de potencia calorífica.
- Verificar el número de revoluciones por minuto.
- Comprobar si el lado de ventilación del cabezal quemador ha sufrido daños y, en caso necesario, cambiarlo.
- Comprobar si el filtro de combustible y el tamiz de la bomba están sucios, y en caso necesario, cambiarlos.
- Cambiar pulverizador
- Comprobar la presión de la bomba de combustible y cambiarla en caso necesario.

## 8 Montaje y desmontaje de componentes del quemador y del calefactor

### 8.1 Información general

Aplican las indicaciones de seguridad generales (véase 1.5.2).

#### **CUIDADO**

El calefactor debe separarse de la red de a bordo del vehículo antes de desmontar los componentes.

#### **ATENCIÓN**

Los elementos permeables que se encuentran entre las piezas del calefactor deben retirarse en principio, y renovarse.

Esto no se aplica a la junta del sensor de temperatura, ya que ésta está fijada.

Los tornillos con recubrimiento en la rosca deben retirarse y renovarse.

Deben desmontarse los componentes permitidos en el estado de montaje del calefactor, siempre y cuando exista espacio suficiente y las piezas no resulten dañadas.

#### **ADVERTENCIA**

Si las piezas se siguen desarmando tal y como se describe en este manual, se cancela cualquier tipo de derecho de garantía.

Sólo deben utilizarse recambios de Spheros.

Al desmontar el quemador, se accede a las piezas siguientes:

- Pulverizador
- Bomba de combustible y válvula magnética
- Transmisor chispa de encendido y electrodos de iniciación
- Arandela con ventana para el guardallamas
- Precalentamiento portaviento (Opcional)
- Guardallamas (integrado en el controlador)
- Cámara de combustión
- Acoplamiento con imanes

## 8.2 Montaje y desmontaje del quemador

### Desmontaje del quemador

1. El calefactor debe separarse de la red de a bordo y, en caso necesario, de la bomba de circulación.
2. Alinear el conector del sensor de temperatura (5, Fig. 801).
3. En caso necesario, separar el cable de la aspiración del aire de combustión del calefactor.

#### ADVERTENCIA

En las siguientes fases de trabajo, procurar que el combustible que se escape se elimine inmediatamente de manera profesional.

4. Desenroscar los tubos del combustible y cerrar con tapas ciegas.
5. Desenroscar las tuercas (2).
6. Quitar el quemador (1).

#### ADVERTENCIA

No doblar ningún cable al quitar el quemador.

### Montaje del quemador

1. Poner el quemador (1, Fig. 801) y ajustarlo. Tiene que quedar centrado y asentado correctamente.
2. Colocar las tuercas (2) y atornillar suave y alternativamente.
3. Apretar las tuercas (2) con  $7,5 + 1$  Nm.
4. En caso necesario, ajustar los tubos de combustible con tornillos huecos y nuevas juntas con  $16 \pm 1$  Nm, o bien, posponer los tubos y asegurar con abrazaderas para manguera.
5. En caso necesario, asegurar el cable de la aspiración del aire de combustión al calefactor.
6. Alinear el conector del sensor de temperatura (5).
7. Conectar el calefactor a la red de a bordo y, en caso necesario, con la bomba de circulación.

- 1 Quemador
- 2 Tuercas (2)
- 3 Tornillos (2)
- 4 Caperuza
- 5 Conector del sensor de temperatura

