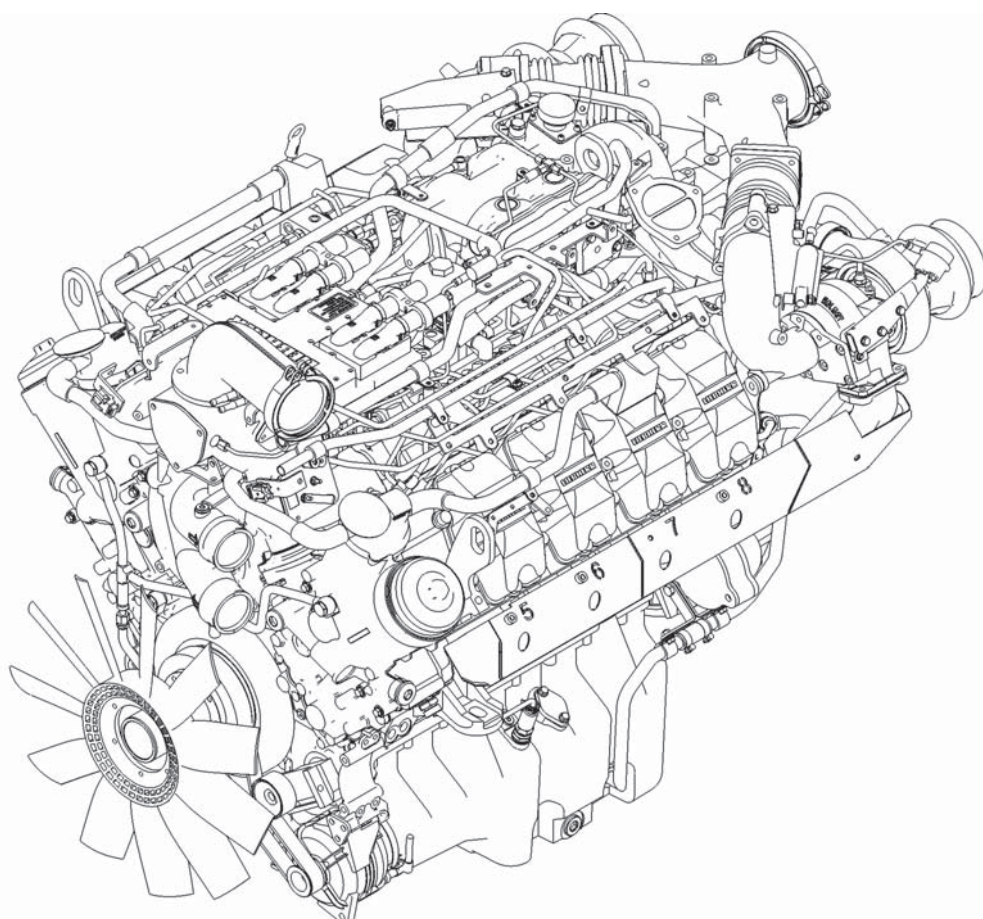


LIEBHERR Motor diésel

D9508 A7 SCR

BAL: 10142244-00-es

Manual de instrucciones



es

Motor diésel

D9508 A7 SCR con sistema de postratamiento de
gases de escape SCR (reducción catalítica
selectiva)-

A partir del n° de serie 2012140001

Identificación del documento

N° de ref.: 10142244
Edición: 01.01.2012
Versión: 00
Autor: LMB / Sección BE-MD3

Identificación del producto

Fabricante: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.
Modelo: D9508 A7 SCR con sistema de postratamiento
de gases de escape SCR (reducción catalítica
selectiva)
N° de modelo:
A partir del n° de serie: 2012140001

Dirección postal

Dirección: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.
45, rue de l'Industrie
CH-1630 BULLE
SUIZA

Datos de la máquina:

Al recibir la máquina rellene los datos que le indicamos a continuación: * Estos datos se encuentran en la placa indicadora de tipo de la máquina. Esto le resultará útil al realizar el pedido de piezas de repuesto.

*** Nº de identificación del motor:**

.....

*** Año de construcción:**

.....

Fecha de la primera puesta en funcionamiento:

..... / /

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Prólogo

Este manual de instrucciones está redactado especialmente para el **usuario** y el **personal de mantenimiento** del motor diésel.

Contiene las siguientes descripciones:

- Características técnicas
- Reglamento de seguridad
- Mando y servicio
- Mantenimiento

Antes de la primera puesta en marcha y más tarde en intervalos regulares, toda persona encargada de los trabajos con / en el motor diésel deberá leer cuidadosamente este manual de instrucciones.

Los trabajos a realizar con o en el motor diésel son por ejemplo:

- **Manejo**, mantenimiento, reciclaje de los combustibles y lubricantes.
- **Conservación**, incluye mantenimiento e inspección.

Esto facilita al usuario los trabajos en su motor diésel y evita averías por un uso indebido.

En consecuencia, esperamos que comprenda que no podemos aceptar reclamaciones de garantía si el daño o la avería resultan de un manejo inapropiado, de un mantenimiento insuficiente, de la utilización de combustibles, lubricantes o productos de combustión no autorizados o la infracción de las normas de seguridad.

LIEBHERR anulará sin previo aviso todas las obligaciones contraídas por LIEBHERR y/o sus concesionarios tales como garantías, contratos de mantenimiento etc., si se utilizan otros repuestos para mantenimiento y reparación que no sean originales de LIEBHERR o comprados en LIEBHERR.

Dependiendo de las condiciones extremas, es posible que sea necesario un mayor mantenimiento que el previsto en el plan de inspección.

Modificaciones, condiciones, propiedades:

- Se reserva el derecho de aportar modificaciones técnicas sobre el motor diésel diferentes a los datos y dibujos contenidos en este manual.
- A través de las indicaciones ya resaltadas, no se amplía la garantía ni la responsabilidad de las condiciones comerciales generales de la empresa LIEBHERR.
- Se prohíbe la reproducción o difusión de cualquier dato e imagen de este manual de instrucciones y mucho menos su utilización por parte de la competencia. Se reservan todos los derechos.

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Índice

1	Descripción del producto	9
1.1	Descripción técnica	9
1.1.1	Vista general de la estructura	9
1.1.2	Explicación de la descripción del tipo	11
1.1.3	Características de la construcción	14
1.1.4	Equipo especial para motor diésel	16
1.2	Datos técnicos	17
1.2.1	Motor diésel	17
1.2.2	Culata estándar	17
1.2.3	Culata con sistema de frenado adicional para el motor (ZBS)	17
1.2.4	Bomba del líquido refrigerante	18
1.2.5	Termostato del líquido refrigerante	18
1.2.6	Alternador	18
1.2.7	Arrancador	18
1.2.8	Caja del volante de impulsión	18
1.2.9	Compresor Wabco 293 cm ³	18
1.2.10	Compresor Knorr 720 cm ³	19
2	Consignas de seguridad	21
2.1.1	Señalización de las indicaciones de aviso	21
2.2	Consignas de seguridad en general	22
2.3	Uso adecuado	22
2.4	Previsiones contra aplastamientos y quemaduras	23
2.5	Previsiones contra fuego y explosión	23
2.6	Medidas de seguridad al arrancar	24
2.7	Medidas para un mantenimiento seguro	24
2.8	Medidas de seguridad para motores diésel con dispositivo electrónico de mando	25
2.9	Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diésel con los dispositivos electrónicos de mando	26

2.10	Indicaciones específicas para trabajos en el conducto común	26
2.11	Peligros especiales	28
2.12	Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente	29
2.13	Sistema de postratamiento del gas de escape (SCR)	30
3	Manejo, funcionamiento	31
3.1	Elementos de control y mando	31
3.2	Servicio	32
3.2.1	Preparación de la primera puesta en marcha	32
3.2.2	Primera puesta en marcha / Funcionamiento de prueba	33
3.2.3	Arranque del motor diésel	33
3.2.4	Arrancar con temperaturas muy bajas	34
3.2.5	Desconexión del motor diésel	35
3.2.6	Postratamiento del gas de escape (SCR)	35
4	Fallos de funcionamiento	45
4.1	Averías - causas - ayuda	45
5	Mantenimiento	51
5.1	Plan de mantenimiento e inspección	51
5.2	Plan de lubricación, cantidades de llenado	54
5.2.1	Tabla de cantidades de llenado	54
5.2.1	Plan de lubricación	54
5.3	Lubrificantes y combustibles	56
5.3.1	Manipulación de lubricantes y combustibles	56
5.3.2	Medidas para preservar el medio ambiente	56
5.3.3	Eliminación de productos usados	56
5.3.4	Combustibles diésel	57
5.3.5	Aceite lubricante para el motor diésel	58
5.3.6	Líquido refrigerante del motor diésel	59
5.4	Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento	63
5.5	Preparativos para los trabajos de mantenimiento	66
5.6	Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio	67
5.6.1	Control del nivel de aceite del motor	67
5.6.2	Control visual (fugas, impurezas, daños)	67

5.6.3	Control del nivel del refrigerante	68
5.6.4	Control / vaciado del agua del separador de agua del prefiltro de combustible	68
5.6.5	Control de la indicación de depresión del filtro de aire	69
5.7	Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio	70
5.7.1	Purga del agua y de sedimentos del depósito de combustible	70
5.7.2	Limpieza de la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire	70
5.8	Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio	71
5.8.1	Control de la válvula del freno del motor diésel	71
5.8.2	Cambio del aceite del motor diésel y del cartucho filtrante de aceite	72
5.8.3	Control y cambio de la correa trapezoidal ranurada	76
5.8.4	Control del estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases	78
5.8.5	Control del estado y hermeticidad del sistema de refrigeración y calefacción	78
5.8.6	Control del estado y la hermeticidad del sistema de combustible y lubricación	78
5.8.7	Cambio de la malla metálica del prefiltro	79
5.8.8	Cambio del filtro fino de combustible	80
5.8.9	Control de las baterías y conexiones por cable	82
5.8.10	Control del estado del soporte del dispositivo de mando	82
5.8.11	Comprobación del estado de los sensores, actuadores, abrazaderas de cables y conectores	82
5.9	Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio	84
5.9.1	Cambio del elemento filtrante del separador de aceite (Disposición vertical del filtro de aceite)	84
5.9.2	Cambio del elemento filtrante del separador de aceite (Disposición vertical del filtro de aceite)	86
5.9.3	Control de la fijación del cárter de aceite, soporte del motor y consola del motor diésel	88
5.9.4	Control y ajuste la holgura de válvula	89
5.10	Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio	94
5.10.1	Control de la concentración de anticongelante y anticorrosivo en el líquido refrigerante	94
5.11	Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio	98
5.11.1	Engrase de la corona dentada en el volante de impulsión	98
5.11.2	Cambio del líquido refrigerante	98
5.12	Trabajos de mantenimiento cada 4500 horas de servicio	101

5.12.1	Cambio del filtro de espuma y el elemento filtrante de la bomba de urea SCR	101
5.13	Trabajos de mantenimiento cada 10000 horas de servicio	103
5.13.1	Cambio de la brida de calefacción	103
5.14	Trabajos de mantenimiento si es necesario	104
5.15	Control de la brida de calefacción	105
5.16	Purga de aire del sistema de combustible	106
5.17	Cambio del elemento principal del filtro de aire seco	109
5.18	Cambio del elemento de seguridad del filtro de aire seco	110
5.19	Transporte y amacenamiento	111
5.19.1	Dispositivo de enganche	111
5.19.2	Almacenamiento hasta 6 meses	111
5.19.3	Almacenamiento entre 6 y 24 meses	111
6	Supplemental Information USA	113
6.2.1	EPA/CARB Fuel label	113
6.3	Emission control warranty statement warranty rights and obligations	114
6.3.1	Manufacturer's warranty coverage	114
6.3.2	Owner's warranty responsibilities	114
6.3.3	Warranty coverage	115
6.3.4	Warranted parts	115
	Index	117

1 Descripción del producto

1.1 Descripción técnica

1.1.1 Vista general de la estructura

Esta parte contiene una vista global del motor diésel con la denominación de los componentes representados.

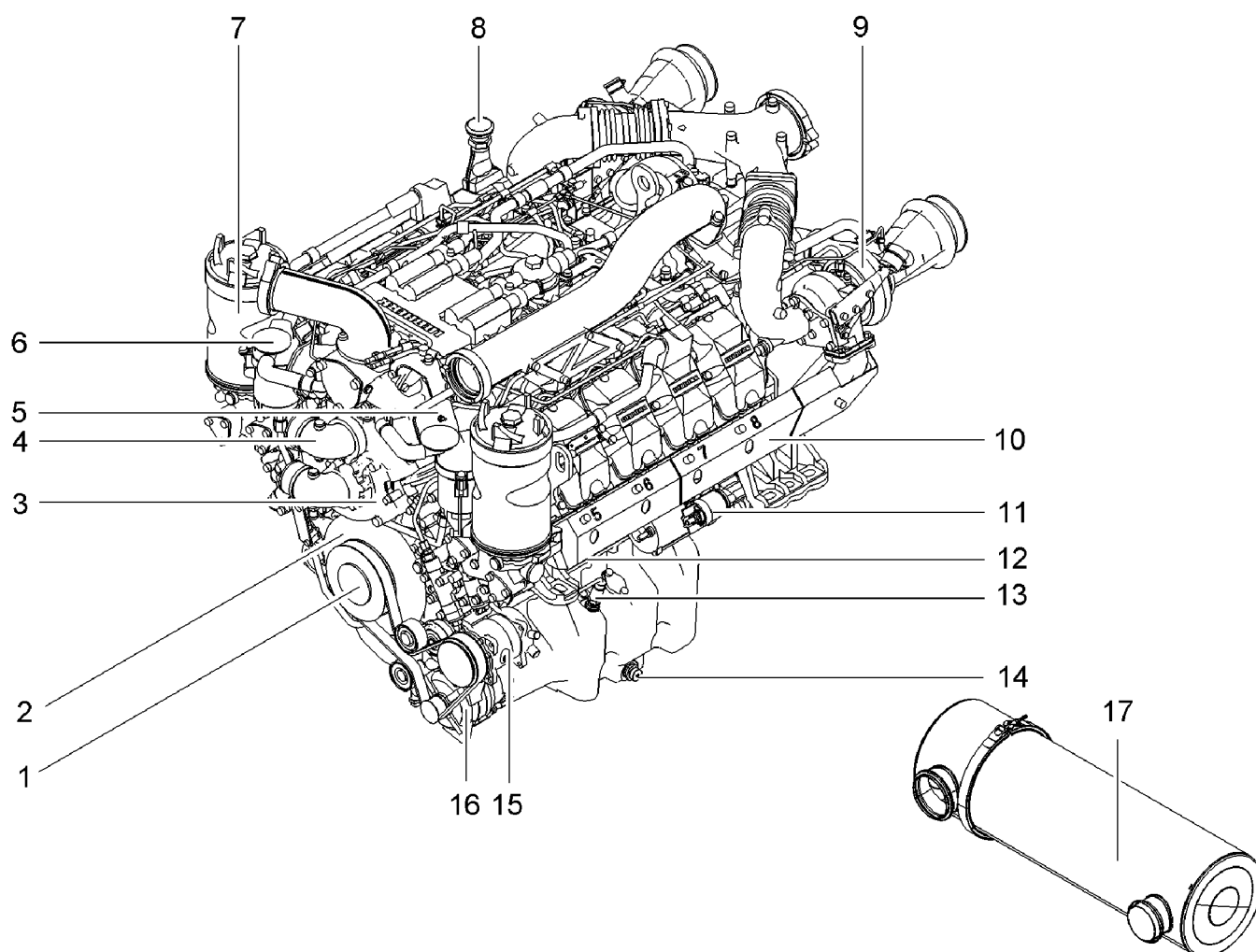


Fig. 1: Componentes del motor diésel / Vista desde la izquierda

1	Árbol del cigüeñal	7	Módulo hidráulico con cartucho del filtro de aceite	13	Sensor - nivel de aceite
2	Antivibrador	8	Boca de llenado de aceite	14	Tornillo purgador de aceite
3	Bomba de agua	9	Turbocompresor de gases de escape	15	Compresor del aire acondicionado
4	Colector del líquido refrigerante	10	Chapa de protección contra el calor	16	Alternador
5	Brida de calefacción	11	Arrancador	17	Caja SCR
6	Purga de aire de la caja del cigüeñal	12	Caja cigüeñal		

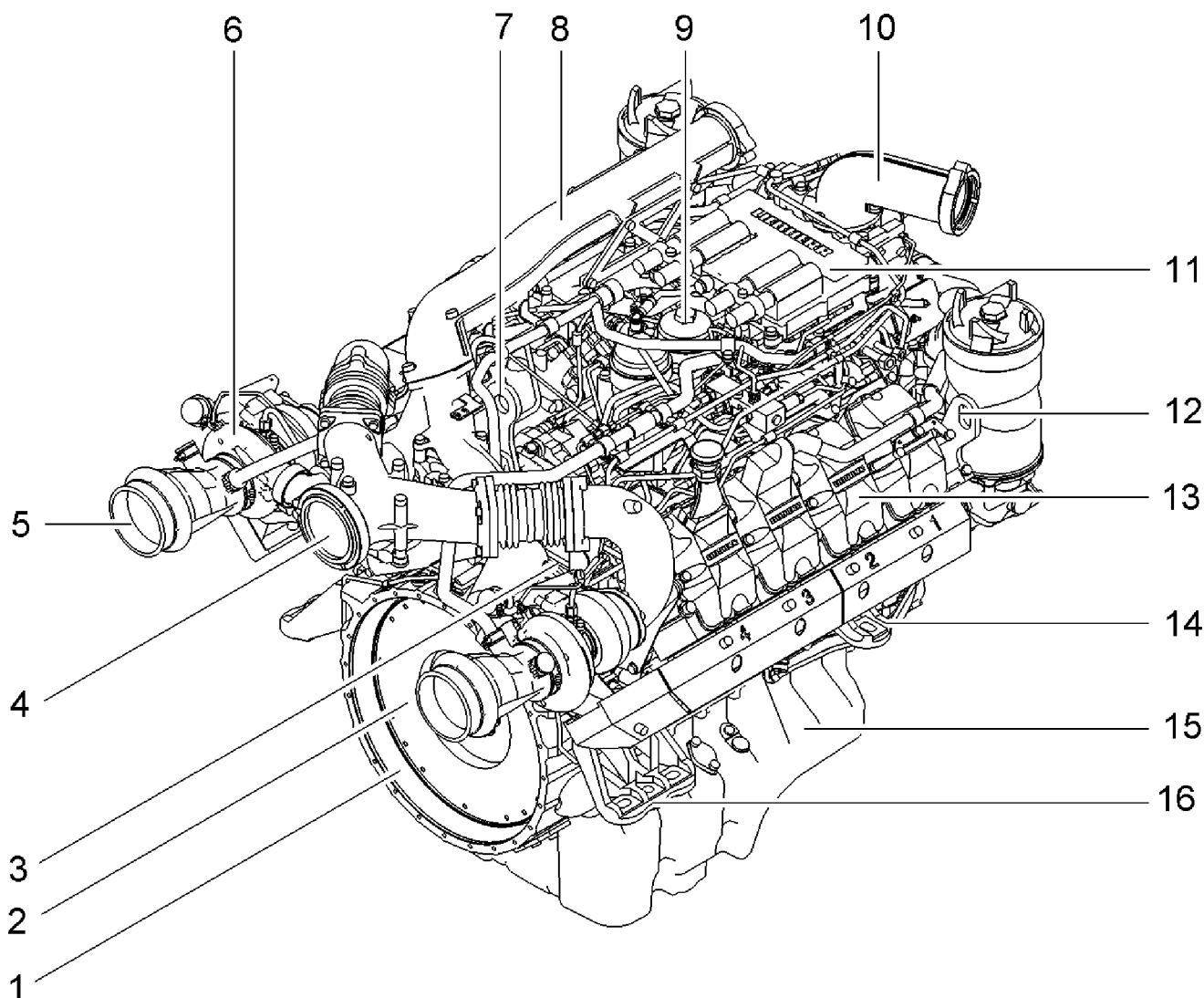


Fig. 2: Componentes del motor diésel / Vista de la derecha

1	Caja del volante de impulsión	7	Ojo de elevación	13	Tapa de la culata
2	Volante de impulsión	8	Tubería del aire alimentador	14	Consola del motor
3	Salida secundaria a la derecha NA2	9	Filtro fino de combustible	15	Cártier de aceite
4	Tubo de escape	10	Colector del aire de admisión	16	Consola del motor
5	Tubo conector de admisión de aire	11	Dispositivo de mando del motor		
6	Turbocompresor de gases de escape	12	Ojo de elevación		

1.1.2 Explicación de la descripción del tipo

Indicación del tipo de motor

					Descripción
D	95	08	A7	SCR	Descripción del tipo del motor
D					Tipo del motor: D = motor diésel

					Descripción
D	95	08	A7	SCR	Descripción del tipo del motor
	95				Diámetro del cilindro: 128 mm / carrera del pistón 157 mm
		08			Cantidad de cilindros
			A7		Sistema de inyección : A7 = Common Rail
				SCR	Sistema de tratamiento del gas de escape: SCR

Tabla 1

Placa de características del motor diésel

La placa de características del motor diésel se ha colocado en el lado izquierdo de la caja del cigüeñal, vista hacia el volante de impulsión. Una segunda placa de características se ha colocado en una posición visible (distintamente según el complemento del motor diésel).