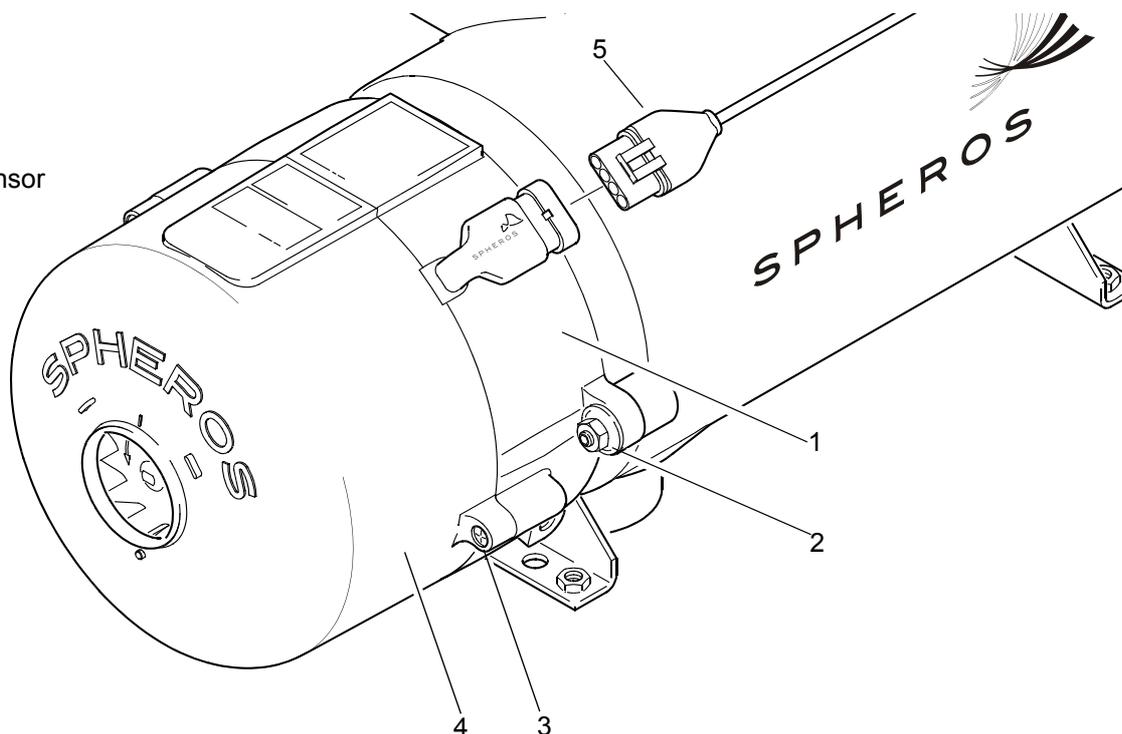


Fig. 801 Montaje y desmontaje del cabezal quemador / de la caperuza

### 8.3 Montaje y desmontaje del sensor de temperatura con protección de sobrecalentamiento integrada

#### CUIDADO

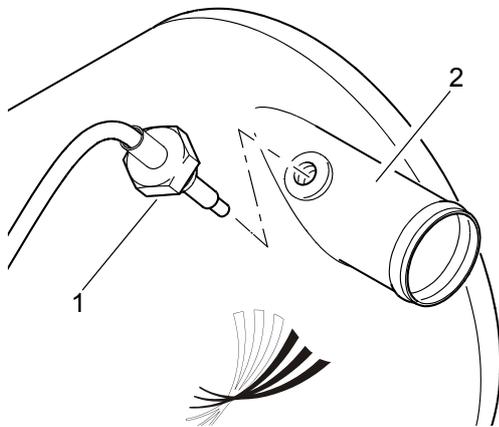
A temperaturas altas del refrigerante existe riesgo de lesiones.

#### Desmontaje

1. El calefactor debe separarse de la red de a bordo y, en caso necesario, de la bomba de circulación.
3. Alinear el conector del sensor de temperatura (5, Fig. 801).
4. Desatornillar el sensor de temperatura (1, Fig. 802) y quitarlo.

#### Montaje

1. Atornillar el sensor de temperatura (1, Fig. 802) a mano en el escape del refrigerante (2).
2. Apretar el sensor de temperatura (1) con  $17 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$ .
3. Alinear el conector del sensor de temperatura (5, Fig. 801).
4. Conectar el calefactor a la red de a bordo y, en caso necesario, con la bomba de circulación.



- 1 Sensor de temperatura  
2 Escape del refrigerante

Fig. 802 Montaje y desmontaje del sensor de temperatura

### 8.4 Montaje y desmontaje de la caperuza

En el desmontaje de la caperuza para ejecutar labores de mantenimiento, revisión o saneamiento, se accede a las piezas siguientes:

- Ventilador
- Motor del quemador
- Travesaño de motor
- Controlador
- Acoplamiento con imanes
- Conector del mazo de cables principal
- Conector del mazo de cables del adaptador

#### Desmontaje

1. El calefactor debe separarse de la red de a bordo.
2. En caso necesario, alinear el conector del sensor de temperatura (5, Fig. 801).
3. Quitar los tornillos (3, Fig. 801).
4. Quitar la caperuza (4).

#### Montaje

1. Poner la caperuza (4, Fig. 801) y ajustarla. Tiene que quedar centrada y asentada correctamente, y debe procurarse que el mazo de cables del calefactor y del adaptador quede sellado.
2. Ajustar los tornillos (3) y apretar con  $2 \text{ Nm} + 0,5 \text{ Nm}$ .
3. En caso necesario, alinear de nuevo el conector del sensor de temperatura (5, Fig. 801).
4. Conectar el calefactor a la red de a bordo.

### 8.5 Montaje y desmontaje del ventilador de aire de combustión

#### ADVERTENCIA

Para cambiar el ventilador de aire de combustión no hay que desmontar el quemador necesariamente.

#### ATENCIÓN

El anillo de seguridad del eje no puede darse de sí.

#### Desmontaje

1. Desmontar la caperuza (véase 8.4).
2. En caso necesario, quitar el ventilador (2, Fig. 803). Para ello, quitar el anillo de seguridad con las pinzas adecuadas (1) del eje del motor.
3. Alinear el conector (4) del motor del quemador del controlador.
4. Quitar los tornillos (6) y extraer el motor (3) con el travesaño del motor (5) del cuerpo del quemador.
5. En caso necesario, quitar el travesaño del motor (5) del motor del quemador (3). Para ello, soltar y desatornillar los tornillos (7) de la brida del motor.

#### Montaje

1. En caso necesario, unir de nuevo el motor del quemador (3, Fig. 803) con el travesaño del motor (5). Para ello, ajustar el motor del quemador en el travesaño. Tener en cuenta el montaje del travesaño del motor. Ajustar los tornillos avellanados (7) en las hendiduras preparadas para ello de la brida del motor. Seguidamente, apretar dichos tornillos (7) con 5 Nm + 1 Nm.
2. En caso necesario, empujar el acoplamiento con imanes (10) hacia el eje de la bomba de combustible.
3. Ajustar el travesaño del motor (5) con el cuerpo del quemador (11). Tener en cuenta el lugar de montaje fijado del travesaño del motor. Ajustar el motor del quemador frente al acoplamiento girando el eje de transmisión del motor.
4. Ajustar el motor del quemador y el travesaño con tornillos (6).
5. Apretar los tornillos (6) con 5 Nm + 1 Nm.
6. Alinear el conector (4) del motor en el controlador.
7. En caso necesario, montar el ventilador (2). Para ello, empujar el ventilador hacia el eje de transmisión y ajustar el anillo de seguridad con las pinzas adecuadas (1) en el eje del motor.
8. Ampliar la caperuza (8), (véase 8.4).

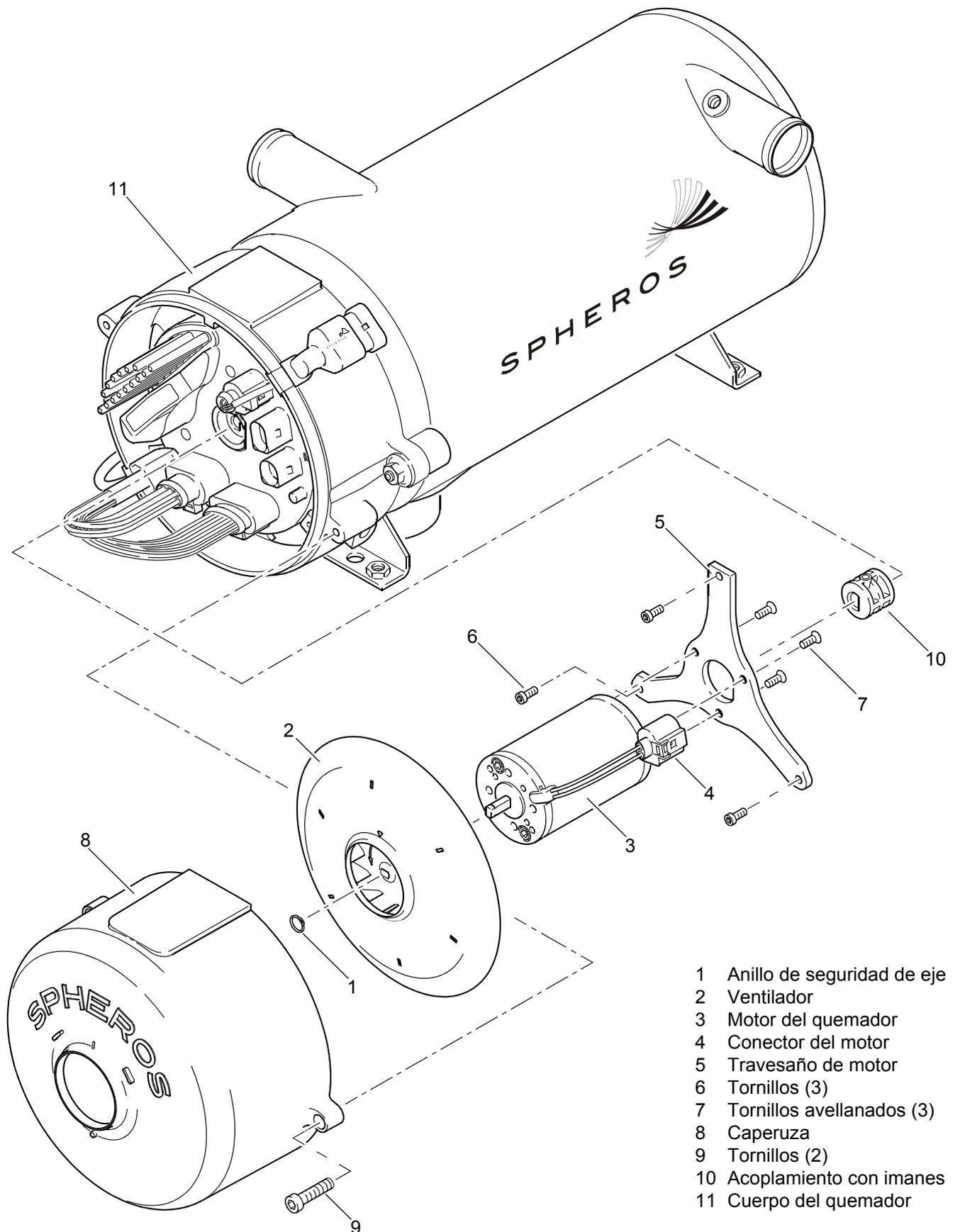


Fig. 803 Montaje y desmontaje del ventilador de aire de combustión

### 8.6 Montaje y desmontaje del transmisor de chispa de encendido y de los electrodos de iniciación

#### Desmontaje

1. Extraer el quemador (véase 8.2).
2. Levantar y quitar el electrodo de iniciación (2, Fig. 804) del transmisor de chispa de encendido con un destornillador girando en la dirección adecuada.
3. Quitar la arandela (3).
4. Quitar los tornillos (4) con arandelas de seguridad.
5. Extraer y quitar el transmisor chispa de encendido (1).
6. En caso necesario, ejecutar revisiones generales (véase 5.5.1) o revisión (véase 5.5.8).

#### Montaje

1. Llevar el transmisor de chispa de encendido (1, Fig. 804) al lugar de montaje, y asegurar con tornillos (4).
2. Apretar los tornillos (4) con 5 Nm +1 Nm.
3. Colocar la arandela (5) en el portaviento de la bomba de combustible (9, Fig. 805) y ajustar de frente el guardallamas en el controlador (14, Fig. 805) y el transmisor de chispa de inicio.
4. Colocar el electrodo de iniciación (2, Fig. 804) .
5. Montar el quemador (véase 8.2).

- 1 Transmisor chispa de encendido
- 2 Electrodo de iniciación
- 3 Arandela
- 4 Tornillos (2)

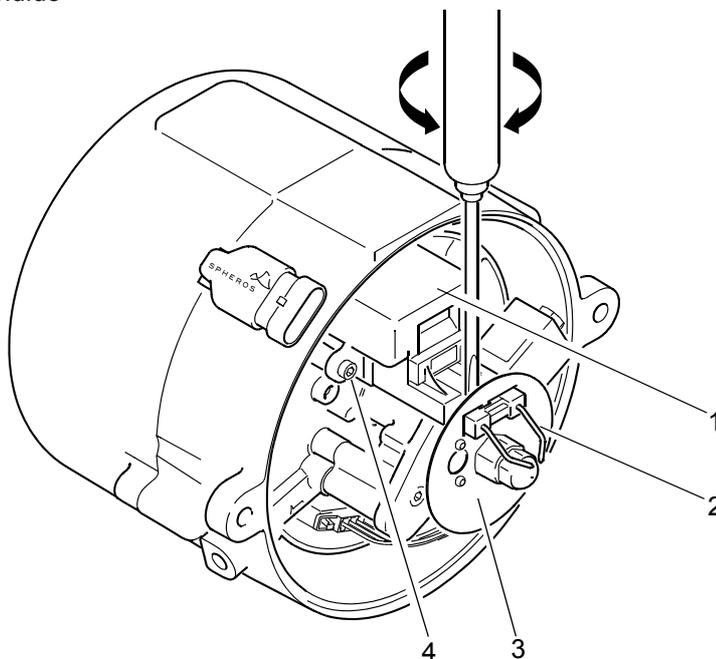


Fig. 804 Desmontaje del transmisor de chispa de encendido / del electrodo de iniciación