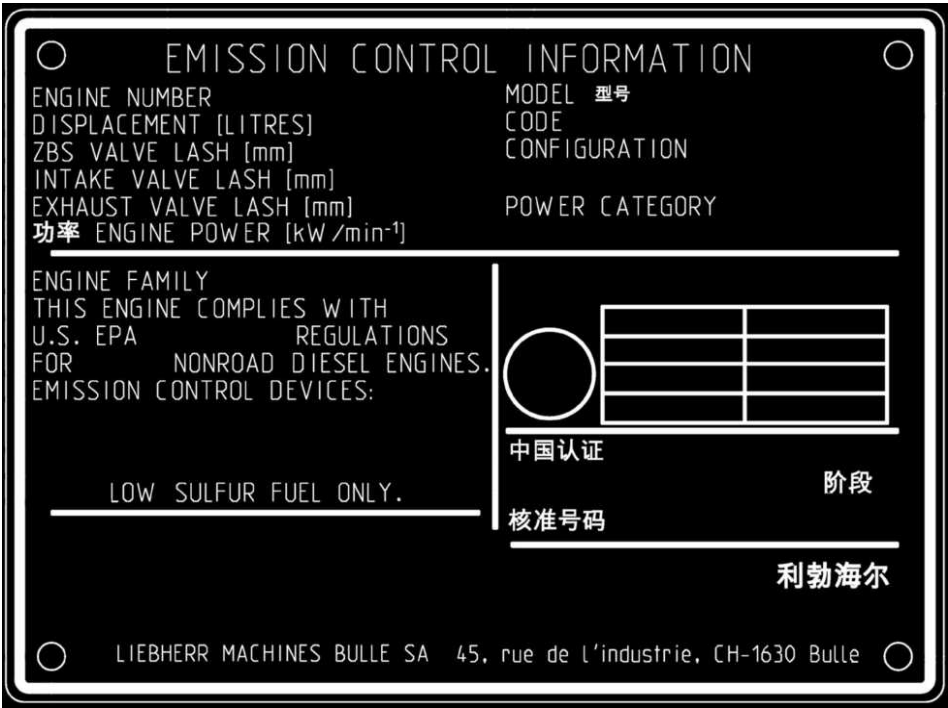


Fig. 3: Placa de características

Nº. del motor diésel

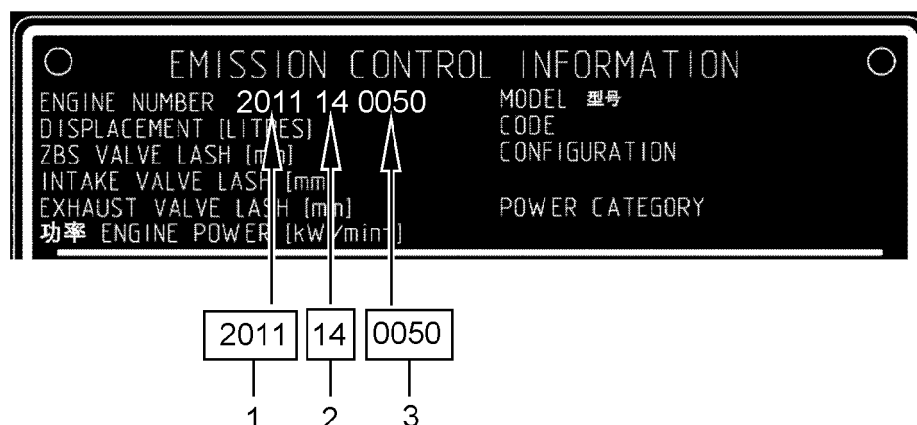


Fig. 4: Nº. del motor diésel

- | | | | |
|---|----------------------------------------|---|-----------------|
| 1 | Año | 3 | Número continuo |
| 2 | Cantidad de cilindros (14=8 cilindros) | | |

Placa de características - sistema de mando EDC



Fig. 5: Ejemplo de Placa de características - sistema de mando EDC

- | | | | |
|---|---------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Fecha de entrega | 6 | Número de serie del motor |
| 2 | Código de barra 2D | 7 | Número de identificación del dispositivo electrónico de mando |
| 3 | Tipo de motor | 8 | Referencia de la modificación |
| 4 | Denominación del dispositivo electrónico de mando | 9 | Versión del Software |
| 5 | Número de identificación del motor | 10 | Número de serie del dispositivo electrónico de mando |


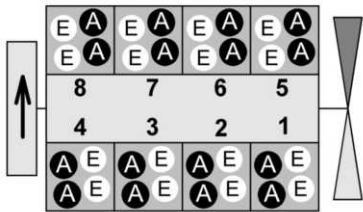
	Indicación	Las informaciones de la placa de características del sistema de mando EDC se corresponden con el estado en el momento del suministro (al salir de la fábrica Liebherr Machines Bulle). al depender de las actualizaciones del software, puede ocurrir que esas informaciones no estén actualizadas. Las informaciones reales deben consultarse en la pantalla del dispositivo o leerlas mediante el diagnóstico Liebherr y el Service Tool Sculi.
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 2

Denominación de los cilindros, dirección del giro



BA121589

Fig. 7: Denominación de los cilindros — Dirección del giro

El cilindro 1 se encuentra enfrente del lado del volante de impulsión a la derecha. La dirección de giro es a la izquierda, visto al volante de impulsión.

1.1.3 Características de la construcción

Tipo de construcción motor diésel

Motor diésel de 8 cilindros en V refrigerado por agua con CR (Common Rail) inyección directa, sobrealimentación por turbocompresor de gas de escape y refrigeración por aire de alimentación.

Características del motor diésel

Una robusta construcción básica y un buen dimensionado constituyen el fundamento para garantizar condiciones de gran seguridad en el funcionamiento y una larga duración de vida. Su modo de combustión responde especialmente a las altas exigencias, lo que permite un bajo consumo de combustible, bajas emisiones sonoras y de gases de escape. Los componentes de fácil acceso que requieren poco mantenimiento y un número de posibilidades de montaje de equipos especiales contribuyen a la rentabilidad óptima de los motores diésel.

Mecanismo de accionamiento

El motor diésel de 8-cilindros en V está dotado de un eje del cigüeñal de acero fundido con 5 cojinetes, con superficies de rodadura templadas por inducción y 6 contrapesos atornillados. Hay un amortiguador de vibración en la parte del venti-

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

lador en el árbol del cigüeñal. La biela dividida está forjada con precisión, el soporte del mecanismo de accionamiento comprende cojinetes de deslizamiento de bronce plomado de tres capas, o con cojinetes tratados con pulverización (Sputter). El pistón de acero Monotherm está reforzado y tiene un canal de refrigeración. Las camisas de cilindro húmedas pueden reemplazarse.

Caja del cigüeñal

La parte superior de la caja del cigüeñal rígida, que se puede bajar hacia un lado tiene una estructura optimizada para el ruido, hecha de fundición vermicular; la parte inferior de la caja del cigüeñal está compuesta de una placa de base de fundición esferoidal. Cada una de las 4 culatas en V poseen un canal de admisión espiral, así como anillos de asientos de válvulas y guías de válvulas reemplazables. ERROR La caja del volante de impulsión, el soporte del agregado y el cárter de aceite delanteros en el lado inferior cierran el motor diésel.

Mando de accionamiento

Por cada cilindro hay una válvula de escape y una de admisión suspendidas en la culata. El accionamiento se efectúa con el árbol de levas de acero con 5 cojinetes, por medio de los taquees de acero, varilla de empuje y balancines. El accionamiento del árbol de levas, la bomba inyectora de alta presión, la bomba mecánica de aspiración de combustible, el compresor y la bomba hidráulica auxiliar del árbol del cigüeñal funciona a través de ruedas dentadas templadas por cementación del lado del volante del motor; mientras que la bomba del líquido de refrigeración y las bombas de lubricante están del lado del soporte del agregado.

Refrigeración

Refrigeración del líquido de regulación termostática con bomba refrigerante. Alimentación individual de cada unidad de cilindro mediante canales de distribución fundidos en el cárter del cigüeñal. Refrigeración de los pistones a través del canal de refrigeración del circuito de lubricación del motor diésel.

Lubricación

Lubricación por circulación bajo presión con dos bombas de lubricante para los cojinetes del árbol del cigüeñal, cojinetes de las bielas y cojinetes del árbol de levas así como las camisas de pistones, los taquees de rodillo y la palanca reversible. Filtración de aceite a través de dos módulos filtrantes con radiador del aceite integrado y purgación de la caja del cigüeñal en la corriente central. Los componentes secundarios como la bomba inyectora de alta presión, el accionamiento de la bomba refrigerante, el turbocompresor, la salida secundaria y el compresor están conectados al circuito lubricante del motor diésel.

Sistema de inyección

Bomba inyectora de alta presión reguladora de cantidad, que es alimentada por una bomba embrizada prealimentadora. Filtro para combustible, acumulador de presión alta (Rail), inyectores CR con 6 inyectores de taladro ciego

Regulación electrónica del motor diésel

El regulador electrónico del motor diésel (EDC) sirve para la regulación del n.d.r., del comienzo de inyección y de los momentos en lo motor diésel. El EDC consiste esencialmente en sensores y un dispositivo de mando. Los mecanismos de los

laterales del motor diésel así como del vehículo se conectan al dispositivo de mando EDC a través de un mazo de cables.

Sensores electrónicos del lado del motor

El sensor de presión del aire de admisión, del combustible, del conducto, del aceite, el sensor de temperatura para líquido refrigerante, así como los sensores del n.d.r. son las conexiones de funciones externas del control y mando. Las diferentes funciones y avisos de fallos están descritos en la documentación correspondiente para el usuario.

Posibilidades de montaje para bombas

El montaje de las bombas hidráulicas es posible en dos salidas secundarias.

1.1.4 Equipo especial para motor diésel

Freno del motor diésel y sistema de frenado adicional

La chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diésel está montada a la izquierda y derecha del conducto de escape comprendiendo desde el turbocompresor hasta el silenciador/ sistema de tratamiento del gas de escape. Se acciona con un cilindro impulsado con aire comprimido. El cierre de la chapaleta de frenado por gas de escape activa el freno del motor diésel. Se ha instalado un sistema de frenado adicional del motor diésel (ZBS), además de la chapaleta de frenado por gas de escape para aumentar la capacidad de frenado de dicho motor. El sistema ZBS aumenta la acción de frenado del motor manteniendo las válvulas de escape un poco abiertas durante el frenado.

Compresor

El compresor está embridado directamente en el motor diésel. La refrigeración o la lubricación del compresor se conecta a los circuitos respectivos del motor diésel.

Compresor del aire acondicionado

El compresor del climatizador puede montarse directamente en el motor diésel y accionarse mediante un acoplamiento magnético con una correa trapezoidal ranurada. Si el climatizador está conectado, entonces el acoplamiento magnético está activado y el compresor trabajando.

Sistemas auxiliares de precalentamiento en frío

Las uniones para la reequipación de sistemas de precalentamiento por ej. líquido refrigerante, combustible y aceite del motor ya están integradas.

1.2 Datos técnicos

1.2.1 Motor diésel

Denominación	Unidad	Valor
Tipo de construcción		motor diésel en V
Cantidad de cilindros		8
Orden de encendido		1-5-7-2-6-3-4-8
Diámetro del cilindro	mm	128
Carrera	mm	157
Cilindrada	l	16,16
Relación de compresión		21:1
Dirección del giro del motor visto del volante de impulsión		a la izquierda
Tipo de potencia		LG1 hasta LG5
Valores de potencia según		véase placa de características
Potencia nominal		véase placa de características
N.d.r. nominales		véase placa de características
Valores límite de emisión		véase placa de características
Peso del motor diésel vacío	kg	1530

1.2.2 Culata estándar

Denominación	Unidad	Valor
Holgura de la válvula para admisión en frío	mm	véase placa de características
Holgura de válvula para salida en frío	mm	véase placa de características

1.2.3 Culata con sistema de frenado adicional para el motor (ZBS)

Denominación	Unidad	Valor
Holgura de la válvula para admisión en frío		véase placa de características
Holgura de válvula para puente de válvula de escape / palanca reversible en frío		véase placa de características

Denominación	Unidad	Valor
Holgura de válvula para puente de válvula de escape / contrasoprote en frío		véase placa de características

1.2.4 Bomba del líquido refrigerante

Denominación	Unidad	Valor
Caudal (con n.d.r. nominal 1900 r.p.m. y con contrapresión de 0,6 bar)	l / min	940

1.2.5 Termostato del líquido refrigerante

Denominación	Unidad	Valor
Comienzo de apertura	°C	82
completamente abierto	°C	92

1.2.6 Alternador

Denominación	Unidad	Valor
Tensión	V	28
Intensidad Tipo 1	A	100
Intensidad Tipo 2	A	110
Intensidad Tipo 3	A	140

1.2.7 Arrancador

Denominación	Unidad	Valor
Tensión	V	24
Potencia por sistema de arranque	kW	7,8 o 2x 8,4

1.2.8 Caja del volante de impulsión

Denominación	Unidad	Valor
Conexión		SAE 1

1.2.9 Compresor Wabco 293 cm³

Denominación	Unidad	Valor
Caudal con el n.d.r. nominales de 1900 y 8 bar	l / min	410

Denominación	Unidad	Valor
Relación de transmisión		1 : 1,303
Refrigerado por agua		sí

1.2.10 Compresor Knorr 720 cm³

Denominación	Unidad	Valor
Caudal con el n.d.r. nominales de 1900 y 8 bar	l / min	1040

Denominación	Unidad	Valor
Relación de transmisión		1 : 1,229
Refrigerado por agua		sí

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

2 Consignas de seguridad

Los trabajos en el motor diésel implican peligros mortales a los que podría estar expuesto en su calidad de usuario, conductor de la máquina o técnico de mantenimiento. La lectura detenida y repetida así como el cumplimiento de las diferentes medidas de seguridad podrán evitarle accidentes y peligros.

Esto es válido especialmente para el personal que interviene esporádicamente en los trabajos de mantenimiento en los motores diésel.

Las medidas de seguridad que deben ser cumplidas para garantizar su seguridad y la de los otros y evitar daños en el motor diésel se exponen a continuación.

Este manual describe las prevenciones necesarias en relación a la descripción de las operaciones que pueden implicar riesgos para las personas o el motor diésel.

2.1.1 Señalización de las indicaciones de aviso



Esta es la señal de aviso. Avisa de la posibilidad de producirse lesiones. Cumpla todas las medidas que se indican con esta señal de aviso para evitar lesiones o la muerte.

Tabla 3

La señal de aviso aparece siempre en combinación con las palabras de aviso

PELIGRO
AVISO
CUIDADO

	PELIGRO	Indica una situación peligrosa directa que causará la muerte o lesiones corporales graves si no las evita.
	AVISO	Indica una situación peligrosa que podría causar la muerte o lesiones corporales graves si no las evita.
	CUIDADO	Significa una situación peligrosa, la muerte o lesiones corporales ligeras o medianas que se podrían dar como consecuencia si no lo evita.
	ATENCIÓN	Significa una situación peligrosa, daños materiales que se podrían dar como consecuencia si no lo evita.

Tabla 4

Otras señalizaciones


	Indicación	Proporciona indicaciones y consejos útiles.
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------	---------------------------------------------

Tabla 5

Reglamentos y directrices adicionales

¡El seguimiento de estas instrucciones no le exime de ningún modo de respetar los reglamentos y directrices adicionales!

2.2 Consignas de seguridad en general

1. Antes de la puesta en marcha de la máquina, lea atentamente el **manual de instrucciones**.
Compruebe que dispone de las instrucciones adicionales de los equipamientos especiales de su máquina, y que las ha leído y comprendido.
2. Sólo las personas expresamente autorizadas pueden manejar, reparar y efectuar el mantenimiento de la máquina.
¡Preste atención a la edad mínima permitida legalmente!
3. Emplee únicamente personal con formación técnica adecuada o previamente preparado y/o instruido; determine desde un principio las distintas responsabilidades del personal para el manejo, montaje, mantenimiento y reparación.
4. Durante el período de formación y de prácticas, el personal deberá trabajar exclusivamente bajo la supervisión permanente de una persona experimentada.
5. Controle con regularidad al personal y su manera de trabajar, es decir, si trabajan de modo concienzudo y de acuerdo con las normas de seguridad, observando debidamente las **manual de instrucciones**.
6. Lleve ropa de trabajo adecuada para los trabajos en el motor diésel.
Evite llevar anillos, relojes de pulsera, corbatas, bufandas, chaquetas abiertas, ropa demasiado floja, etc. Existe el peligro de accidentes p.ej. quedar enganchado o ser arrastrado.

2.3 Uso adecuado

1. Este motor diésel se ha construido exclusivamente para los fines de utilización que se han definido, estipulados por el fabricante (uso adecuado). Cualquier otro uso no se considerará como adecuado. El fabricante no se hará responsable de los daños que resultaran por dicha consecuencia. El usuario corre exclusivamente con el riesgo.
2. El uso adecuado comprende también la observación de las instrucciones de servicio y mantenimiento y el cumplimiento de las condiciones de inspección y mantenimiento. Sólo las personas familiarizadas con el motor diésel y formadas ante los peligros eventuales están habilitadas para utilizar el motor e intervenir en trabajos de mantenimiento y reparación.
3. Toda responsabilidad del fabricante se anulará en caso de daños producidos por una modificación hecha en el motor diésel. Asimismo, manipulaciones a nivel del sistema de inyección y de regulación pueden influir en la potencia del

motor y en las emisiones de gases. En tal caso, ya no se cumpliría con los decretos legales sobre la protección del medio ambiente.

2.4 Prevenciones contra aplastamientos y quemaduras

1. No utilice cables ni cadenas defectuosas o con capacidad de sujeción insuficiente.
Utilice guantes cuando trabaje con cables metálicos.
2. Durante el giro del motor tenga cuidado de que no se introduzcan objetos en el ventilador.
Los objetos que se caigan o se introduzcan en el ventilador serán expulsados o destruidos, además pueden dañar el ventilador.
3. Poco antes de llegar a la temperatura de servicio, el sistema de refrigeración del motor diésel se encuentra caliente y bajo presión.
Evite el contacto directo con las partes conductoras del agua de refrigeración.
¡Existe peligro de quemaduras!
4. Compruebe el nivel del agua de refrigeración sólo cuando la tapa del depósito de expansión se haya enfriado lo suficiente.
Abra la tapa con cuidado para dejar escapar primero la sobrepresión.
5. El aceite del motor diésel está caliente poco antes de llegar a la temperatura de servicio.
Evite el contacto directo con el aceite caliente o con las partes que contengan aceite.
6. Para efectuar trabajos en la batería se deben llevar gafas de seguridad y guantes.
Evite chispas y la proximidad de llamas.

2.5 Prevenciones contra fuego y explosión

1. Al llenar el depósito de combustible se debe apagar el motor.
Desconectar las calefacciones auxiliares adicionales.
2. No fume y evite las llamas al llenar el depósito de combustible y en los lugares donde se cargan las baterías.
3. Ponga siempre el motor en marcha de acuerdo con el **manual de instrucciones**.
4. Compruebe la instalación eléctrica.
Elimine inmediatamente cualquier fallo tal como conexiones sueltas y cables pelados.
5. Controle regularmente la existencia de fugas o desperfectos en todos los conductos, tubos flexibles y atornillamientos.
6. Elimine inmediatamente las fugas y sustituya las partes defectuosas.

2.6 Medidas de seguridad al arrancar

1. Si no recibe otras indicaciones, arranque el motor diésel según las indicaciones en el **manual de instrucciones**.
2. Arranque el motor diésel y controle todos los indicadores y los dispositivos de control.
3. El motor diésel puede funcionar en un cuarto cerrado, sólo si hay suficiente ventilación.
Si es necesario, abra las puertas y ventanas para garantizar una suficiente corriente de aire.

2.7 Medidas para un mantenimiento seguro

1. No realice trabajos de mantenimiento o reparaciones si no los domina.
2. Respete los intervalos periódicos de las inspecciones / controles programados según lo prescrito o según el manual de servicio.
Para la realización de los trabajos de mantenimiento es imprescindible utilizar herramientas adecuadas.
3. Al final de las prescripciones del **manual de instrucciones** se especifica quién puede o debe realizar un tipo determinado de trabajo.
El operador o el personal de mantenimiento debe efectuar sólo los trabajos que se indican en el plan de mantenimiento e inspección con "personal de mantenimiento". Únicamente un personal especializado con la formación adecuada podrá efectuar los trabajos restantes.
4. Las piezas de recambio deben cumplir con las disposiciones técnicas garantizadas por el fabricante. Las piezas de recambio originales siempre cumplen con esta exigencia.
5. Para efectuar trabajos de mantenimiento lleve ropa de trabajo adecuada y segura.
6. Si en las **manual de instrucciones** no se indica otra cosa, realice todos los trabajos de mantenimiento con el motor diésel apagado y en una superficie plana y sólida.
7. En los trabajos de mantenimiento y de reparación apriete los tornillos aflojados con el par de apriete prescrito.
8. Limpie el motor diésel y en especial las conexiones y atornillamientos de aceite, combustible o conservantes antes de comenzar el mantenimiento o reparación. No utilice productos de limpieza agresivos. Utilice paños de limpieza sin fibras.
No utilice líquidos inflamables.
9. Antes de limpiar la máquina, cierre o pegue todos los orificios en los que, por razones de seguridad y funcionamiento, no debe entrar agua, chorros de vapor (limpieza de alta presión) u otros productos de limpieza.
Preste especial atención a la purga de la caja cigüeñal, la caja electrónica, el arrancador, alternador y sistema de tratamiento del gas de escape.

Sistema de actuación posterior:
 - Una vez acabada la limpieza, retire completamente los cierres o pegatinas.
 - Revise además, después de la limpieza, las fugas de combustible, aceite del motor diésel, tuberías del aceite hidráulico, conexiones aflojadas, puntos de roce y daños.
 - Solucione inmediatamente cualquier defecto

10. Observe las medidas de seguridad referentes a la manipulación de productos como aceite, grasas y otras sustancias químicas.
11. Procure una eliminación segura y ecológica de los productos de combustión y de los aditivos así como de las piezas usadas.
12. Tenga mucho cuidado al manipular productos de combustión para el servicio y aditivos (peligro de quemaduras y escaldaduras).
13. Lleve guantes para detectar fugas. Un chorro fino de líquido bajo presión puede traspasar la piel.
14. Apague el motor diésel antes de aflojar los conductos de aceite.
15. Ponga en funcionamiento los motores de combustión sólo en lugares con buena ventilación. Antes de arrancar en un cuarto cerrado, asegúrese de que hay suficiente ventilación. Observe las disposiciones reglamentarias del respectivo lugar de trabajo.
16. No intente levantar piezas pesadas. Utilice para ello medios auxiliares adecuados con la suficiente fuerza de carga.

Procedimiento:

- Para evitar cualquier peligro al cambiar piezas sueltas y componentes, átelos y asegúrelos cuidadosamente en el mecanismo elevador.
- Emplee para ello únicamente elevadores adecuados y técnicamente correctos, así como elementos elevadores de carga con suficiente fuerza de carga.

Se prohíbe permanecer y realizar trabajos debajo de cargas suspendidas.

17. No emplee cables defectuosos o sin la suficiente fuerza de carga. Utilice guantes para la manipulación de cables metálicos.
18. Sólo un especialista en electricidad o una persona instruida bajo la dirección y vigilancia del especialista podrá efectuar los trabajos en los equipos eléctricos de la máquina de acuerdo con las normas electrotécnicas.
19. Desconecte la batería cuando efectúe trabajos en el sistema eléctrico o soldaduras por arco voltaico en la máquina. Desconecte siempre el polo negativo en primer lugar y conéctelo en último lugar.

2.8 Medidas de seguridad para motores diésel con dispositivo electrónico de mando

1. Arranque el motor diésel sólo con las baterías conectadas correctamente.
2. No desconecte los bornes de las baterías durante el funcionamiento del motor diésel.
3. Arranque el motor diésel sólo si está conectado con el dispositivo de mando.
4. Para arrancar el motor diésel no utilice ningún cargador rápido. Utilice el dispositivo auxiliar de arranque sólo con baterías aparte.
5. Para la carga rápida de baterías, se deben retirar los bornes de la batería. Observe el manual de instrucciones de servicio de la cargadora rápida.
6. En los trabajos de soldadura, se deben desconectar las baterías y unir bien los dos cables (+ y -). Además se deben desconectar los conectores en todos los mecanismos de mando.
7. Las uniones de los dispositivos de mando pueden desconectarse o desenchufarse sólo con el sistema eléctrico desconectado. El tornillo de fijación del conector interfaz se atornilla con el par de apriete especificado.
8. Un error de conexión de polos en los dispositivos de mando con falsa tensión de alimentación (por ej. por confusión de polos de las baterías) podría estropear el dispositivo de mando.

9. Atornille correctamente las uniones en el sistema de inyección con los pares de apriete prescritos.
10. Si se esperan temperaturas de más de 80°C (por ej. horno seco) se deben desmontar los dispositivos de mando.
11. Para las mediciones en las conexiones por enchufe utilice sólo conductos de prueba compatibles.
12. No se deben conectar los sensores o actuadores ni individualmente ni entre fuentes de alimentación externas con objetivo de prueba o examen, sino sólo en conexión con el dispositivo electrónico de mando, ya que de lo contrario se pueden provocar errores y averías en el motor diésel.
13. El dispositivo electrónico de mando sólo está protegido adecuadamente contra polvo y agua al utilizar un enchufe de protección. Si no dispone de ello, asegúrese de que dicho dispositivo esté protegido.
14. Los teléfonos y mandos por radio que no estén conectados a una antena externa, pueden causar anomalías en el funcionamiento a nivel del sistema electrónico del vehículo y por consecuencia poner en peligro el funcionamiento seguro del motor diésel.

2.9 Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diésel con los dispositivos electrónicos de mando

1. El motor diésel posee un sistema de regulación electrónica que controla no sólo el motor diésel sino también su propio sistema (autodiagnos).

En cuanto se detecte una anomalía, se debe tomar automáticamente una de las siguientes medidas después de determinar la anomalía aparecida:

- Aviso de fallo con código.
- Conectado al sistema de diagnosis para vehículo, se indica directamente un código de fallo en la pantalla indicadora.
- Conmutación a la función de reemplazo apropiada para otros servicios, aunque limitados, del motor diésel (ej. n.d.r. de emergencia constante).

El Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR deberá corregir inmediatamente las anomalías.

2.10 Indicaciones específicas para trabajos en el conducto común

1. Las tuberías del combustible con el motor diésel en funcionamiento están permanentemente bajo una presión de hasta 2200 bar.
 - No soltar nunca los atornillamientos del lado de alta presión del combustible en el sistema Common Rail con el motor diésel en funcionamiento.
2. Bajo presión el combustible emergente puede penetrar en la piel humana y provocar serias lesiones. A través de la atomización del combustible persiste peligro de inflamación.
 - Después del apagado del motor diésel mantenga al menos un minuto de espera, hasta que se haya reducido la presión en el sistema de conductos.
 - Evite estar cerca del motor diésel en funcionamiento.

- Las personas con marcapasos no pueden acercarse más de 20 cm al motor diésel en funcionamiento.
 - No toque la parte conectada a la conexión eléctrica de los inyectores con el motor diésel en funcionamiento.
3. Los componentes modernos de la inyección diésel están hoy compuestos de piezas de alta precisión, que están expuestas a cargas extremas. A causa de esta técnica de alta precisión hay que prestar atención a la más exhaustiva limpieza en todos los trabajos en el sistema de combustible. Las partículas de suciedad con más de 0,2 mm pueden conducir a deficiencias en los componentes.
4. Por lo que antes del comienzo del trabajo se deben cumplir **obligatoriamente** las siguientes medidas descritas:
- Antes del trabajo en el lado de montaje del sistema de combustible se debe limpiar el motor diésel y el espacio del motor diésel (con máquina de alta presión con boquilla de limpieza a vapor), el sistema de combustible aquí debe estar cerrado.
 - Realice un examen visual sobre las fugas o daños en el sistema de combustible.
 - No atomice directamente sobre los componentes eléctricos con la máquina de alta presión con boquilla de limpieza a vapor, o coloque una protección.
 - Lleve el motor diésel a un espacio limpio del taller, en el que no se lleve a cabo ningún trabajo a través del cual pueda levantarse polvo (trabajos de rectificación, trabajos de soldadura, reparación de frenos, comprobación de frenos y análisis de rendimientos etc.).
 - Evite los movimientos de aire (posibles torbellinos de polvo a través del arranque de los motores diésel, la ventilación del taller o calefacción, a través de corrientes de aire etc.).
 - El área del todavía cerrado sistema de combustible se debe limpiar y secar por medio de aire a presión.
 - Elimine las partículas de suciedad aisladas como partículas de laca y material de insonorización con un aspirador adecuado (aspirador de polvo industrial).
 - Coloque una lámina recubridora nueva y limpia en el entorno del motor diésel, del cual se podrían desprender las partículas de suciedad.
 - Antes del comienzo del trabajo de desmontaje debe lavarse las manos y ponerse un nuevo traje de trabajo.
5. Durante la ejecución del trabajo se deben cumplir **obligatoriamente** las siguientes medidas descritas:
- Después de la apertura del lado del sistema de combustible filtrado no se autoriza el uso de aire a presión para limpiezas.
 - Elimine la suciedad aislada durante el trabajo de montaje por medio de un aspirador adecuado (aspirador de polvo industrial).
 - En el sistema de combustible sólo se permite utilizar trapos de limpieza libres de pelusa.
 - Limpie las herramientas y medios de trabajo antes del comienzo del trabajo.
 - Sólo se permite utilizar herramientas que no presenten ningún daño (recubrimientos de cromo fisurados).
 - Durante el montaje y desmontaje de los componentes no se puede utilizar ningún material como trapos, cartón o madera, porque estas partículas e hilachas pueden separarse.
 - En caso de desprendimiento de las conexiones se pueden formar partículas de laca (a través de un nuevo pintado), así que se deben eliminar cuidadosamente estos fragmentos de laca antes de aflojar definitivamente el atornillamiento.
 - Todas las partes desmontadas del lado del sistema de combustible filtrado en sus puntos de conexión deben cerrarse **inmediatamente** con las tapas de cierre adecuadas.

- Este material de cierre debe embalsarse resguardado del polvo hasta su utilización y debe eliminarse después de un único uso.
- A continuación debe guardar cuidadosamente los componentes en un recipiente limpio y cerrado.
- No utilice **nunca** para estos componentes productos de limpieza o líquidos de ensayo ya utilizados.
- Las nuevas piezas se pueden sacar directamente del envase original antes de su uso.
- Los trabajos en los componentes desmontados sólo se pueden llevar a cabo en un puesto de trabajo equipado para ello.
- En caso de que los componentes desmontados sean enviados, utilice siempre el envase original de las piezas nuevas.

2.11 Peligros especiales

1. **Peligro de lesiones debido a componentes en movimiento**
Los componentes en movimiento lineal y o de rotación pueden ser la causa de graves lesiones.
 - Durante el servicio, no manipular los componentes en movimiento.
 - No abrir las cubiertas durante el servicio.
 - Tener en cuenta el tiempo de rodaje posterior. Asegurarse, antes de abrir las cubiertas, de que no se mueve ninguna pieza.
 - Utilizar en la zona de peligro ropa de protección ajustada.
2. **Peligro de muerte si la carga se cae**
Durante los procesos de elevación pueden caer cargas. Debido a ello, se pueden producir lesiones graves e incluso la muerte.
 - Utilizar los dispositivos de transporte sólo para el transporte del motor sin utilizar otros componentes.
 - La tracción transversal no está permitida, utilizar el dispositivo suspensor.
3. **Peligro de incendio debido a sustancias fácilmente inflamables**
Las sustancias fácilmente inflamables, líquidos o gases se pueden incendiar y ser causa de lesiones graves o de muerte.
 - No fumar en la zona de peligro ni en sus inmediaciones. Abstenerse del contacto con fuego o con lo que pueda provocarlo.
 - Tener a mano un extintor de incendios.
 - Informar a los responsables de la existencia de sustancias, líquidos o gases sospechosos.
 - En caso de incendio suspender inmediatamente los trabajos Abandonar la zona de peligro hasta el cese de la alarma.
4. **Peligro de lesiones debido a líquidos refrigerantes nocivos para la salud**
El líquido refrigerante contiene sustancias nocivas para la salud. El contacto con esa sustancia puede producir graves envenenamientos, alergias, irritaciones de la piel y lesiones en los ojos.
 - Observar las instrucciones de seguridad del fabricante.
 - al manipular el líquido refrigerante se debe llevar siempre ropa de protección, guantes protectores frente a productos químicos y gafas de seguridad.
 - Evitar derrames y formación de gases.
5. **Peligro de quemaduras debido a combustibles calientes.**
Los combustibles pueden alcanzar en servicio altas temperaturas y provocar quemaduras al entrar en contacto con ellas.
 - Antes de manipular los combustibles comprobar si están calientes. Enfriarlos si fuera necesario.
6. **Peligro de quemaduras debido a superficies calientes.**

El contacto con componentes calientes puede provocar quemaduras.

- Como regla general, llevar ropa y guantes de protección en todos los trabajos que se efectúen cerca de componentes calientes.
- Asegurarse, antes de efectuar los trabajos, de que todos los componentes se han enfriado a temperatura ambiente.

7. **Lesiones en los oídos debido al ruido**

El nivel de ruidos producido en el ámbito de trabajo puede producir graves lesiones en los oídos.

- Como regla general, usar protecciones para los oídos.
- Permanecer en la zona de peligro sólo lo estrictamente necesario.

8. **Peligro de lesiones debido a bordes y ángulos**

Los ángulos y bordes puntiagudos pueden provocar en la piel rozaduras y cortes.

- Extremar las precauciones en los trabajos cerca de bordes y ángulos puntiagudos.
- En caso de duda usar guantes de protección.

9. **Peligro de caídas debido a suciedad y a objetos dispersos**

La suciedad y los objetos dispersos son la causa de tropiezos y deslizamientos y pueden provocar lesiones considerables.

- Mantener siempre limpio el ámbito de trabajo.
- Retirar los objetos que no sean necesarios.
- Señalizar los lugares en los que se pudieran producir tropiezos con cintas amarillas y negras.

2.12 Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente

1. Al manipular combustibles, asegúrese de que no se infiltren en la tierra, en canalizaciones o en las aguas.
2. Los diferentes productos de combustión deberán clasificarse en depósitos separados y se deberán reciclar adecuadamente.
3. Utilice depósito herméticos al purgar los productos de combustión. De ningún modo se deben utilizar envases de alimentos o de bebidas ya que alguien podría ingerirlos por confusión.
4. Antes de efectuar el reciclaje, averigüe el método correcto para hacerlo en un centro ecológico o un centro de reciclaje con el objetivo de preservar el medio ambiente. La eliminación residual sin tomar medidas ecológicas podría dañar el medio ambiente y la ecología.

2.13 Sistema de postratamiento del gas de escape (SCR)

ATENCIÓN

¡Entra agua, vapor u otro agente de limpieza en el módulo SCR!

El recubrimiento del sustrato se desprende.

Sensor NO_x defectuoso.

- ▶ Antes de limpiar cubrir todas las aberturas.
 - ▶ Asegúrese de que no entren líquidos o suciedad en la abertura del tubo de escape del módulo SCR.
 - ▶ Dejar enfriar el sistema SCR antes de la limpieza (temperatura de la superficie < 50°C).
-

3 Manejo, funcionamiento

3.1 Elementos de control y mando

Los elementos de mando y de control son partes integrantes del dispositivo y están descritos en la documentación del fabricante.

Los datos por ejemplo de presión de aceite, temperatura del líquido refrigerante, n.d.r., horas de servicio y código de servicio indicados en el dispositivo de mando y de control del motor diésel, se transmiten a través del interfaz electrónico del motor diésel.

3.2 Servicio

3.2.1 Preparación de la primera puesta en marcha

Los nuevos motores diésel recién salidos de fábrica han sido llenados por primera vez con aceite de servicio. Los motores usados y de recambio no se entregan por lo general con productos de combustión.

Los aceites de alta calidad para la primera puesta en servicio favorecen el proceso de funcionamiento y permiten efectuar el primer cambio de aceite según los intervalos de mantenimiento para dicho cambio.

Sobre las cantidades de llenado véase el cap. "Cantidades de llenado".

Sobre la calidad véase el cap. "Lubricación y combustible".

Llenado de combustible

Efectúe el llenado de lubricante y/o combustible antes de la primera puesta en marcha:

- **Aceite del motor diésel**
Sobre el aceite lubricante apropiado para motor diésel véase el cap. "Lubricación y combustible".
- **Líquido refrigerante**
Sobre la composición de los líquidos refrigerantes véase el cap. "Lubricación y combustible".
- **Combustible diésel**
Utilice combustible de verano o invierno según la estación del año.
Los combustibles diésel deben corresponderse con las especificaciones autorizadas para combustibles, véase el cap. "Lubricación y combustible".
- **Agente reductor (solución de agua-urea)**
Sobre el agente reductor apropiado véase el cap. "Postratamiento de gases de escape (SCR)".



PRECAUCIÓN

¡Fuego!
Incendio y explosión.

- ▶ Evitar fumar y el fuego al repostar.
- ▶ Repostar sólo si el motor diésel está apagado.