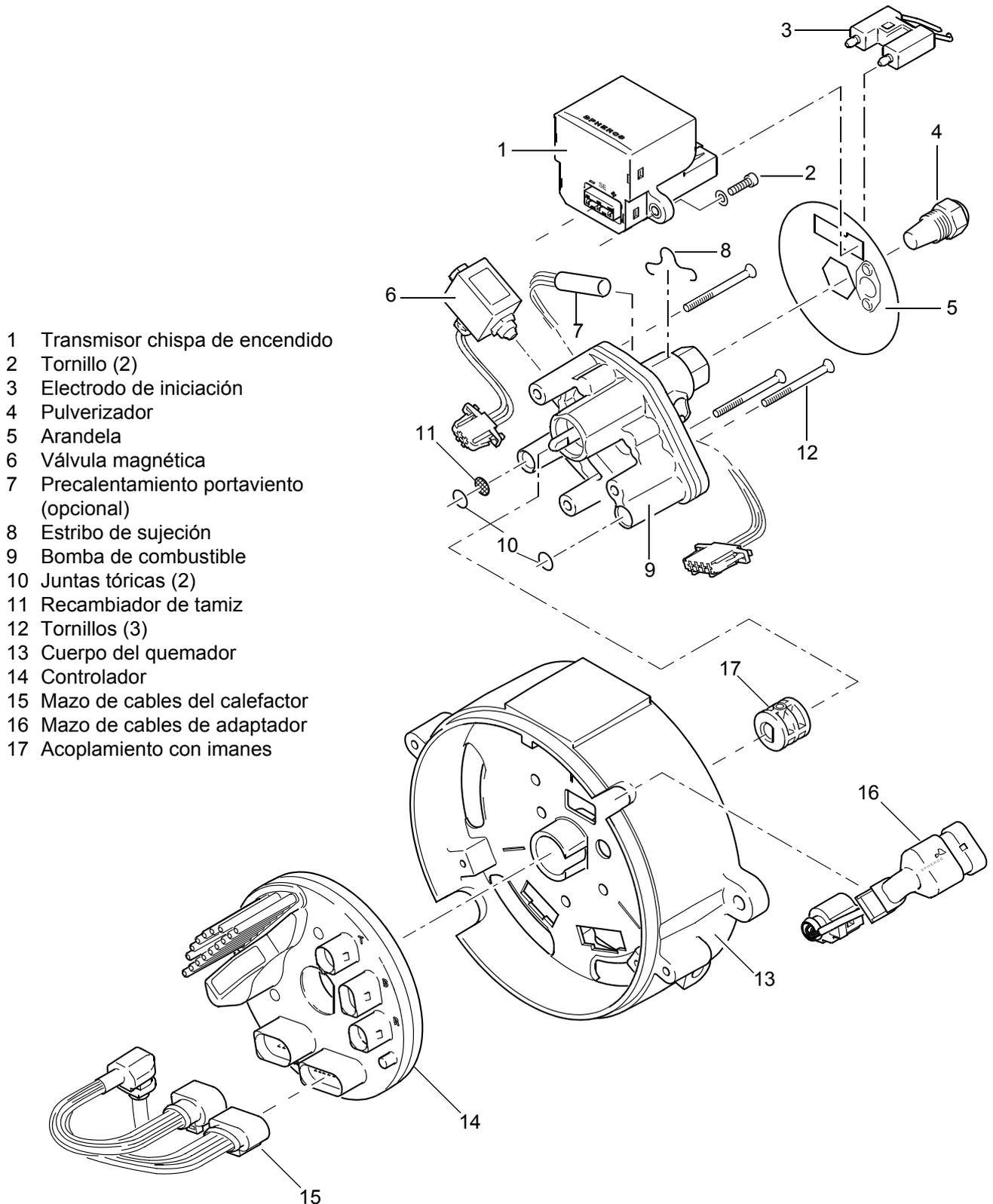


Fig. 805 Montaje y desmontaje de componentes

## 8.7 Montaje y desmontaje del controlador

### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Alinear el conector de la válvula magnética (6, Fig. 806) y en caso necesario, alinear el precalentamiento del portaviento opcional (7) en el controlador (14).
3. Desmontar el transmisor de chispa de encendido (véase 8.6)
4. Extraer la caperuza (véase 8.4).
5. Desmontar el ventilador de aire de combustión (véase 8.5)
6. Alinear el mazo de cables del adaptador (16) y el mazo de cables del calefactor (15) en el controlador (14).
7. Sacar y quitar con cuidado el controlador (14) del cuerpo del quemador (13).

### Montaje

1. Ajustar el controlador (14, Fig. 806) frente al cuerpo del quemador (13).
2. Empujar con cuidado el controlador (14) hasta el tope en el cuerpo del quemador (13).
3. Poner el mazo de cables del adaptador (16) y el mazo de cables del calefactor (15) en el controlador (14).
4. Montar el ventilador de aire de combustión (véase 8.5)
5. Montar la caperuza, (véase 8.4).
6. Montar el transmisor de chispa de encendido (1) (véase 8.6).
7. Poner el conector de la válvula magnética (6) y, en caso necesario, poner el precalentamiento del portaviento opcional (7) en el controlador (14).
8. Montar el quemador (véase 8.2).

## 8.8 Montaje y desmontaje de la bomba de combustible

### ADVERTENCIA

Procurar que las fugas de combustible se eliminen inmediatamente de manera profesional.

### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Levantar y quitar el electrodo de iniciación (3, Fig. 806) del transmisor de chispa de encendido con un destornillador girando en la dirección adecuada. (véase Fig. 804)
3. Quitar la arandela (5).
4. Alinear el conector de la válvula magnética (6, Fig. 806) y alinear el precalentamiento del portaviento opcional (7) en el controlador (14).
5. Quitar y retirar los tornillos (12).
6. Extraer y quitar la bomba de combustible (9) con válvula magnética (6).
7. Quitar y retirar las juntas tóricas (10) y el recambiador de tamiz (11).