Después de repostar combustible, efectuar los siguientes trabajos:

- ▶ Lubricar la corona dentada del arrancador con grasa (Al respecto véase el cap. "Mantenimiento").
- ▶ Controlar las baterías (Al respecto véase la documentación del fabricante del aparato).
- ▶ Purgar el dispositivo de combustión (Al respecto véase el cap. "Mantenimiento").

3.2.2 Primera puesta en marcha / Funcionamiento de prueba

Funcionamiento de prueba

- ▶ Arranque el motor diésel.
- ▶ Controle la indicación de presión de aceite inmediatamente después de arrancar el motor diésel.

Solución al problema

Si no hay presión de aceite dentro de 5 segundos, siga los procedimientos siguientes:

- ▶ Pare el motor diésel inmediatamente.
 - ▶ Detecte la causa y corrija la.
-
- ▶ Aumente el n.d.r. del motor diésel generalmente hasta 3/4 partes del n.d.r. máximas autorizadas, hasta llegar a la temperatura de servicio.

ATENCIÓN

¡Carga del motor diésel en frío no autorizada!
Daños del motor diésel.

- ▶ Dejar funcionar el motor diésel hasta alcanzar la temperatura de servicio.
-

- ▶ Calentar el motor diésel.
 - ▷ Temperatura del líquido refrigerante > 60°C

Efectuar los trabajos después del funcionamiento de prueba

Asegúrese de que:

- ☐ El motor diésel está apagado
- ▶ Control del nivel del refrigerante (Al respecto véase el cap. "Mantenimiento").
- ▶ Control del nivel del aceite del motor diésel (Al respecto véase el cap. "Mantenimiento").
- ▶ Controlar la hermeticidad del motor diésel (Al respecto véase el cap. "Mantenimiento").

3.2.3 Arranque del motor diésel

Asegúrese de que ha repostado suficiente combustible.

- ▶ Arranque el motor diésel con la llave de contacto o con el botón de presión de arranque.

Solución al problema

¿No arranca el motor diésel?

- ▶ Haga una pausa de 1 minuto.

Si el motor diésel no arranca después de tres intentos:

- ▶ Detecte la causa y corrija la.
-

- Controle la indicación de presión de aceite inmediatamente después de arrancar el motor diésel.

Solución al problema

Si no hay presión de aceite dentro de 5 segundos, siga los procedimientos siguientes:

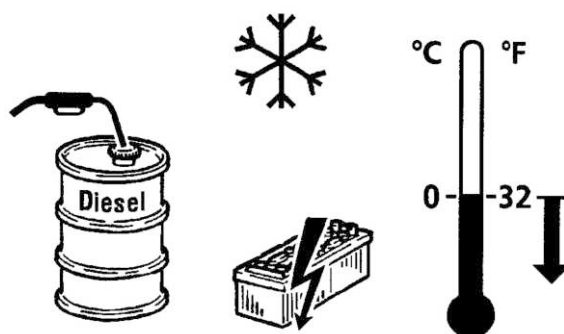
- Pare el motor diésel inmediatamente.
- Detecte la causa y corríjala.

ATENCIÓN

¡Carga del motor diésel en frío no autorizada!
Daños del motor diésel.

- Dejar funcionar el motor diésel hasta alcanzar la temperatura de servicio.
- Calentar el motor diésel.
 - ▷ Temperatura del líquido refrigerante > 60°C

3.2.4 Arrancar con temperaturas muy bajas



403046

Fig. 13: Servicio en el invierno

Con los siguientes procedimientos se mejora el proceso de arranque con temperaturas muy bajas:

Procedimientos:

- Controle la carga de la batería.
- Si es necesario, volver a cargar la batería.
- Emplear combustible diésel con suficiente fluidez (véase el cap. Lubricación y combustible con combustible diésel a bajas temperaturas).
- Precalentamiento del aire de admisión (Al respecto véase la documentación del fabricante del aparato).



PRECAUCIÓN

¡Uso de medios de arranque a base de éter!
Peligro de explosión.

- No usar medios de arranque a base de éter.

ATENCIÓN

¡Carga del motor diésel en frío no autorizada!
Daños del motor diésel.

- Dejar funcionar el motor diésel hasta alcanzar la temperatura de servicio.

3.2.5 Desconexión del motor diésel



PRECAUCIÓN

¡Desconectar el motor diésel con revoluciones máximas! (El turbocompresor de gases de escape funciona todavía algún tiempo sin alimentación de aceite).
Peligro de daños del motor diésel.

- No pare nunca el motor diésel si está a revoluciones máximas.
- Reduzca el n.d.r. del motor diésel a la marcha en ralentí.
- Descargue y ponga el motor diésel nuevamente a la marcha de ralentí durante un breve tiempo de unos 10 - 15 segundos.
- Apague el motor diésel.

3.2.6 Postratamiento del gas de escape (SCR)

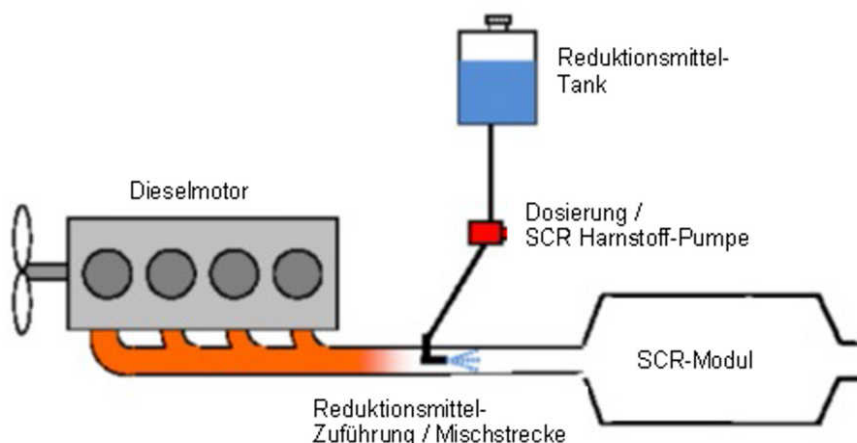


Fig. 14: Representación esquemática simple del sistema SCR

El sistema de postratamiento del gas de escape SCR (reducción catalítica selectiva) se refiere a una técnica para transformar o reducir los óxidos de nitrógeno (NO_x) en gas de escape, mediante la adición de un agente reductor (solución de agua-urea) en nitrógeno (N_2) y agua (H_2O).

Agente reductor

Denominaciones:

- AdBlue® en Europa
- DEF (Diesel exhaust fluid) en EE.UU.

ATENCIÓN

¡Funcionamiento sin agente reductor!

Los niveles de emisiones de escape legalmente prescritos no se cumplen.
El operador se hace punible.

- ▶ Hacer funcionar el sistema **con** agente reductor.
- ▶ Rellenar a tiempo el agente reductor.

Especificación

Los agentes reductores deben corresponderse con las especificaciones mencionadas a continuación. Especificaciones:

- DIN 70 070
- ISO 22241

Uso / Manipulación



ADVERTENCIA

Los agentes reductores pueden causar lesiones en los ojos y reacciones alérgicas en la piel.

- ▶ Evite el contacto de la piel con el agente reductor.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones del fabricante.



Nota

El agente reductor entra en contacto al llenar el depósito con las superficies pintadas o superficies de aluminio.

- ▶ Enjuagar inmediatamente las áreas afectadas con agua.

ATENCIÓN

La mezcla de aditivos especiales y disolventes del agente reductor (por ejemplo, agua del grifo) no está permitida

Los niveles de emisiones de escape legalmente prescritos no se cumplen.
Destrucción del sistema de postratamiento del gas de escape.

- ▶ No mezclar ni diluir los agentes reductores con aditivos especiales.
- ▶ Asegúrese de que no entre suciedad en el agente reductor.
- ▶ No llenar el tanque de agente reductor con combustible.
- ▶ No llenar el tanque de combustible diésel con agente reductor.



Nota

- ▶ El diámetro de la boca de llenado del depósito de agente reductor es menor que la del depósito de combustible diésel.

ATENCIÓN

El combustible diésel es introducido en el tanque de agente reductor, o viceversa.

- ▶ **No** arranque el motor diésel.
- ▶ acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR.

El agente reductor debe permanecer absolutamente limpio.

Si por ejemplo, para una reparación, el agente reductor se bombea fuera del tanque, este no puede ser usado de nuevo, ya que la pureza del líquido no está garantizada ya.

Eliminación

Desechar el agente reductor respetando el medio ambiente. Al respecto véase el cap. "Eliminación de productos usados".

Capacidad de almacenamiento / resistencia a la temperatura

Véase la documentación del fabricante.

Disponibilidad

El agente reductor se puede comprar en gasolineras, estaciones de servicio o a fabricantes y empresas. Los puntos de referencia en Europa se pueden encontrar en www.findadblue.com

Para la obtención de agentes reductores en los EE.UU., póngase en contacto con Liebherr Newport News, VA, (757) 245-5251, info.lme@liebherr.com o www.discoverdef.com.

Uso

El consumo de agente reductor del motor diésel depende del uso del vehículo. El reabastecimiento no depende del mantenimiento. El nivel del depósito de agente reductor se indica mediante un indicador de combustible en la cabina. Sobre la forma o informaciones de cómo repostar, véase la documentación del fabricante del aparato.

Luces de control y mando

Los diferentes estados del sistema SCR se muestran al operador mediante el correspondiente indicador de control iluminado.

Luces de control y aviso

LUZ	Denominación	Significado	Soluciones
	Luz MIL (Malfunction Indicator Lamp)	Mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape o nivel de llenado del tanque del agente reductor incorrecto	Rellenar el agente reductor y/o acudir al Servicio de Asistencia Técnica de Liebherr
	Luz MIL (Usada por LWE)		
	Luz DEF		

Tabla 6: Luces de control y aviso SCR







Estrategias de advertencia y fallos de funcionamiento

El sistema SCR se está monitorizado por un sistema de diagnóstico. Si el sistema de diagnóstico detecta un error, por ejemplo, el nivel del tanque del agente reductor no es correcto, la calidad del agente reductor es mala, un mal funcionamiento de un componente SCR o una manipulación en el sistema SCR, se activa una estrategia de advertencia o de mal funcionamiento.







Las estrategias de advertencia y mal funcionamiento difieren en relación con los requisitos individuales legales (según estándares de la UE Stage emisión IIIb o según EE.UU. EPA / Tier4i CARB) y respecto a la utilización del dispositivo del motor diésel.

En las siguientes tablas se muestran las diferentes estrategias de advertencia y mal funcionamiento.

Estrategias UE (nivel IIIB)

Aplicación	Pantalla indicadora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones estacionarias de grúas automotrices (OW)	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 0 H - 50 H	Ninguna limitación
	 MIL amarillo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape a partir de 50 H	Ninguna limitación

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Aplicación	Pantalla indicadora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones On-road grúas automotrices (UW)	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 0 H - 50 H	Ninguna limitación
	 MIL amarillo iluminándose intermitentemente  DEF amarillo iluminándose intermitentemente  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape a partir de 50 H	Ninguna limitación































Aplicación	Pantalla indica- dora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones Off- road	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 0 H - 50 H	Ninguna limitación
	 MIL amarillo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape a partir de 50 H	Ninguna limitación

Tabla 7: Estrategias UE (nivel IIIB)

Estrategias US-EPA/CARB (Tier4i)

Aplicación	Pantalla indicadora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones estacionarias de grúas automotrices (OW)	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 0 min - 60 min	Ninguna limitación
	 MIL amarillo  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 15% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 60 min - 180 min	Limitación del par de giro de 80%
	 MIL amarillo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 180 min - 210 min	Limitación del par de giro de 20%
	 MIL rojo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 5% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape a partir de 210 min	Limitación del par de giro de 20%

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Aplicación	Pantalla indica- dora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones On- road grúas auto- motrices (UW)	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 0 min - 60 min	Ninguna limitación
	 MIL amarillo iluminándose intermitentemente  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 15% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 60 min - 180 min	Velocidad del vehículo máxima 45 mph
	 MIL amarillo iluminándose intermitentemente  DEF amarillo iluminándose intermitentemente  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 180 min - 210 min	Velocidad del vehículo máxima 5 mph
	 MIL amarillo  DEF amarillo iluminándose intermitentemente  Señal acústica	DEF-Level < 5% o mal funcionamiento del sistema de post-tratamiento del gas de escape 0 min - 210 min	Velocidad del vehículo máxima 5 mph

LMB/10142244/00/01.01.2012/es













Aplicación	Pantalla indicadora	Estado del sistema	Restricción
Aplicaciones Off-road	 MIL desactivado  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 20% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 0 min - 60 min	Ninguna limitación
	 MIL amarillo  DEF amarillo  Señal acústica	DEF-Level < 15% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 60 min - 180 min	Limitación del par de giro de 80%
	 MIL amarillo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 10% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape 180 min - 210 min	Limitación del par de giro de 20%
	 MIL rojo  DEF rojo  Señal acústica	DEF-Level < 5% o mal funcionamiento del sistema de postratamiento del gas de escape a partir de 210 min	Limitación del par de giro de 20%

Tabla 8: Estrategias US-EPA/CARB (Tier4i)



Nota

Las restricciones no se producen inmediatamente sino por una rampa.



PELIGRO

¡Baja velocidad del vehículo en aplicaciones On-road de grúas automotrices (UW)!
Obstaculo de tráfico/aumento del riesgo de accidentes

- ▶ Tener en cuenta la pantalla indicadora.
- ▶ Rellenar el agente reductor a tiempo y/o acudir al Servicio de Asistencia Técnica de Liebherr

4 Fallos de funcionamiento

La búsqueda de fallos en caso de problemas en el motor diésel puede ser difícil. Sobre los posibles problemas con el motor diésel con las causas probables y las medidas para corregirlos, véase la tabla de averías - causas - ayuda.

	Indicación	Los fallos del motor diésel se indican para el diagnóstico con códigos de fallos en la pantalla. Éstos están descritos en la respectiva documentación del dispositivo.
--	-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 9

La siguiente lista contiene algunas pautas que se deben tener en cuenta para efectuar el diagnóstico:

- Conocer el motor diésel y sus respectivos sistemas.
- Estudiar detenidamente el problema.
- Analizar los síntomas relacionando los conocimientos sobre el motor diésel y el sistema.
- Diagnosticar el problema a partir de donde se supone lógicamente que ha aparecido
- Comprobar antes de iniciar el desmontaje
- Determinar las causas y efectuar detenidamente los trabajos de reparación.
- Tras la reparación del motor diésel ponerlo en funcionamiento bajo condiciones normales y comprobar si el problema y la causa están reparadas.

4.1 Averías - causas - ayuda

Avería / Error	Causa	Solución
El arrancador no gira	Fusible principal fundido	Cambie los fusibles
	Conexiones de batería sueltas o corroídas	Limpie y afiance las conexiones sueltas
	Tensión de batería insuficiente	Cargue o sustituya la batería
	Circuito de corriente del arrancador interrumpido o contactos corroídos	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Arrancador defectuoso	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El arrancador gira muy lento	Tensión de batería insuficiente	Cargue o sustituya la batería
	Conexiones de batería sueltas o corroídas	Limpie y afiance las conexiones sueltas
	Temperatura exterior muy baja	Observe las medidas a tomar para el funcionamiento en invierno

Avería / Error	Causa	Solución
El motor diésel no arranca o se para inmediatamente después	Depósito de combustible vacío	Llene con combustible, ventile el sistema del combustible.
	Filtro de combustible atorado	Cambio del filtro de combustible
	Conducto de combustible, purificador previo o tamiz atorados en el depósito de combustible.	Limpie y ventile el sistema del combustible
	Sistema del combustible o filtro no herméticos	Cierre herméticamente y purgue el aire
	Aire en el sistema del combustible	Ventilación del sistema del combustible
	El combustible no es resistente al frío	Limpiar el prefiltro, cambiar el filtro de combustible; usar combustible de invierno
	Temperatura exterior muy baja	Observe las medidas a tomar para el funcionamiento en invierno
	Brida de calefacción defectuosa (con temperaturas frías)	Comprobar la brida de calefacción y si es necesario, reemplazar
El motor diésel arranca mal	Fuga o muy poca presión en el circuito de presión baja del combustible	Controle si hay fugas (visualmente); el Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR debe efectuar el control
	Compresión en el motor diésel insuficiente	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Brida de calefacción defectuosa (con temperaturas frías)	Comprobar la brida de calefacción y si es necesario, reemplazar
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando motor; acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR
El motor diésel se para repentinamente	Alimentación de tensión interrumpida	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Fuga o muy poca presión en el circuito de presión baja del combustible	Controle si hay fugas (visualmente); el Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR debe efectuar el control
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando motor; acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR

Avería / Error	Causa	Solución
Potencia insuficiente del motor diésel (baja potencia)	Defecto en el sistema de combustible (atorado, fugas)	Controle visualmente las fugas, cambie el filtro, acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR
	Presión de carga muy baja	Abrazaderas sueltas, obturadores y flexibles defectuosos, filtro de aire sucio, el turbocompresor no tiene potencia
	Temperatura del aire de admisión muy elevada (reducción automática de potencia a través del sistema de mando del motor)	Radiador del aire de admisión sucio, escasa potencia de ventilación, temperatura ambiente demasiado alta, acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR
	Temperatura de líquido refrigerante muy elevada (reducción automática de potencia con el sistema de mando motor)	Controle el ventilador, termostato y si el refrigerante presenta impurezas, controle el nivel de líquido refrigerante, acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Temperatura de carburante muy elevada (reducción automática de potencia con el sistema de mando motor)	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Campo de aplicación por encima de 1800 M sobre el nivel del mar	Ningún remedio, la potencia del motor diésel se redujo automáticamente
	Las toberas de inyección se quedan atoradas o no pulverizan	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Compresión en el motor diésel insuficiente	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anomalía en el sistema electrónico	Lea la memoria de fallo en el sistema de mando motor; acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR
	Sistema de tratamiento del gas de escape atorado	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Potencia de frenado incorrecta del motor diésel	Válvula de frenado del motor diésel sin función	Control de función y control visual; acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anomalía del sistema electrónico	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR

Avería / Error	Causa	Solución
El motor diésel se calienta demasiado (según la indicación de temperatura del líquido refrigerante)	Líquido refrigerante insuficiente	Llene nuevamente
	Radiador sucio en el interior o con depósito calcáreo, radiador con fuertes impurezas en la parte externa	Limpiar o descalcificar
	Termostato defectuoso	Compruebe, si es necesario, o reemplace, acuda al Servicio de Asistencia Técnica de LIEBHERR
	Defecto en el transmisor de la temperatura del líquido refrigerante	Compruebe, si es necesario, o reemplace, acuda al Servicio de Asistencia Técnica LIEBHERR
	Ventilador a un bajo n.d.r. (sólo accionamiento del ventilador hidrostático)	Compruebe el accionamiento del ventilador, reemplazar si es necesario, acuda al Servicio de Asistencia Técnica LIEBHERR
El piloto de control corriente de carga se ilumina con el motor diésel en funcionamiento	Tensión insuficiente en las correas trapezoidales ranuradas	Controle la tensión de correa, cambie el rodillo tensor si es necesario
	Correas trapezoidales ranuradas rotas	Reemplace la correa trapezoidal estriada
	Conexiones de cable sueltos o desconectados	Fije el cable o sustitúyalo
	Defecto en alternador, rectificador o regulador	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
El motor diésel expulsa humo negro	Sistema de postratamiento del gas de escape defectuoso	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Gases expulsados de color azul	Nivel de aceite en el motor diésel muy elevado	Corrija debidamente el nivel de aceite
	Ha entrado aceite lubricante en la cámara de combustión y se está quemando.	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Defecto en la estanqueidad del turbocompresor	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Ventilación de la caja cigüeñal defectuosa	Controlar, si es necesario, reemplazar
Gas de escape de color blanco	Comienzo de inyección demasiado tarde	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Brida de calefacción defectuosa (con temperaturas frías)	Comprobar la brida de calefacción y si es necesario, reemplazar
El motor diésel golpetea	Anomalías de combustión	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR

Avería / Error	Causa	Solución
El motor diésel golpetea	Holgura de válvula muy grande	Ajuste la holgura de válvula
	Inyectores dañados o calcinados	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Daños en el cojinete	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Anillos de pistón cerrados o rotos, pistones carcomidos	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Ruidos extraños	Fugas en los conductos de aspiración y de escape de gas provocan silbidos	Remedie la fuga, o recambiar la junta
	Rozadura en la rueda de turbina o rueda del compresor en el cárter, cuerpos extraños en el compresor o turbina, cojinete carcomido o partes giratorias	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Presión de aceite lubricante demasiado baja	Nivel de aceite en el cárter de fondo insuficiente	Llene con aceite hasta la marca prescrita
	Aceite lubricante en estado muy líquido (dilución del aceite con combustible diésel)	Purgue el aceite, llene con el aceite prescrito
	Defecto en el transmisor de presión	Controle la presión de aceite y cambie el sensor de presión de aceite dañado; acuda a la Asistencia Técnica LIEBHERR
	La válvula reguladora terminal no trabaja correctamente o contiene suciedad	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Holguras de cojinete muy grandes por desgaste o daños en el cojinete	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Aceite lubricante en el sistema de refrigeración	Radiador de aceite o placa del radiador de aceite con fugas	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
Agua refrigerante en el aceite lubricante	Fugas en los anillos toroidales de camisas de cilindro	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR
	Radiador de aceite o placa del radiador de aceite con fugas	Acuda a la ASISTENCIA TÉCNICA LIEBHERR

5 Mantenimiento

5.1 Plan de mantenimiento e inspección

Abreviaturas usadas en esta sección: Hs o h = Horas de servicio

Diferentes símbolos (círculos, cuadrados, estrellas - rellenos y círculos, cuadrados, estrellas - vacíos) dividen los trabajos de mantenimiento en dos grupos.

La tabla con círculos, cuadrados, estrellas - rellenos significa:

En este caso, el operador de la máquina o el personal de mantenimiento debe realizar trabajos de mantenimiento bajo su propia responsabilidad.

La tabla con círculos, cuadrados, estrellas - vacíos significa:

Aquí, el personal autorizado de Liebherr o sus distribuidores autorizados deben realizar o guiar los trabajos de mantenimiento e inspección. Conciernen a los intervalos de mantenimiento: en la entrega y cada 500, 1000, 2000 horas de servicio (Hs) e intervalos especiales.

Mantenimiento

Plan de mantenimiento e inspección

Cliente:..... Modelo de máquina:..... N° de serie:..... Horas de trabajo:..... Fecha:.....

Mantenimiento / inspección tras horas de trabajo								Trabajos a realizar	
Tras la entrega	Cada 8-10 h	Cada 50 h	Cada 500 h	Cada 1000 h	Cada 2000 h	Cada 3000 h	Otros intervalos	Por parte del personal de mantenimiento <input checked="" type="checkbox"/> Tarea a realizar una sola vez <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo de repetición ✦ Cuando sea necesario ✱ Anualmente al comenzar la estación fría	con personal técnico autorizado <input type="checkbox"/> Tarea a realizar una sola vez <input type="checkbox"/> Intervalo de repetición ✧ Cuando sea necesario
Motor diésel									
	●	●	○	○	○	○		Revise el nivel de aceite del motor (o según el indicador del sensor de nivel de aceite de la cabina)	
	●	●	○	○	○	○		Control visual (fugas, impurezas, daños)	
			○	○	○	○		Control de la válvula del freno del motor diésel	
			○	○	○	○		Cambie el aceite del motor diésel (mínimo 1 vez al año): ¡ATENCIÓN! Sólo se deben utilizar aceites de motor diésel E6. Otras cualidades de aceite y factores complicados: véase lubricantes y carburantes	
			○	○	○	○		Cambie el cartucho del filtro de aceite (al menos una vez al año)	
				○	○	○		Cambio del elemento filtrante del separador de aceite	
			○	○	○	○		Controlar el estado de la transmisión por correas o cambiarla / Controlar la tensión la correa trapecial ranurada o ajustar	
			□	○	○	○		Controle el estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases	
						○		Engrase de la corona dentada en el volante de impulsión	
				○	○	○		Controle la fijación correcta del cárter de aceite, el soporte del motor y las consolas del motor diésel	
							✱	Control de la brida de calefacción	
							○10000h	Cambio de la brida de calefacción	
Válvula de la culata									
			○	○	○			Controle / ajuste la holgura de válvula	
Sistema de refrigeración									
	●	●	○	○	○	○		Control del nivel del refrigerante	
			○	○	○	○		Control del estado y la hermeticidad del sistema de refrigeración y calefacción	
					○		✱	Comprobar la corrosión y la concentración de anticongelante en el líquido refrigerante (por lo menos 1 vez por año)	
						○		Cambie el líquido refrigerante (al menos cada 2 años)	
Sistema de combustible									
	●	●	○	○	○	○		Control del separador de agua en el prefiltro de combustible y si es necesario purgar el agua	
		●	○	○	○	○		Purga del agua y de sedimentos del depósito de combustible	
			○	○	○	○		Controle el estado y la hermeticidad del sistema de combustible y del aceite lubricante	
			○	○	○	○		Cambie el prefiltro de combustible (o por falta de potencia)	
			○	○	○	○		Cambio del filtro fino de combustible	

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Cliente:..... Modelo de máquina:..... N° de serie:..... Horas de trabajo:..... Fecha:.....

Mantenimiento / inspección tras horas de trabajo								Trabajos a realizar	
Tras la entrega	Cada 8-10 h	Cada 50 h	Cada 500 h	Cada 1000 h	Cada 2000 h	Cada 3000 h	Otros intervalos	Por parte del personal de mantenimiento <input checked="" type="checkbox"/> Tarea a realizar una sola vez <input checked="" type="checkbox"/> Intervalo de repetición <input checked="" type="checkbox"/> Cuando sea necesario <input checked="" type="checkbox"/> Anualmente al comenzar la estación fría	con personal técnico autorizado <input type="checkbox"/> Tarea a realizar una sola vez <input type="checkbox"/> Intervalo de repetición <input type="checkbox"/> Cuando sea necesario
							✧	Purgue el sistema de combustible (las tuberías de inyección no pueden ser aflojadas)	
Filtro de aire									
	●	●	○	○	○	○		Control de la indicación de depresión del filtro de aire	
		●	○	○	○	○		Limpieza de la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire	
							✧	Cambio del elemento principal del filtro de aire seco (según la indicación de mantenimiento / cada año)	
							✧	Cambio del elemento de seguridad del filtro de aire seco (después de cada 3 cambios del elemento principal / cada año)	
Sistema electrónico									
			□	○	○	○		Control de las baterías y conexiones por cable	
			○	○	○	○		Control del estado del soporte del dispositivo de mando	
			□	○	○	○		Control del estado de las conexiones de cables y de sensores	
Sistema SCR									
							○4500h	Cambiar el filtro de espuma y el elemento filtrante de la bomba de urea SCR (por lo menos cada 2 años)	

5.2 Plan de lubricación, cantidades de llenado

5.2.1 Tabla de cantidades de llenado

Denominación	Lubricante recomendado	Cantidad
Aceite de motor	Liebherr Motoroil 10W-40 low ash	65 l (1,5 l por filtro)
Líquido refrigerante	Liebherr Antifreeze Mix Liebherr Antifreeze Concentrate	43 l
Agente reductor	Agente reductor según las especificaciones DIN 70070 / ISO 22241	Véase la documentación del fabricante del aparato

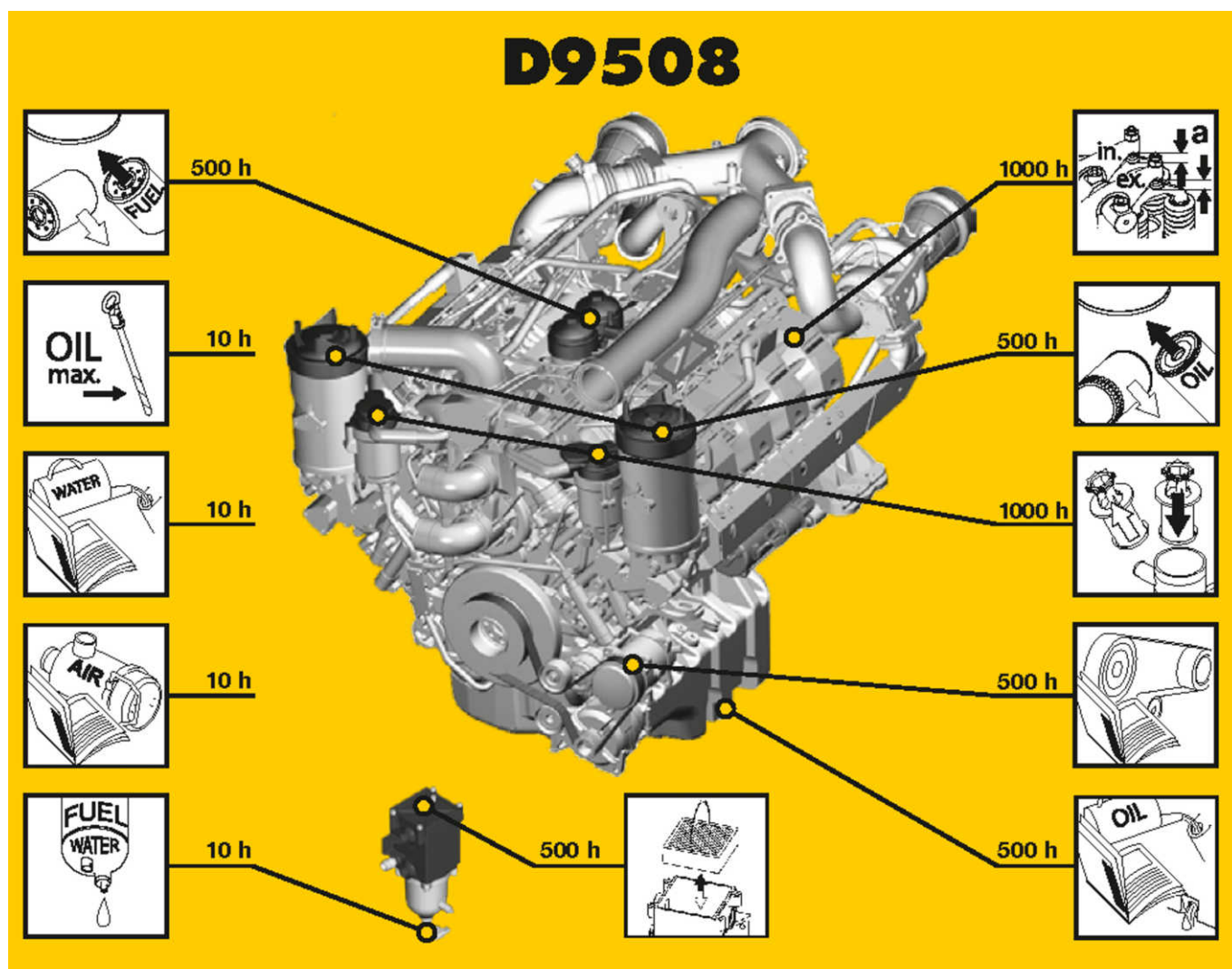
Tabla 10: Tabla de cantidades de llenado

5.2.1 Plan de lubricación

El plan de lubricación sirve como vista global sobre el lugar y el plazo del mantenimiento en el motor diésel.

Información detallada la encuentra en:

- Sobre la realización de los trabajos de mantenimiento, véase la sección “Plan de mantenimiento e inspección” y “Trabajos de mantenimiento”
- Sobre los lubricantes y combustibles necesarios, véase la sección “Lubrificantes y combustibles”.
- Sobre las cantidades de llenado necesarias, véase la sección “Tabla de cantidades de llenado”



11211060

LIEBHERR

Fig. 76: Plan de lubricación

5.3 Lubrificantes y combustibles

5.3.1 Manipulación de lubricantes y combustibles

El cumplimiento de las prescripciones relativo a los lubricantes y combustibles aumenta la fiabilidad y la duración de vida de la máquina.

Es muy importante respetar los intervalos de cambio y las calidades de lubricantes que se han indicado.

Los diferentes datos sobre los intervalos prescritos, se encuentran en los capítulos "Mantenimiento" bajo "Plan de mantenimiento e inspección."

Los diferentes datos relativos a la lubricación, control de nivel y cambio de combustibles, se encuentran en el capítulo "Mantenimiento" bajo "Trabajos de mantenimiento."

Tenga en cuenta las normas ambientales y las normas de manejo de lubricantes y combustibles.

5.3.2 Medidas para preservar el medio ambiente

- ▶ Siempre respete y tome medidas de protección ambiental.
- ▶ Observe las reglamentaciones específicas del país.
- ▶ Antes de purgar cualquier líquido, asegúrese de la eliminación correcta preservando el medio ambiente.

5.3.3 Eliminación de productos usados

Se trata de productos usados y residuos especiales, como:

- Aceites, lubricantes, líquido refrigerante de sistemas de aire acondicionado, etc.
- Líquido refrigerante
- Combustibles
- Filtros, cartuchos filtrantes de aceite, etc.

Procedimiento



Nota

Peligro para el medio ambiente y para la salud.

- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones nacionales para proteger el medio ambiente al reciclar los productos de combustión usados.
- ▶ Recoger y almacenar por separado todos los materiales usados en recipientes apropiados.
- ▶ Eliminar, respetando el medio ambiente, todos los materiales usados sólo en lugares oficiales.

5.3.4 Combustibles diésel

Especificación



Los combustibles diésel deben cumplir las exigencias mínimas de las especificaciones de combustible mencionadas a continuación.

Especificaciones autorizadas:

- DIN EN 590
- ASTM D 975 - 1D S15 y 2D S15

Contenido de azufre en el combustible diésel

Combustible diésel con contenido de azufre de más de 15 mg/kg (0,0015 %) no están autorizados.

Propiedad de lubricación del combustible diésel

La propiedad de lubricación del combustible diésel debe ser según el test HFRR (60) de un máximo de 460 µm (corrección de lubricación "wear scar diameter" [1,4] a 60°C).

Tiene que haber una confirmación por escrito del proveedor de combustible.

El proveedor en su calidad de responsable de los combustibles, deberá encargarse de hacer las mezclas con aditivos. No se recomienda al cliente el uso de aditivos lubricantes secundarios.



Nota

- Obtenga la confirmación por escrito del proveedor.

Inflamabilidad

Un índice de cetano de por lo menos 45 es necesario para los combustibles según ASTM D 975. Es preferible un índice de cetano superior a 50, particularmente a temperaturas inferiores a 0°C (32°F).

Combustible diésel en temperaturas bajas (combustible de invierno)

Con temperaturas exteriores bajas, el combustible diésel separa cristales de parafina, que aumenta por lo tanto la resistencia del flujo en el filtro de combustible de tal forma que ya no garantiza un abastecimiento suficiente del combustible al motor diésel.



PRECAUCIÓN

La mezcla de petróleo o gasolina normal no está permitida por motivos técnicos y de seguridad.

Si la máquina se utiliza en clima ártico:

- emplear combustibles diésel especiales, que contienen una calidad de fluidez suficiente.

Si la temperatura exterior es inferior a -20°C:

- Utilice un dispositivo auxiliar de arranque (por ej. calefacción para el filtro de combustible).

5.3.5 Aceite lubricante para el motor diésel

Calidad del aceite de lubricación



Para motores diésel modernos sólo se utilizan aceites lubricantes con aleación de alta calidad.

Contienen aceites básicos, cuyos aditivos están mezclados.

La prescripción de aceites lubricantes para motores diésel de LIEBHERR se basa en las siguientes especificaciones:

Denominación	Especificación
Clasificación — ACEA (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E6, E9 E9, atención: tener en cuenta los intervalos de cambio de aceite reducidos
Clasificación — API (American Petroleum Institute)	CJ-4 Atención: tener en cuenta los intervalos de cambio de aceite reducidos.

Tabla 11: Especificaciones del aceite lubricante

Viscosidad del aceite lubricante

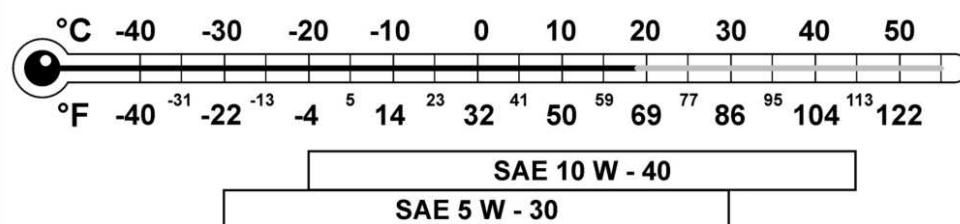
La selección de la viscosidad del aceite lubricante (tenacidad) se efectúa según la clasificación SAE (Society of Automotive Engineers).

La temperatura ambiente es decisiva para la selección correcta de la clasificación SAE.

La selección de la clasificación SAE no ofrece ninguna información sobre la calidad del aceite lubricante.

A mayor viscosidad, mayor es la dificultad para arrancar el motor y a menor viscosidad, menor es la eficacia del lubricante.

Los campos de temperatura indicados en los gráficos siguientes son líneas directrices y a corto plazo dichos valores pueden ser sobrepasados o quedar por debajo.



LMB/10142244/00/01.01.2012/es

407985

Fig. 79: Selección de la clase SAE según la temperatura ambiental

El siguiente aceite de motor diésel se recomienda para temperaturas ambiente de -20°C (-4°F) hasta 45°C (113°F) :

Liebherr Motoroil **10W-40** low ash, Especificación ACEA E6

El siguiente aceite de motor diésel se recomienda para temperaturas ambiente de -30°C (-22°F) hasta 30°C (86°F) :

Liebherr Motoroil **5W-30** low ash, Especificación ACEA E6

Intervalos para el cambio de aceite lubricante

Intervalo de cambio: véase la sección “Esquema de mantenimiento y de inspección”

El cambio de aceite se efectúa según la tabla y según la zona climática, contenido de azufre en el combustible y calidad de aceite.

Si no se alcanzan las horas de servicio indicadas (h) al año, el aceite del motor diésel y el filtro se deben cambiar una vez al año.

Diferentes **factores complicados** (condiciones de aplicación complicadas) modifican el intervalo de mantenimiento.

Factores complicados pueden ser:

- Arranques en frío frecuentes
- Temperatura aplicación

En caso de complicaciones o condiciones de aplicación complicada, deberá cambiarse el aceite y los filtros según la tabla a continuación.

Factor de complicación		Calidad del aceite	
		CJ-4	
		E9	E6
Condiciones de aplicación	Contenido de azufre en combustible	Intervalo (h = horas de servicio)	
Clima normal hasta -10°C	Hasta 0,0015 %	250 h	500 h
Clima por debajo -10°C (Temperatura continua)	Hasta 0,0015 %	125 h	250 h

Tabla 12: Intervalos de cambio de aceite dependiendo de los factores de dureza

5.3.6 Líquido refrigerante del motor diésel

Recomendaciones generales

El líquido refrigerante es una mezcla de agua con aditivos anticorrosivos y anticongelantes

Líquido refrigerante:

- La mezcla la puede hacer uno mismo con los productos que se nombran a continuación.
- Está disponible como mezcla preparada.

El circuito refrigerante sólo funciona correctamente si trabaja bajo presión. Mantener el sistema de refrigeración limpio y hermético. El cierre del radiador y las válvulas de trabajo deben funcionar correctamente. Respetar el nivel de líquido refrigerante requerido.