8. En caso necesario, desmontar el precalentamiento portaviento (7). Para ello, quitar el estribo de sujeción (8) del portaviento con una herramienta adecuada.
9. En caso necesario, desmontar la válvula magnética (6) de la bomba de combustible (9). (véase 8.9)

### Montaje

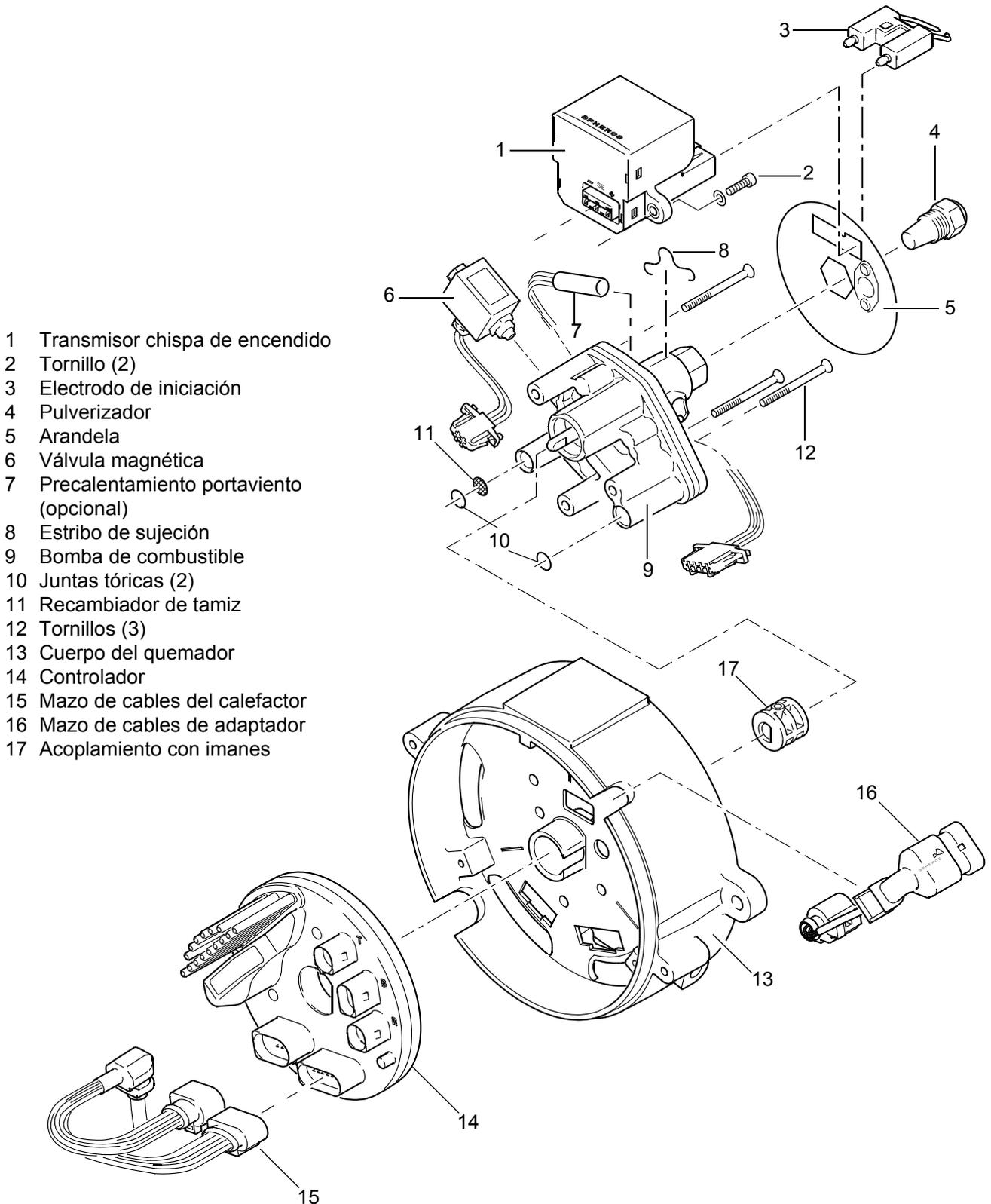
1. En caso necesario, Montar la válvula magnética (6, Fig. 806) en la bomba de combustible (9). (véase 8.9)
2. En caso necesario, montar el precalentamiento portaviento. (7) y fijar el estribo de sujeción (8) al portaviento con la herramienta adecuada.
3. Colocar juntas tóricas (10) y un nuevo recambiador de tamiz (11) en la bomba de combustible (9).
4. Empujar el acoplamiento con imanes hacia el eje de la bomba de combustible.

### ATENCIÓN

Para evitar dañar las juntas tóricas, no gire la bomba de combustible (9) durante el montaje.

En el montaje de la bomba de combustible deben utilizarse tornillos nuevos con recubrimiento en la rosca.

5. Colocar la bomba de combustible (9) frente al cuerpo del quemador (13) en el lugar del montaje. Ajustar el acoplamiento con imanes (17) frente al motor del quemador girando el eje de transmisión del motor.
6. Fijar la bomba de combustible (9) con tornillos nuevos (con recubrimiento de rosca) (12) y apretar con 5 Nm +1 Nm.
7. Poner el conector de la válvula magnética (6) y, en caso necesario, poner el precalentamiento del portaviento opcional (7) en el controlador (14).
8. Colocar la arandela (5) en el portaviento y ajustar de frente el guardallamas en el controlador (14) y el transmisor de chispa de inicio (1).
9. Colocar el electrodo de iniciación (3).
10. Montar el quemador (véase 8.2).



- 1 Transmisor chispa de encendido
- 2 Tornillo (2)
- 3 Electrodo de iniciación
- 4 Pulverizador
- 5 Arandela
- 6 Válvula magnética
- 7 Precalentamiento portaviento (opcional)
- 8 Estribo de sujeción
- 9 Bomba de combustible
- 10 Juntas tóricas (2)
- 11 Recambiador de tamiz
- 12 Tornillos (3)
- 13 Cuerpo del quemador
- 14 Controlador
- 15 Mazo de cables del calefactor
- 16 Mazo de cables de adaptador
- 17 Acoplamiento con imanes

Fig. 806 Montaje y desmontaje de componentes

## 8.9 Montaje y desmontaje de la válvula magnética

### ADVERTENCIA

La válvula magnética sólo se debe cambiar completamente y no puede desmontarse más. En caso de cambiarla, montarla o desmontarla, debe utilizarse una junta nueva.

Para el desmontaje de la válvula magnética no es obligatorio desmontar la bomba de combustible.

Procurar que las fugas de combustible se eliminen inmediatamente de manera profesional.

### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Levantar y quitar el electrodo de iniciación (1, Fig. 804) del transmisor de chispa de encendido con un destornillador girando en la dirección adecuada. (véase Fig. 804).
3. Quitar la arandela (5, Fig. 806).
4. Alinear el conector de la válvula magnética (6, Fig. 806) en el controlador (14, Fig. 806).
5. Sacar el hexagonal SW 16 (6, Fig. 807) de la válvula magnética (6, Fig. 806) de la bomba de combustible (9, Fig. 806) con la herramienta adecuada y desatornillar la válvula (6).

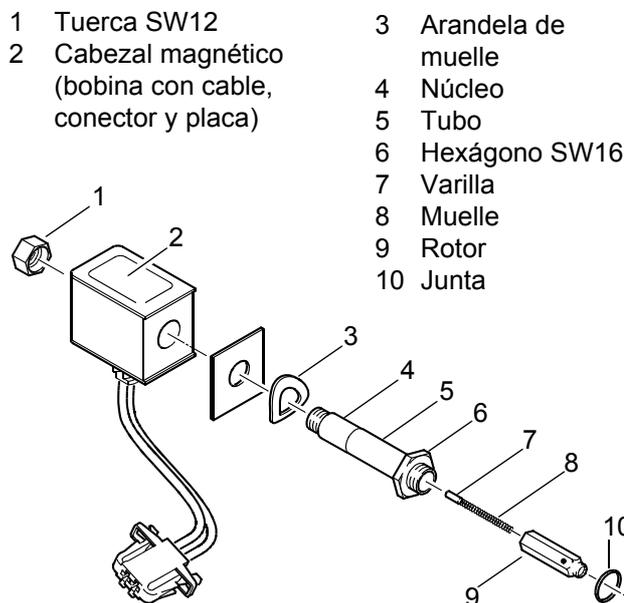


Fig. 807 Válvula magnética

### Montaje

1. La junta (10, Fig. 807) debe renovarse para la bomba de combustible. Procure que el rotor, el muelle y la varilla estén en el lugar correcto (véase Fig. 807).
2. Colocar la válvula magnética (6, Fig. 806) en la bomba de combustible (9, Fig. 806).

3. Apretar el hexagonal SW 16 (6, Fig. 807) de la válvula magnética con  $5 \text{ Nm} \pm 0,5 \text{ Nm}$ .
4. Poner el conector de la válvula magnética (6, Fig. 806) en el controlador (14, Fig. 806).
5. Colocar la arandela (5, Fig. 806) en el portaviento y ajustar frente al guardallamas en el controlador (14, Fig. 806) y frente al transmisor de chispa de inicio (1, Fig. 806).
6. Colocar el electrodo de iniciación (3, Fig. 806).
7. Montar el quemador (véase 8.2).

### ATENCIÓN

Si se ha soltado la tuerca SW 12 (1, Fig. 807), debe apretarse con un momento de giro de  $1,5 \text{ Nm} + 0,3 \text{ Nm}$ , y seguidamente, debe asegurarse con lacre.

## 8.10 Montaje y desmontaje del pulverizador

### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Levantar y quitar el electrodo de iniciación (2, Fig. 804) del transmisor de chispa de encendido con un destornillador girando en la dirección adecuada.
3. Quitar la arandela (5, Fig. 806).

### ADVERTENCIA

Tanto para el montaje como desmontaje de la tobera le recomendamos el uso de la llave nº 66971\_.

4. Desatornillar el pulverizador (4). Si no se utiliza una llave de tobera, debe oponerse resistencia en el hexágono del portaviento de la bomba de circulación (9) con una herramienta.

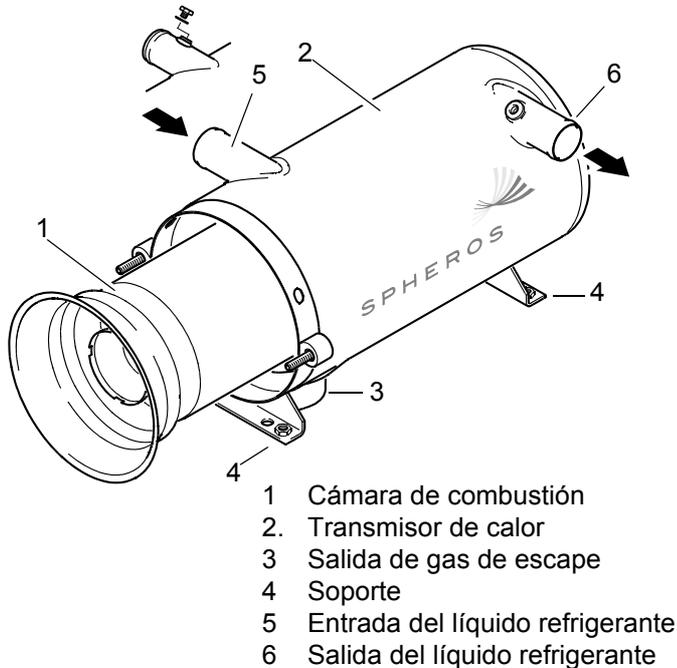
### Montaje

1. Atornillar el pulverizador (4, Fig. 806) y apretar  $20 \text{ Nm} \pm 2 \text{ Nm}$ . Si no se utiliza una llave de tobera, debe oponerse resistencia en el hexágono del portaviento de la bomba de circulación (9) con una herramienta.
2. Colocar la arandela (5 Fig. 806) en el portaviento y ajustar frente al guardallamas en el controlador (14 Fig. 806) y frente al transmisor de chispa de inicio (1, Fig. 806).
3. Colocar el electrodo de iniciación (3, Fig. 806).
4. Montar el quemador (véase 8.2).