Anticongelante y anticorrosivo autorizado por Liebherr:

- Garantizan suficiente protección contra el frío, la corrosión y la cavitación.
- No atacan ni a las juntas, ni a los tubos.
- No hacen espuma.

Los líquidos refrigerantes causan daños de cavitación o de corrosión en el circuito de refrigeración si contienen anticongelante y anticorrosivo inapropiados o están mal preparados. Los depósitos termoaislantes en componentes conductores de calor pueden causar sobrecalentamiento y deficiencias en el motor diésel.

Están prohibidos los aceites de protección contra la corrosión emulsionables.

Agua (agua fresca)

El agua apropiada es incolora, potable, clara, sin impurezas metálicas y con los siguientes valores de análisis limitados.

No es apropiada el agua de mar, agua salobre, aguas industriales y residuales.

Denominación	Valor
Suma de las tierras alcalinas (dureza del agua)	0,6 mmol/dm ³ hasta 3,6 mmol/dm ³ (3 hasta 20 °d)
Ph de 20°C	6,5 a 8,5
Contenido de iones de cloruro	máxima 80 mg/dm ³
Contenido de iones de sulfato	máxima 100 mg/dm ³

Tabla 13: Calidad del agua fresca

Solicite a las autoridades municipales correspondientes los análisis del agua.

Líquido refrigerante — porcentaje de mezcla

El líquido refrigerante debe contener **todo el año** por lo menos el 50 % de producto anticorrosivo.

Temperatura exterior hasta	Porcentaje de mezcla	
	Agua %	Anticongelante y anticorrosivo %
-37°C (-34,6°F)	50	50
-50°C (-58°F)	40	60

Tabla 14: Porcentaje de mezcla de agua y anticongelante y anticorrosivo dependiente de la temperatura

ATENCIÓN

¡Proporción muy alta de líquido anticongelante-anticorrosivo en el líquido refrigerante!

El motor diésel se sobrecalienta y puede dañarse.

► ¡No utilice más del 60% de anticongelante y anticorrosivo!

Líquido anticongelante y anticorrosivo permitido

Descripción del producto	Fabricante
Liebherr Antifreeze Concentrate	Liebherr

Tabla 15: Líquido anticongelante y anticorrosivo permitido



Nota

Si el refrigerante Liebherr no está disponible a nivel local:

- Usar líquido refrigerante que cumpla las "especificaciones de líquido refrigerante para motores diésel Liebherr 10652041" (Diríjase al Servicio de Asistencia Técnica).



Nota

La mezcla de diferentes líquidos anticongelante y anticorrosivo pueden empeorar las propiedades del líquido refrigerante.

- ¡No combine diferentes productos!
- En ningún caso se puede mezclar líquido refrigerante con y sin contenido de silicato, ya que puede ocasionar daños en el sistema de refrigeración.

¡Anticongelante y anticorrosivo premezclados autorizados!

Descripción del producto	Fabricante
Liebherr Antifreeze Mix	Liebherr

Tabla 16: Líquido refrigerante ya mezclado previamente

Premix = Producto premezclado (50 % agua y 50 % anticongelante y anticorrosivo)



Nota

Si el refrigerante Liebherr no está disponible a nivel local:

- Usar líquido refrigerante que cumpla las "especificaciones de líquido refrigerante para motores diésel Liebherr 10652041" (Diríjase al Servicio de Asistencia Técnica).



Nota

La mezcla de diferentes líquidos anticongelante y anticorrosivo pueden empeorar las propiedades del líquido refrigerante.

- ¡No combine diferentes productos!
- En ningún caso se puede mezclar líquido refrigerante con y sin contenido de silicato, ya que puede ocasionar daños en el sistema de refrigeración.

Anticorrosivos (inhibidores) sin anticongelante permitidos

En **casos excepcionales y a temperaturas ambientales constantes por encima del punto de congelación**, por ej. en zonas tropicales, en que obviamente no se

dispone de productos anticongelante-anticorrosivos autorizados, se tiene que mezclar, como líquido refrigerante, el agua con los siguientes anticorrosivos:

- **Producto DCA 4 Diesel Coolant Additives**
- **Producto Caltex XLI / Delo XLI / Texaco XLI / Havoline XLI**

En este caso cambie cada año el líquido refrigerante.

Controlar la concentración durante los trabajos de mantenimiento y ajustar si fuera necesario.



Nota

La mezcla de diferentes líquidos anticorrosivos pueden empeorar las propiedades del líquido refrigerante.

- ▶ ¡No combine diferentes productos!
- ▶ En ningún caso se puede mezclar líquido refrigerante con y sin contenido de silicato, ya que puede ocasionar daños en el sistema de refrigeración.

Si se cambia de líquido anticongelante/anticorrosivo a líquido anticorrosivo o viceversa:

- ▶ Purgue el líquido refrigerante.

Descripción del producto	Fabricante
DCA 4 Diesel Coolant Additives	Fleetguard / Cummins Filtration
Caltex XLI / Delo XLI	Caltex (Asia)
Texaco XLI / Havoline XLI	Chevron (Norteamérica y Sudamérica)
Havoline XLI	Arteco (Asia y Europa)

Tabla 17: Anticorrosivos (inhibidores) sin anticongelante permitidos

5.4 Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento

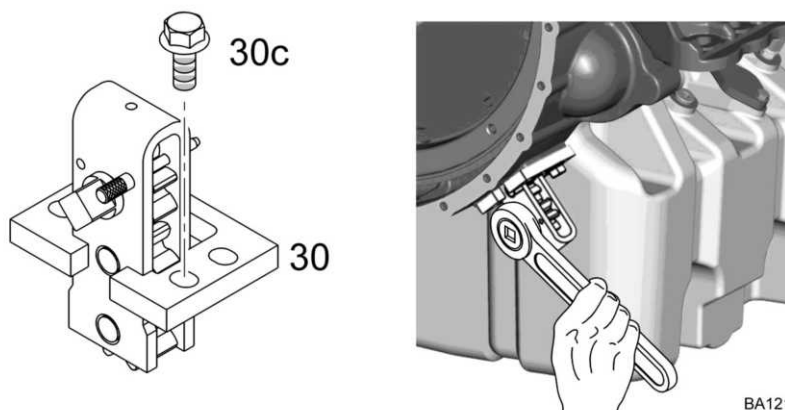


Fig. 80: Dispositivo de giro — Montaje caja del volante de impulsión, herramienta especial n.º. 30 y 30c

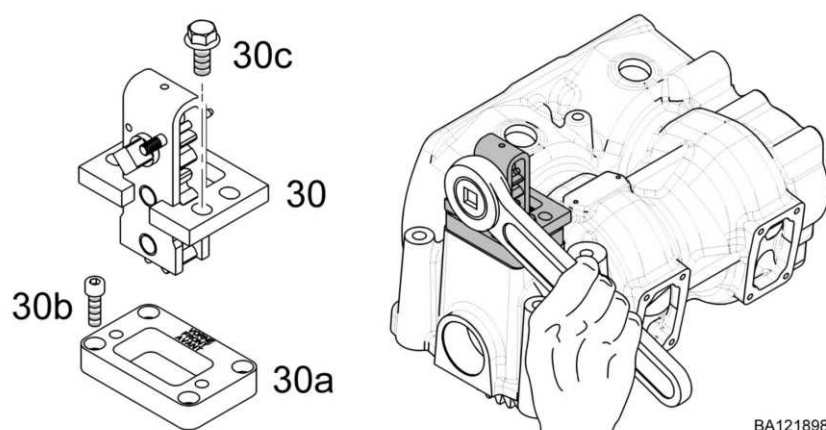


Fig. 81: Dispositivo de giro — Montaje compresor, herramienta especial n.º. 30 hasta 30c

La herramienta especial n.º. 30, dispositivo de giro, es opcional.

Al montar una extensión intermedia, herramienta especial n.º. 30a, la marca de “delante” debe señalar hacia el compresor.

Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
----	----------------------	--------------	---------------

30	9078688	Dispositivo de giro	Controle / ajuste la holgura de válvula
30a	10117021	Extensión intermedia	
30b	4980868	Tornillo de cilindro M6 x 20	
30c	10030519	Tornillo hexagonal con brida M8 x 20	

Tabla 18

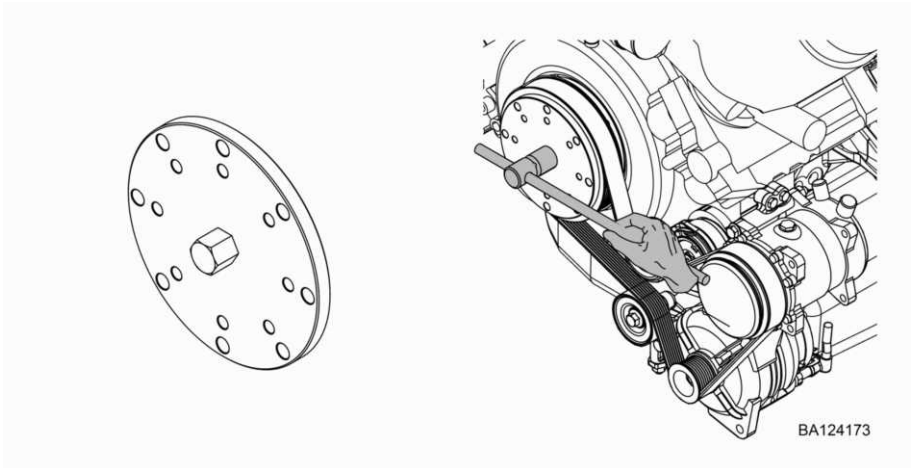


Fig. 82: Dispositivo de giro: montaje de la caja del volante de impulsión, herramienta especial Nr. 31

Sólo en caso especial, la herramienta especial nº. 31, dispositivo de giro, está incluida y montada en el suministro del motor diésel.

Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
31	10490350	Dispositivo de giro	Controle / ajuste la holgura de válvula

Tabla 19

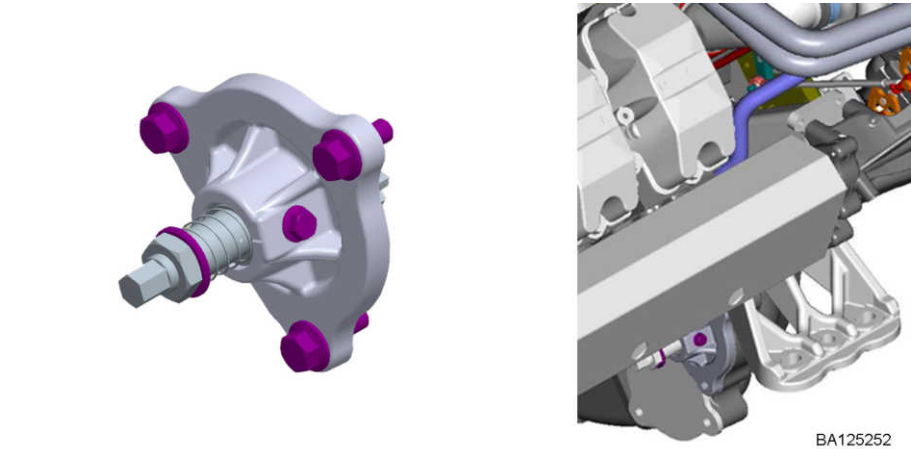


Fig. 83: Dispositivo de giro: montaje de la caja del volante de impulsión, herramienta especial Nr. 32

LMB/10142244/00/01.01.2012/es

Sólo en caso especial, la herramienta especial nº. 32, dispositivo de giro, está incluida y montada en el suministro del motor diésel.

Nº	Nº de identificación	Denominación	Véase sección
32	10123791	Dispositivo de giro	Controle / ajuste la holgura de válvula

Tabla 20

5.5 Preparativos para los trabajos de mantenimiento

Antes de efectuar ciertos trabajos de mantenimiento se debe poner el motor diésel en posición de mantenimiento salvo otra indicación en la descripción.

Diversos trabajos de mantenimiento son por ejemplo:

- Control del nivel de aceite o cambio de aceite.
- Cambio del filtro así como trabajos de ajuste y reparación.

Indicaciones de seguridad para el mantenimiento

¡Se deben observar principalmente las medidas de seguridad al efectuar los trabajos de mantenimiento! véase el cap. "Normas de seguridad".

Posición de mantenimiento

El motor diésel está en posición de mantenimiento si:

- El motor diésel se encuentra nivelado horizontalmente
- El motor diésel está apagado
- El motor diésel está frío.
- El interruptor principal de batería (en caso de que exista) está apagado y la llave del interruptor principal está retirada.

5.6 Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.6.1 Control del nivel de aceite del motor

La ubicación de la varilla de medición del aceite y de la boca de llenado de aceite dependen del motor diésel, por ejemplo, la varilla de medición puede estar a la derecha o a la izquierda del motor, la boca de llenado de aceite se encuentra en el cárter de aceite, el compresor o en la tapa de la culata.

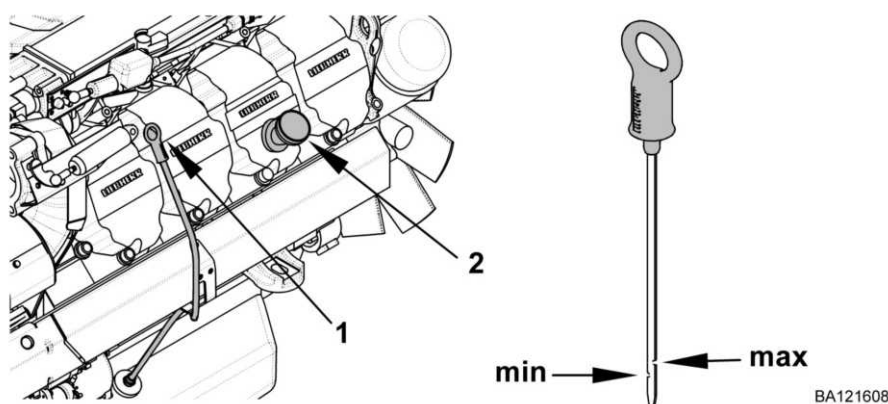


Fig. 84: Ejemplo de varilla de medición de aceite - Boca de llenado de aceite

- ▶ Extraer la varilla de medición de aceite 1, limpiar con un trapo limpio e introducir de nuevo hasta el tope.
- ▶ Retire nuevamente la varilla de medición para conocer el nivel de aceite. El nivel de aceite debe encontrarse entre las marcas “mín” y “máx”.



Nota

Revise el nivel de aceite del motor según el indicador del sensor de nivel de aceite.

- ▶ Véase la documentación del fabricante del aparato.

Si el nivel de aceite es muy bajo:

- ▶ Extraer la tapa de llenado de aceite y llenar con aceite.
- ▶ Llenar el aceite por la boca de llenado de aceite 2.
- ▶ No llenar de aceite el motor diésel por encima de la marca “máx”.
- ▶ Limpie la tapa de llenado, colóquela en la boca de llenado y apriétela.

5.6.2 Control visual (fugas, impurezas, daños)

- ▶ Controle la hermeticidad del motor diésel a través de un examen visual.
- ▶ Controle visualmente la hermeticidad de los conductos y tubos flexibles.

- Revise que las tuberías y mangueras estén en buen estado, colocadas sin roces, y con la fijación recomendada.

5.6.3 Control del nivel del refrigerante



PELIGRO

¡Componentes refrigerantes calientes y líquido refrigerante caliente!
Peligro de quemaduras.

- Efectuar los trabajos de mantenimiento y de inspección en el sistema de refrigeración sólo cuando se enfríe el motor diésel.
- Llevar equipo de protección.

Control del nivel del refrigerante. Véase la documentación del fabricante del aparato.

5.6.4 Control / vaciado del agua del separador de agua del prefiltro de combustible

Asegúrese de que:

- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.

La disposición del prefiltro-combustible con separador de agua y bomba manual de alimentación combustible se coloca distintamente en el motor diésel distante y según el modelo del producto.

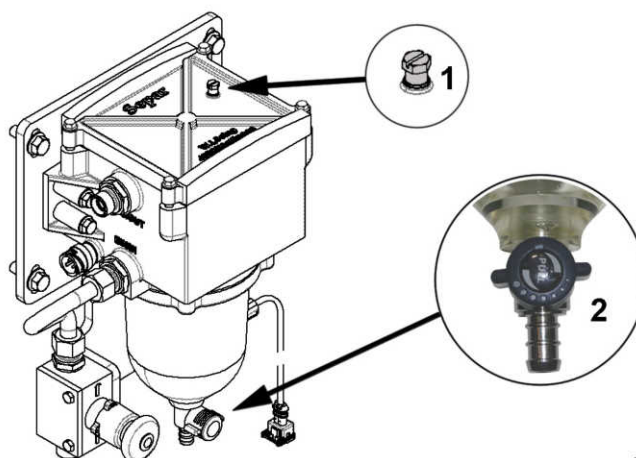


PRECAUCIÓN

¡Fuego!
Incendio y explosión.

- En los trabajos de mantenimiento e inspección en el sistema de combustible, manténgase alejado del fuego o de la luz.
- Los trabajos de mantenimiento e inspección deben realizarse con el motor diésel parado.

Vaciado del agua del prefiltro de combustible



BA124070

Fig. 85: Vaciado del agua del prefiltro de combustible

- Controle el separador de agua del prefiltro de combustible

Solución al problema

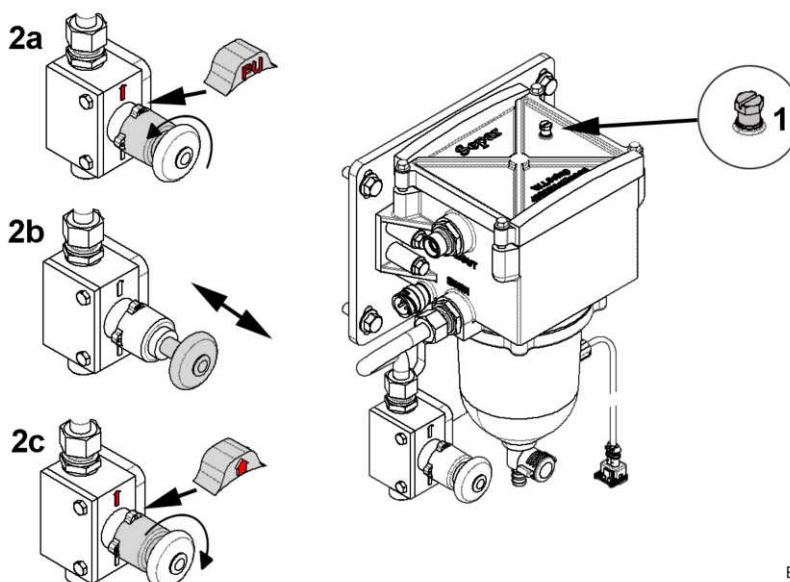
¿Hay agua en el separador de agua del prefiltro de combustible?

- No arranque el motor diésel.
- Poner el recipiente colector debajo del separador de agua.
- Afloje el tornillo de escape de aire **1** dando dos giros (sentido contrario a las agujas del reloj).
- Para abrir la llave de bloqueo: Girar la muletilla azul **2** y dar al mismo tiempo un giro de 90° sentido contrario a las agujas del reloj.

Si se escapa el agua:

- Cerrar la llave de bloqueo. Gire la muletilla azul **2** dando un giro de 90° en sentido de las agujas del reloj (la muletilla vuelve a insertarse sola).

Purgue el prefiltro del combustible



BA124097

Fig. 86: Purgue el prefiltro del combustible

- Gire la marcación **2a** "PU" en el sentido de la flecha (sentido contrario a las agujas del reloj).
- Accione la bomba de alimentación manual **2b** hasta que el combustible salga sin burbujas del tornillo de ventilación **1**
- Cierre el tornillo de escape de aire con un par de apriete de 6 Nm.