### 8.11 Montaje y desmontaje de la cámara de combustión

#### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Sacar la cámara de combustión (1, Fig. 808) del transmisor de calor (2).



- 1 Cámara de combustión
- 2 Transmisor de calor
- 3 Salida de gas de escape
- 4 Soporte
- 5 Entrada del líquido refrigerante
- 6 Salida del líquido refrigerante

Fig. 808 Montaje y desmontaje de la cámara de combustión

#### Montaje

1. Empujar la cámara de combustión (1, Fig. 808) hasta el tope en el transmisor de calor (2).

Siempre que sea posible, la cámara debe colocarse de tal manera en el transmisor de calor que el punto de soldadura del tubo quemador se encuentre en una posición de aproximadamente 200°.

La posición de la cámara de combustión puede cambiarse en las labores de mantenimiento o al cambiar la propia cámara de combustión en oposición a su posición de montaje anterior.

2. Montar el quemador (véase 8.2).

### 8.12 Montaje y desmontaje del transmisor de calor

#### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. En caso necesario, desmontar el sensor de temperatura (véase 8.3).
3. Sacar la cámara de combustión (1, Fig. 808) del transmisor de calor (2) (siehe 8.11).
4. En caso necesario, soltar la abrazadera para el conducto de gases de escape en la salida de gases (3).
5. Cerrar los grifos de agua, en caso de que los haya.
6. Soltar las abrazaderas para manguera de las abrazaderas del refrigerante, extraer éstas de la entrada (5) y salida (6) del refrigerante y cerrar con tapones ciegos. Cuidado con las altas temperaturas del refrigerante.
7. Quitar los tornillos y las arandelas inferiores del soporte (4) del transmisor de calor.
8. Quitar el transmisor de calor del vehículo. Cuidado con las temperaturas altas del refrigerante.

#### Montaje

1. Colocar el transmisor de calor (2, Fig. 808) en el lugar de montaje y fijar el soporte (4), dependiendo de los puntos de ajuste necesarios, con tuercas, tornillos y arandelas inferiores al vehículo.
2. En caso necesario, fijar con una abrazadera el conducto de gases de escape en la salida de gases (3).
3. Colocar las abrazaderas del refrigerante en la entrada (5) y salida (6) del refrigerante y fijar con abrazaderas para manguera con  $6 \pm 0,6$  Nm.
4. Abrir los grifos de agua, en caso de que los haya.
5. Montar el quemador (véase 8.2).
6. Purgar el ciclo de refrigeración (véase 8.14.2).

### 8.13 Montaje y desmontaje del calefactor

#### ADVERTENCIA

A continuación, purgar el sistema de suministro de combustible (véase 8.14.1).

El ciclo de refrigeración debe purgarse a continuación (véase 8.14.2).

#### Desmontaje

1. Desmontar el quemador (véase 8.2).
2. Desmontar el transmisor de calor (véase 8.12).

#### Montaje

1. Montar el transmisor de calor (véase 8.12).
2. Montar el quemador (véase 8.2).
3. Purgar el ciclo de refrigeración (véase 8.14.2).

### 8.14 Puesta en funcionamiento después del montaje del quemador o del calefactor

Tras montar el quemador, debe purgarse el sistema de combustible.

Tras montar el calefactor, debe purgarse el ciclo de refrigeración y el sistema de combustible.

Para ello deben observarse los requisitos del fabricante del vehículo.

Durante la prueba de funcionamiento deben revisarse que las conexiones del refrigerante y el combustible no tengan fugas y estén bien fijadas.

En caso de que surja un avería durante el funcionamiento del calefactor, se ejecutará una revisión de fallos (véase capítulo 5).

#### 8.14.1 Purga del sistema de combustible

Si en el primer arranque no se enciende la llama, deberá apagarse el calefactor e intentarse de nuevo.

El pulverizador liberará burbujas de aire diminutas por el tubo de combustible en el lugar del quemador.

Hasta que se complete la purga del tubo de combustible la llama puede apagarse debido a un fallo.

La llama se enciende de nuevo hasta 5 veces, después el calentador se bloquea.

Para el funcionamiento con tuberías de impulsión más largas, válvulas de retención, filtros de combustible en la tubería de aspiración o durante el funcionamiento con una sola tubería se recomienda llenar los tubos de impulsión antes de la primera puesta en funcionamiento del calefactor.

#### 8.14.2 Purga del ciclo de agua

##### ADVERTENCIA

En principio, la purga del ciclo de agua debe realizarse según las indicaciones del fabricante.

##### CUIDADO

Existe riesgo de lesiones si el refrigerante se encuentra a una temperatura muy alta.

**Las bombas de circulación Aquavent 5000 (U4814) y Aquavent 6000S (U4855) pueden conectarse primero para la purga, siempre que se excluya la marcha en seco.**

**La bomba de circulación Aquavent 5000S (U4854) y Aquavent 6000SC (U4856) pueden conectarse para la purga también durante la marcha en seco.**

Fijar la calefacción propia del vehículo en "caliente" y rellenar el refrigerante.

Cuando se haya comprobado que el motor del vehículo tiene refrigerante suficiente, puede dejarse funcionar con un alto número de revoluciones en régimen de marcha sin carga.

Una vez abierto el termostato de refrigeración, apagar el motor y revisar el estado del refrigerante.

En caso necesario, rellenar con refrigerante.

Con el motor del vehículo apagado, conectar el ventilador del calefactor propio del vehículo y el calefactor con la bomba de circulación.

Tras el tiempo de refrigeración del motor del vehículo, el calefactor debe encenderse automáticamente y tras alcanzar el umbral de conexión superior se mantiene en el punto límite.

Si no se enciende el calefactor por sí mismo, debe revisarse si ha saltado la protección por sobrecalentamiento y el dispositivo se ha bloqueado.

Desbloquear el calefactor (véase 4.6) y repetir el proceso de purgado.

## **9 Ejecución de modificaciones y reformas**

Un constante desarrollo del calefactor fomenta su optimización. Normalmente los aparatos en funcionamiento se pueden transformar y cambiar. Para ello se pone a disposición el kit de modificación correspondiente.



## **10    Empaquetado / almacenamiento y envío**

### **10.1    Información general**

El calefactor, o sus componentes, que van a enviarse a Spheros para su verificación o saneamiento, deben limpiarse y empaquetarse de tal modo que no sufran daños durante el manejo, transporte y almacenamiento.

#### **ATENCIÓN**

En caso de que se envíe de vuelta un calefactor entero, este deberá vaciarse por completo. Durante el empaquetado o el envío debe asegurarse de que no se escape ningún combustible o refrigerante.

Los tubos de entrada y salida del refrigerante y los tubos por los que circula el combustible deben cerrarse bien con tapones ciegos.

Durante el almacenamiento no se pueden rebasar las temperaturas ambiente indicadas en la sección 4.

Página para tomar notas

**Anexo A**

**Mantenimiento periódico**

**Mantenimiento periódico del calefactor**

El calefactor debe revisarse en los intervalos de tiempo regulares, como muy tarde al principio de la temporada de calefacción (inicio de un mayor uso del calefactor en función del tiempo atmosférico).

Los mencionados intervalos de mantenimiento se refieren a las aplicaciones y demandas habituales de los autobuses. En caso de que el calefactor se instale en otros vehículos o aplicaciones, los intervalos pueden alargarse o recortarse.

En estos casos, póngase en contacto con su proveedor Spheros.

Trabajos de mantenimiento/revisión	Indicaciones importantes	Resultado de la revisión		Valores medidos Saneamiento realizado
		Co-recto	Inco-recto	
<p><b>1. Conexiones eléctricas</b></p> <p>a) Soltar las conexiones eléctricas al arnés de cables, buscar óxido, rociar y volver a conectar después de llevar a cabo el punto 5.</p> <p>b) Revisar los fusibles en busca de óxido o resistencia a la transmisión.</p>	<p>Utilizar un spray para contactos adecuado, p.ej.: Spray para contactos-especial (Nº orden 101322).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>2. Transmisor de calor</b></p> <p>a) Buscar quemaduras oscuras en la pintura (sobrecalentamiento local).</p> <p>b) Buscar marcas de escapes de agua.</p> <p>c) Limpiar el calefactor interna y externamente.</p>	<p>En caso necesario, determinar el sobrecalentamiento (p.ej. ciclo de agua); revisar el límite de temperatura.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>3. Sistema de combustible</b></p> <p>a) Revisar la impermeabilidad de los tubos de combustible y las conexiones.</p> <p>b) Cambiar cartucho filtrante de combustible con impermeabilidad.</p> <p>c) Abrir los grifos de combustible bloqueados si los hay.</p> <p>d) Bomba y tubos de combustible.</p> <p><b>NOTA:</b> Observe la información técnica al utilizar biodiesel o FAME.</p> <p>e) Cambiar el tamiz de combustible que tenga escapes en la bomba.</p>	<p>Preste atención a lo escapes en las uniones durante la salida y entrada de combustible.</p> <p>Apretar roscas y abrazaderas para mangueras.</p> <p>Cambiar bombas y cables cada 5 años.</p> <p><b>Observe la información técnica de FAME / al utilizar biodiesel.</b></p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>4. Cabezal quemador</b></p> <p>a) Revisar la apertura de aspiración de aire de combustión en el paso libre.</p> <p>b) Revisar los daños de la caperuza.</p> <p>c) Buscar dentro del cuerpo concentración de combustible por filtraciones.</p> <p>d) Limpiar la ventana del guardallamas.</p> <p>e) Revisar el estado de los electrodos de iniciación.</p> <p>f) Reemplazar pulverizador.</p> <p>g) Revisar que la tuerca combinada esté apretada M8 (2x) para la fijación del quemador, par de arranque 7,5 +1 Nm.</p>	<p>Sustituir las caperuzas dañadas</p> <p>Sustituir los electrodos doblados.</p> <p>Acortar el intervalo para el filtro de combustible en las estructuras de coque.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>5. Sistema de escape</b></p> <p>a) Limpiar el tubo del gas de escape para el paso libre.</p> <p>b) Quitar la cámara de combustión del transmisor de calor, revisar que no tengan daños y que no estén sucios, y en caso necesario limpiar o sustituir.</p> <p>c) Colocar la cámara de combustión y montar el cabezal quemador. Procurar que el transmisor de calor esté apretado.</p> <p>d) Conectar de nuevo el contacto del enchufe eléctrico.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>6. Sistema hidráulico</b></p> <p>a) Limpiar los cartuchos de filtros de agua, en caso de que los haya.</p> <p>c) Abrir los grifos de agua bloqueados, en caso de que los haya.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p><b>7. Control de las funciones</b></p> <p>a) Abrir la llave de cierre en el retorno, en caso de que haya.</p> <p>b) Controlar la función del calefactor.</p> <p>c) Revisar si durante la marcha se forma humo, y en caso afirmativo, cambiar la tobera.</p>	<p>Modo de calentamiento después de al menos 10 min.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	





Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH  
Postfach 1371 - 82198 Gilching - Germany - Tel. +49 (0)8105 7721-0 - Fax +49 (0)8105 7721-889  
[www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com) - [service-valeobus@valeo.com](mailto:service-valeobus@valeo.com)