Para arrancar el motor diésel:

- Gire la marcación **2c** "flecha" en el sentido de la flecha (en sentido de las agujas del reloj).

5.6.5 Control de la indicación de depresión del filtro de aire

Control de la indicación de depresión del filtro. Al respecto véase la documentación del fabricante del aparato.

5.7 Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.7.1 Purga del agua y de sedimentos del depósito de combustible



PRECAUCIÓN

¡Fuego!

Incendio y explosión.

- ▶ En los trabajos de mantenimiento e inspección en el sistema de combustible, manténgase alejado del fuego o de la luz.
- ▶ Los trabajos de mantenimiento e inspección deben realizarse con el motor diésel parado.

Escurrir el agua y los sedimentos del depósito de combustible; véase la documentación del fabricante del aparato.

En cuanto al llenado de combustible, mantenga el nivel lo más alto posible para evitar en lo posible, una formación de condensación.

5.7.2 Limpieza de la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire

Limpiar la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire. Véase la documentación del fabricante del aparato.

5.8 Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.8.1 Control de la válvula del freno del motor diésel

Los frenos del motor diésel están colocados en el turbocompresor, a la izquierda y derecha del motor diésel.

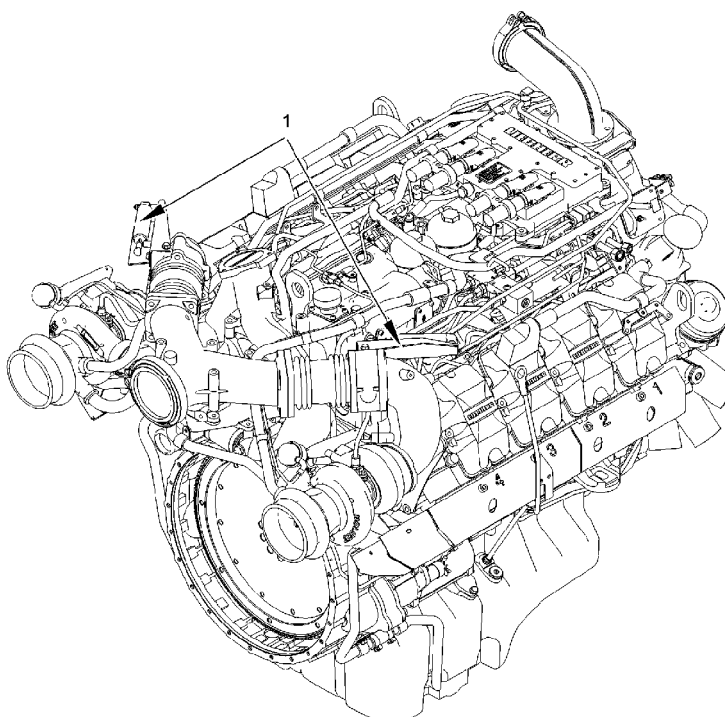


Fig. 87: Válvula de freno 1 del motor diésel



PRECAUCIÓN

¡La válvula de freno se queda colgada!
Daños en el motor diésel

- ▶ Asegúrese de que la válvula de freno regrese correctamente a la posición de salida después del accionamiento.
- ▶ Controlar y engrasar las articulaciones del cilindro de accionamiento.
- ▶ Accionar la válvula de freno.

5.8.2 Cambio del aceite del motor diésel y del cartucho filtrante de aceite

Asegúrese de que:

- ☐ El motor diésel se encuentra nivelado horizontalmente
- ☐ El motor diésel está apagado
- ☐ El motor diésel está caliente
- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.
- ☐ Está preparado un cartucho filtrante de aceite original LIEBHERR con las juntas.
- ☐ Está disponible una manguera purgadora adecuada del fabricante.
- ☐ El aceite del motor diésel está disponible. Sobre la cantidad de aceite del motor, véase el cap. "Tabla de cantidades de llenado". Sobre la especificación del aceite lubricante véase el cap. "Lubricación y combustible".

La válvula purgadora de aceite se encuentra en el motor diésel, abajo o en la parte lateral del cárter de aceite.

Los cartuchos de aceite cambiables están colocados al lado izquierdo y derecho del motor diésel, en el lado opuesto del volante de impulsión.

Purga del aceite de motor diésel

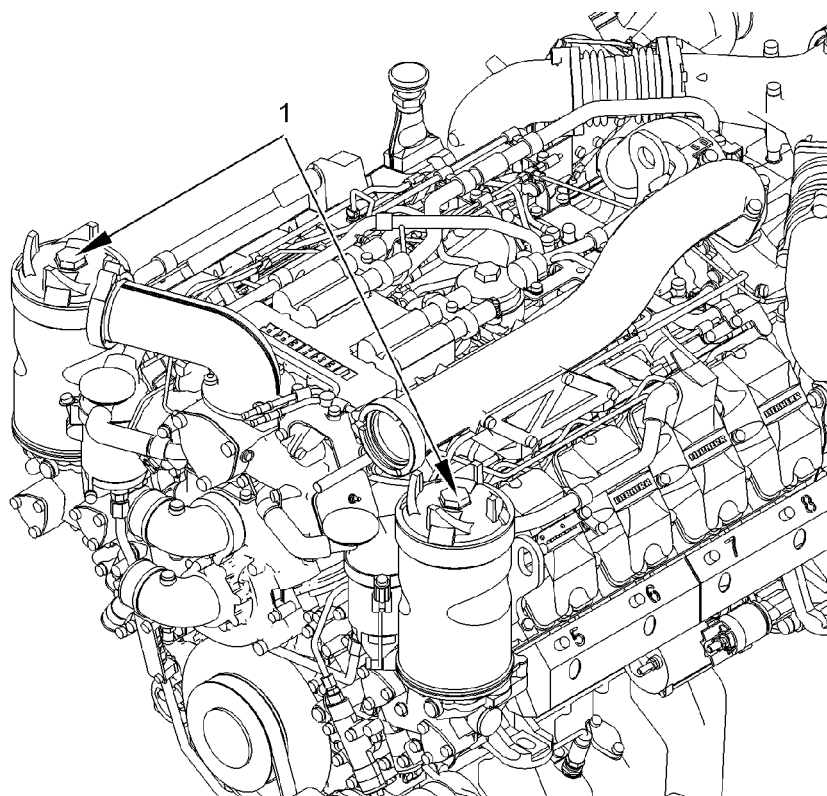


Fig. 88: Disposición vertical del filtro de aceite

- Gire ambas tapas del filtro de aceite 1 en sentido contrario a las agujas del reloj, hasta que el anillo toroidal de la parte de arriba se vea.



ADVERTENCIA

¡Aceite del motor caliente!
Peligro de quemaduras.

- ▶ Evite el contacto de la piel con el aceite del motor.
- ▶ Al cambiar el aceite del motor utilice guantes de protección.

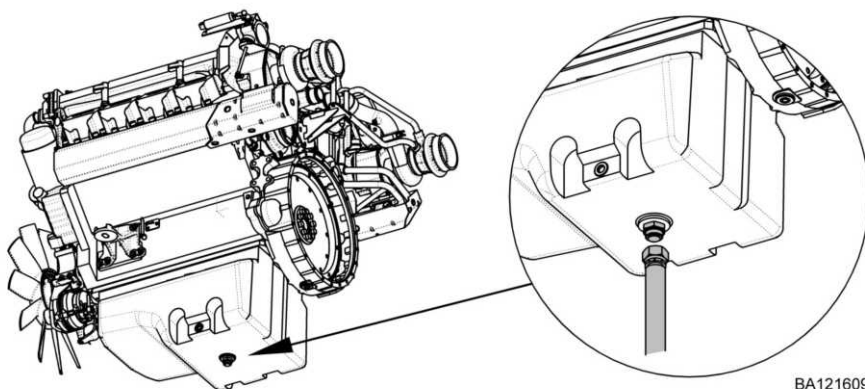


Fig. 89: Válvula purgadora con manguera purgadora

- ▶ Desenrosque la tapa del cierre de la válvula purgadora de aceite del cárter de aceite.
- ▶ Desenrosque la manguera purgadora de aceite de la válvula purgadora del aceite.
- ▶ Deje salir el aceite en el recipiente ya preparado.
- ▶ Sobre la eliminación del aceite (véase el cap. "Eliminación de productos usados").
- ▶ Atornille la manguera purgadora de aceite y desenrosque la tapa de cierre en la válvula purgadora del aceite.

Cambio del cartucho filtrante de aceite

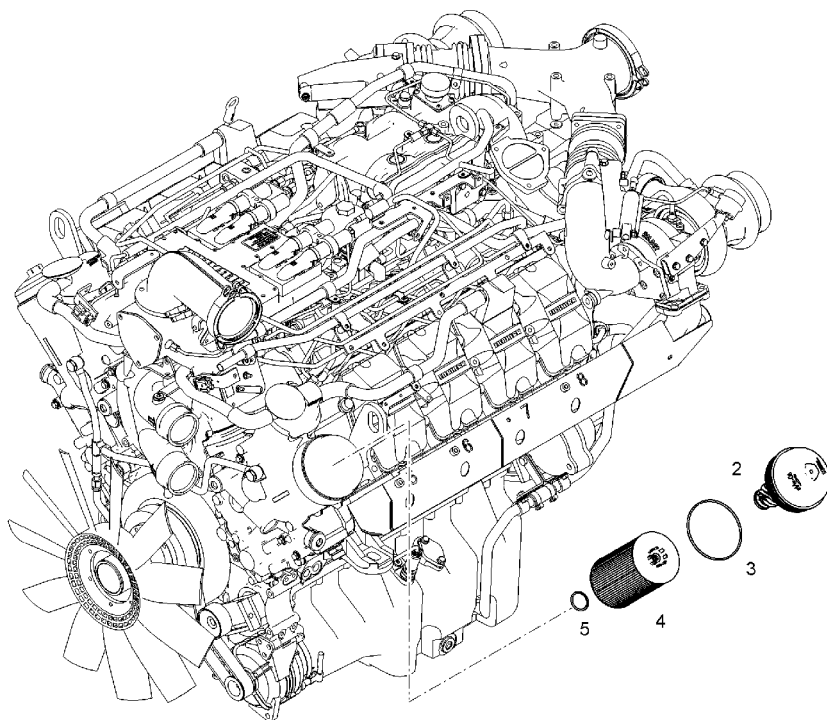


Fig. 90: Disposición en V del filtro de aceite

- Extraer la tapa del filtro de aceite **1**.
- Retirar el cartucho del filtro de aceite **4** usado de la tapa del filtro de aceite.

Solución al problema

¿El tubo guía **2** se queda en el cartucho del filtro de aceite **4**?

- Sacar el tubo guía **2** y volver a colocarlo en la tapa del filtro de aceite **1**.

-
- Eliminación del cartucho del filtro de aceite (Al respecto véase el cap. “Eliminación de productos usados”).
 - Montar los nuevos anillo obturador **3** y anillo obturador **5**.
 - Introduzca el nuevo cartucho del filtro de aceite **4**.
 - Atornillar la tapa del filtro de aceite **1** con el cartucho del filtro de aceite **4** y apretar con 40^{+10} Nm.

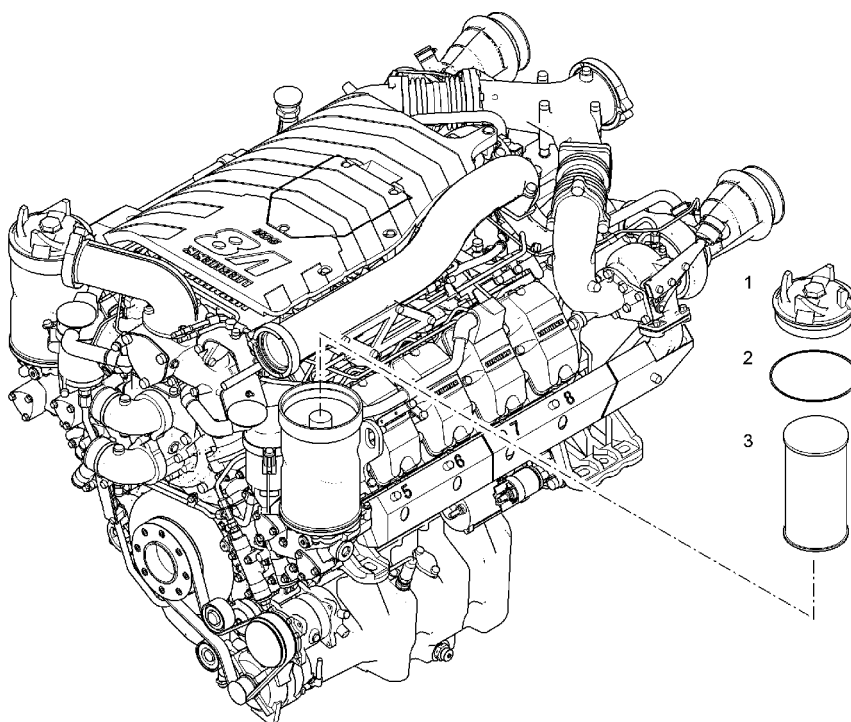


Fig. 91: Disposición vertical del filtro de aceite

- Extraer la tapa del filtro de aceite 1.
- Extraer el cartucho del filtro de aceite 3 usado.
- Eliminación del cartucho del filtro de aceite (Al respecto véase el cap. "Eliminación de productos usados").
- Montar el nuevo anillo obturador 2.
- Introduzca el nuevo cartucho del filtro de aceite 3.
- Atornillar la tapa del filtro de aceite 1 y apretar con 150 Nm.

Llenar con aceite para motor diésel

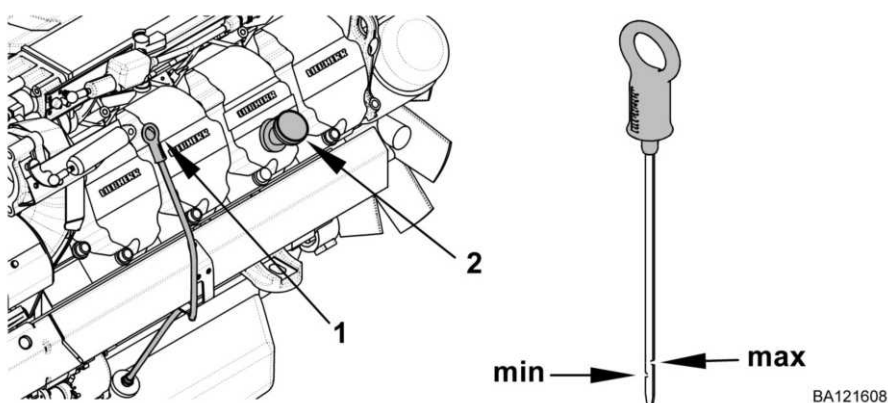


Fig. 92

- Llene el aceite por la boca de llenado del aceite 2 hasta que la varilla de medición de aceite 1 esté entre mín. y máx.
- Limpie la tapa de llenado de aceite, colóquela en la boca de llenado del aceite 2 y apriétela.

- ▶ Arranque el motor diésel.
- ▶ Controle la presión de aceite (panel de visualización de la presión de aceite del motor diésel) y la hermeticidad en el filtro de aceite.
- ▶ Apague el motor diésel.
- ▶ Controle el nivel de aceite después de 2 - 3 minutos en la varilla de medición.

Solución al problema

¿No se encuentra el nivel de aceite dentro de las marcas mín. y máx.?

- ▶ Corrija el nivel de aceite.
-

5.8.3 Control y cambio de la correa trapezoidal ranurada

Los daños en la correa trapezoidal ranurada pueden ser:

- Rupturas de nervios
- Bolas elásticas en la base de la correa
- Incrustaciones de suciedad y/o piedras
- Nervios de la base de la correa aflojada
- Rupturas transversales en la parte dorsal
- Rajaduras transversales en varios nervios

El montaje de la correa se tensa solo y no necesita ningún mantenimiento.

La correa de accionamiento se encuentra delante, en el motor diésel.

Según el motor diésel, el recorrido de la correa trapezoidal ranurada es diferente, por ej. con accionamiento del alternador con o sin compresor del climatizador.

Control de las correas trapezoidales ranuradas



PRECAUCIÓN

¡Peligro debido a componentes girando!

- ▶ Apague el motor diésel.
 - ▶ Tener en cuenta el tiempo de rodaje posterior. Asegurarse, antes de abrir las cubiertas, de que no se mueve ninguna pieza.
-
- ▶ Desmontar la protección de la correa trapezoidal ranurada (opcional)
 - ▶ Controle si hay daños en la correa trapezoidal ranurada.
 - ▶ Controlar el correcto estado y la holgura de las poleas de transmisión y del rodillo tensor.
-

Solución al problema

¿Ha constatado daños?

- ▶ Sustituya las piezas dañadas.
-

Cambio de la correa trapezoidal ranurada

Asegúrese de que:

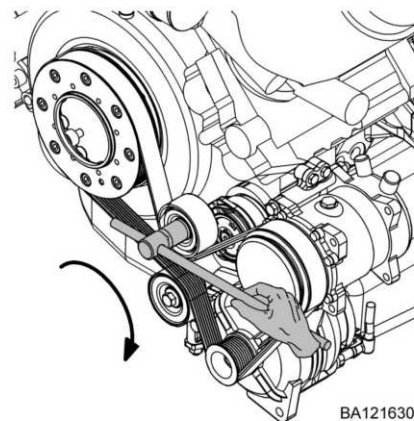
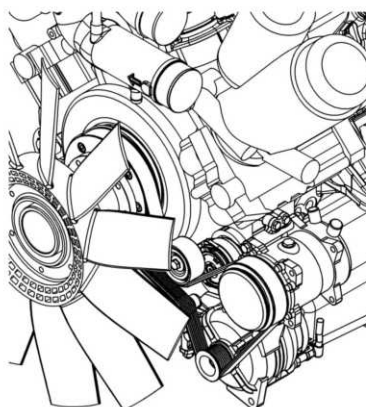
- ☐ Esté preparada una nueva correa trapezoidal.
- ☐ Existe una aplicación de llave de caja con palanca.



PRECAUCIÓN

¡Peligro debido a componentes girando!

- ▶ Apague el motor diésel.
- ▶ Tener en cuenta el tiempo de rodaje posterior. Asegurarse, antes de abrir las cubiertas, de que no se mueve ninguna pieza.



BA121630

Fig. 93: Correa trapezoidal ranurada

- ▶ Fije la aplicación de llave de caja con palanca al tornillo del rodillo tensor (tornillo del rodillo tensor tiene rosca hacia la izquierda).
- ▶ Gire el dispositivo de tensado contra la fuerza elástica en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope.
- ▶ Retirar la correa trapezoidal ranurada.
- ▶ Controle el estado correcto y holgura de las poleas de transmisión y del rodillo tensor (por ej. cojinetes abollados del rodillo tensor así como el desgaste de la estructura de las poleas de transmisión).

Solución al problema

¿Ha constatado daños?

- ▶ Sustituya las piezas dañadas.
- ▶ Aplique las nuevas correas trapezoidales estriadas al dispositivo de tensado girado sobre todas poleas para correas planas y rodillo tensor, preste aquí atención al lugar correcto.
- ▶ Lleve el dispositivo de tensado de nuevo a la posición de tensado.
- ▶ Montar la protección de la correa trapezoidal ranurada (opcional).

5.8.4 Control del estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases



Nota

El intervalo normal es cada 1000 horas de servicio.

- ▶ Realice los trabajos de mantenimiento sólo tras 500 horas de servicio.
- ▶ Controle el estado, la colocación correcta y la hermeticidad en los conductos aspirantes entre el filtro de aire y el motor diésel.
- ▶ Controle el estado, hermeticidad y la fijación correcta de los conductos de escape de gas.

5.8.5 Control del estado y hermeticidad del sistema de refrigeración y calefacción



PELIGRO

¡Componentes refrigerantes calientes y líquido refrigerante caliente!
Peligro de quemaduras.

- ▶ Efectuar los trabajos de mantenimiento y de inspección en el sistema de refrigeración sólo cuando se enfríe el motor diésel.
- ▶ Llevar equipo de protección.
- ▶ Controle la hermeticidad del radiador, de la bomba de líquido refrigerante así como del recuperador térmico para el sistema de calefacción.
- ▶ Revise que todas las tuberías y las mangueras del sistema de refrigeración y de calefacción estén en buen estado, colocadas sin roces y con la fijación recomendada.
- ▶ Controle si el radiador presenta impurezas. Las aletas no deben tener impurezas.

Solución al problema

Detecte si el sistema de refrigeración presenta fugas:

- ▶ No arranque el motor diésel.
- ▶ Eliminar la causa.

5.8.6 Control del estado y la hermeticidad del sistema de combustible y lubricación

- ▶ Revise el estado del cárter de aceite, el filtro de aceite, así como la bomba mecánica de aspiración de gasolina y el filtro de combustible.
- ▶ Revise que todas las tuberías y las mangueras del sistema de combustible y de aceite estén en buen estado, colocadas sin roces y con la fijación recomendada.

Solución al problema

¿Ha detectado que el sistema de aceite y de combustible presentan fugas?

- ▶ No arranque el motor diésel.
- ▶ Detecte la causa y corríjala, cambie las partes dañadas.

5.8.7 Cambio de la malla metálica del prefiltro

Asegúrese de que:

- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.
- ☐ Está disponible una malla metálica del prefiltro de combustible.

La disposición del prefiltro-combustible con separador de agua y bomba manual de alimentación combustible se coloca distintamente en el motor diésel distante y según el modelo del producto.



PRECAUCIÓN

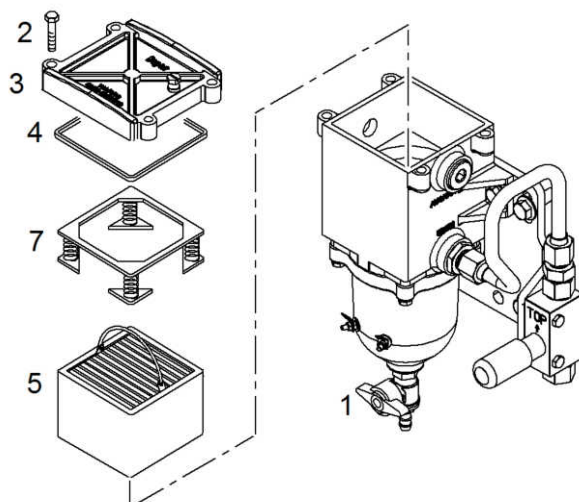
¡Fuego!

Incendio y explosión.

- ▶ En los trabajos de mantenimiento e inspección en el sistema de combustible, manténgase alejado del fuego o de la luz.
- ▶ Los trabajos de mantenimiento e inspección deben realizarse con el motor diésel parado.

Si existe una llave de bloqueo para el combustible:

- ▶ Cierre la llave de bloqueo de combustible.



BA124074

Fig. 94: Prefiltro de combustible

- ▶ Coloque el depósito intermedio debajo del prefiltro de combustible.
- ▶ Abra la llave de bloqueo. Véase el capítulo “Control / vaciado del agua del separador de agua del prefiltro de combustible”.
- ▶ Desenrosque los tornillos 2 y extraiga la tapa 3 con la junta 4.
- ▶ Extraiga malla metálica del prefiltro del combustible 5 mediante el chasis de resorte 7.

- ▶ Elimine, respetando el medio ambiente, la malla metálica del prefiltro de combustible **5**.



PRECAUCIÓN

¡Suciedad!

Destrucción del Common Rail System.

- ▶ Asegúrese de que no entre suciedad en el lado limpio del filtro.
- ▶ Deje el combustible restante en el cuerpo del filtro.
- ▶ No vuelva a utilizar otra vez el prefiltro del combustible ya usado.
- ▶ Respete las indicaciones específicas para trabajos en el conducto común, véase el cap. "Consignas de seguridad".

- ▶ Montar la nueva malla metálica del prefiltro de combustible **5**.
- ▶ Controle el obturador **4**, eventualmente cámbielo por uno nuevo y vuelva a montarlo en el orden inverso.
- ▶ Abra la palanca de bloqueo para el combustible y purgue el sistema de combustible. Véase el cap. "Purgar el sistema de combustible".

5.8.8 Cambio del filtro fino de combustible

Asegúrese de que:

- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.
- ☐ Están disponibles dos elementos filtrantes de combustible originales LIEBHERR.
- ☐ Está disponible una manguera purgadora adecuada del fabricante.

El filtro fino para combustible se encuentra arriba, en el área V del motor diésel.



PRECAUCIÓN

¡Fuego!

Incendio y explosión.

- ▶ En los trabajos de mantenimiento e inspección en el sistema de combustible, manténgase alejado del fuego o de la luz.
- ▶ Los trabajos de mantenimiento e inspección deben realizarse con el motor diésel parado.

Si existe una llave de bloqueo para el combustible:

- ▶ Cierre la llave de bloqueo de combustible.

Si hay una chapa protectora antipisadas:

- ▶ Desmontar la chapa protectora antipisadas

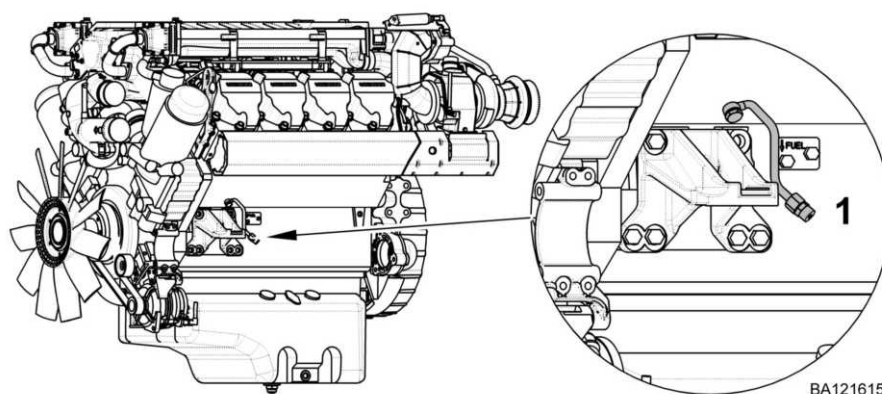


Fig. 95: Conducto de salida de combustible

- Coloque el recipiente colector bajo el conducto de salida de combustible.
- Limpie cuidadosamente el prefiltro de combustible y también a su alrededor.
- Suelte el conducto de salida de combustible con el atornillamiento 1.

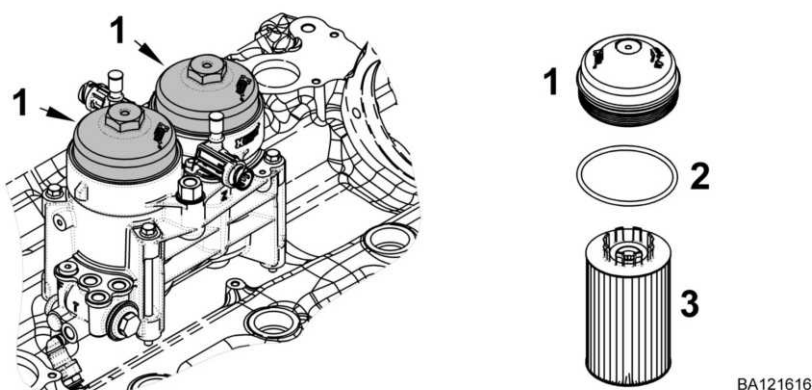


Fig. 96: Cambio del filtro fino de combustible

- Afloje ambas tapas del cárter 1 del centro de servicio de combustible con la herramienta adecuada. Abra la tapa hasta que el correspondiente agujero de ventilación esté libre.
- Espere hasta que el combustible del cuerpo del filtro se haya vaciado en el recipiente colector.
- Desmonte ambas tapas del centro de servicio de combustible incluido el elemento filtrante de combustible.
- Extraer los cartuchos de filtro fino del combustible 3 de la tapa del cárter 1.
- Elimine los cartuchos de filtro fino de combustible preservando el medio ambiente.
- Sustituir el anillo obturador 2 y limpiar la tapa del cárter si es necesario.



PRECAUCIÓN

¡Suciedad!

Destrucción del Common Rail System.

- ▶ Asegúrese de que no entre suciedad en el lado limpio del filtro.
 - ▶ Deje el combustible restante en el cuerpo del filtro.
 - ▶ No vuelva a utilizar otra vez el cartucho de filtro fino del combustible ya usado.
 - ▶ Respete las indicaciones específicas para trabajos en el conducto común, véase el cap. "Consignas de seguridad".
-
- ▶ Utilice nuevos cartuchos de filtro fino de combustible original LIEBHERR.
 - ▶ Atornillar el cartucho de filtro fino de combustible con la tapa del cárter y apretar (par de apriete 20⁺⁵ Nm).
 - ▶ Cierre el conducto de salida de combustible con el atornillamiento.
 - ▶ Abra la palanca de bloqueo para el combustible y purgue el sistema de combustible. Véase el cap. "Purgar el sistema de combustible".

5.8.9 Control de las baterías y conexiones por cable



Nota

El intervalo normal es cada 1000 horas de servicio.

- ▶ Realice los trabajos de mantenimiento sólo tras 500 horas de servicio.

Controlar las baterías y conexiones por cable (Al respecto véase la documentación del fabricante del aparato).

5.8.10 Control del estado del soporte del dispositivo de mando

- ▶ Controle el estado sin daño y la fijación del soporte del dispositivo de mando.

Solución al problema

¿Ha detectado cojinetes dañados?

- ▶ No arranque el motor diésel.
- ▶ Cambie todos los cojinetes-

5.8.11 Comprobación del estado de los sensores, actuadores, abrazaderas de cables y conectores



Nota

El intervalo normal es cada 1000 horas de servicio.

- ▶ Realice los trabajos de mantenimiento sólo tras 500 horas de servicio.
-
- ▶ Controlar el estado y la fijación correcta de los sensores, de los actuadores y de las conexiones de cables.
 - ▶ Revise que los cables y el mazo de cables estén en buen estado, colocados sin roces, y con la fijación recomendada.

Solución al problema

¿Ha detectado daños en las conexiones de cables, mazo de cables o sensores?

- ▶ No arranque el motor diésel.
 - ▶ Cambie las piezas defectuosas.
-

5.9 Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ❑ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel.

5.9.1 Cambio del elemento filtrante del separador de aceite (Disposición vertical del filtro de aceite)

Asegúrese de que:

- ❑ Estén disponibles dos elementos filtrantes separadores de aceite con nuevo anillo toroidal.

Los separadores de aceite están colocados al lado izquierdo y derecho, opuesto al volante de impulsión y delante del motor diésel.

Desmontaje del elemento filtrante del separador de aceite

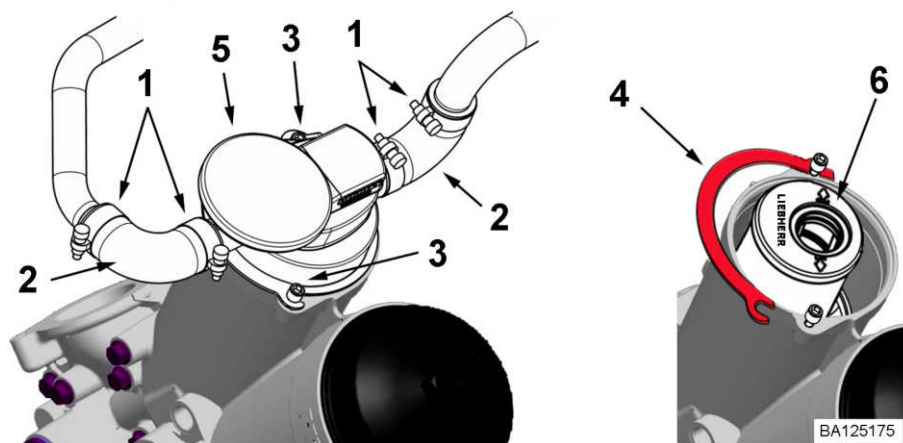


Fig. 97: Desmontaje del elemento filtrante

- Extraer las abrazaderas 1 y el tubo 2 de la válvula reguladora (tapa) 5.
- Soltar los tornillos 3 y colocar el soporte 4 en posición abierta.
- Extraer la válvula reguladora (tapa).
- Extraer el elemento filtrante 6.

Montaje del elemento filtrante del separador de aceite

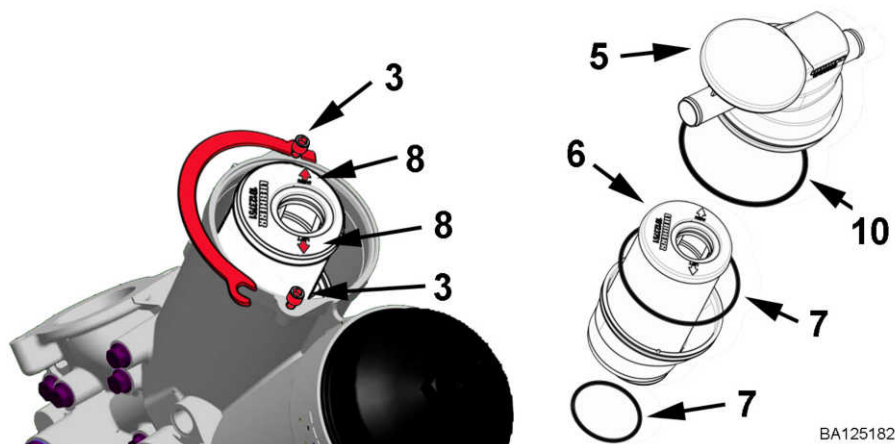


Fig. 98: Montaje del elemento filtrante

- Lubricar el anillo toroidal 7 del nuevo elemento filtrante 6 con combustible limpio o aceite.



Nota

- Las flechas 8 deben estar provistas de tornillos 3.
- El letrero Liebherr debe estar orientado hacia la cara interna del motor (eje del árbol del cigüeñal).
- Montaje del nuevo elemento filtrante.
- Colocar el nuevo elemento filtrante.
- Introducir el nuevo anillo toroidal 10 en la válvula reguladora (tapa).
- Lubricar el anillo toroidal con combustible limpio o aceite.
- Colocar la válvula reguladora (tapa), orientación del lado del soporte del agrado (tener en cuenta la dirección de la corriente).

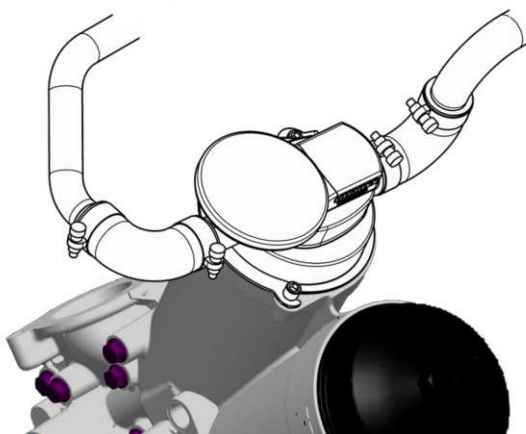


Fig. 99: Elemento filtrante montado

- Colocar el soporte en posición cerrada y fijar mediante tornillos.
- Deslice el tubo flexible y apriete las abrazaderas.

5.9.2 Cambio del elemento filtrante del separador de aceite (Disposición vertical del filtro de aceite)

Asegúrese de que:

- ☐ Estén disponibles dos elementos filtrantes separadores de aceite con nuevo anillo toroidal.

Los separadores de aceite están colocados al lado izquierdo y derecho, opuesto al volante de impulsión y delante del motor diésel.

Desmontaje del elemento filtrante del separador de aceite

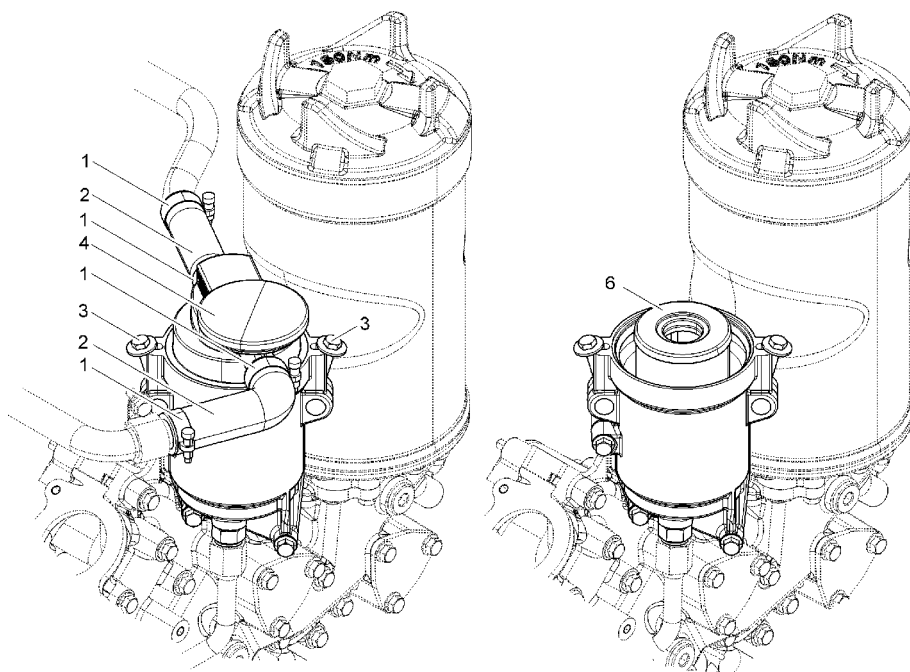


Fig. 100: Desmontaje del elemento filtrante

- ▶ Extraer las abrazaderas 1 y el tubo 2 de la válvula reguladora (tapa) 4.
- ▶ Afloje los tornillos 3.
- ▶ Extraer la válvula reguladora (tapa).
- ▶ Extraer el elemento filtrante 6.

Montaje del elemento filtrante del separador de aceite

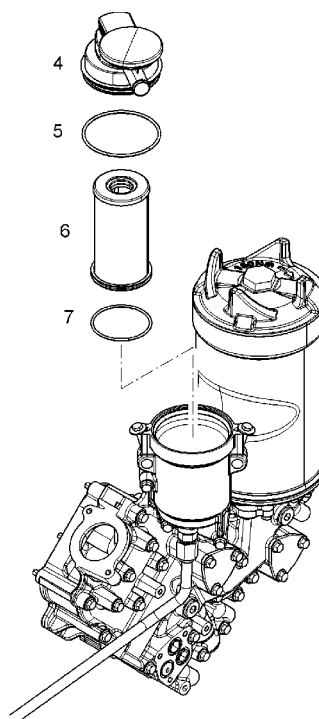


Fig. 101: Montaje del elemento filtrante

- ▶ Lubricar el anillo toroidal **7** del nuevo elemento filtrante **6** con combustible limpio o aceite.
- ▶ Colocar el nuevo elemento filtrante.
- ▶ Introducir el nuevo anillo toroidal **5** en la válvula reguladora (tapa).
- ▶ Lubricar el anillo toroidal con combustible limpio o aceite.
- ▶ Colocar la válvula reguladora (tapa), orientación del lado del soporte del agrado (tener en cuenta la dirección de la corriente).

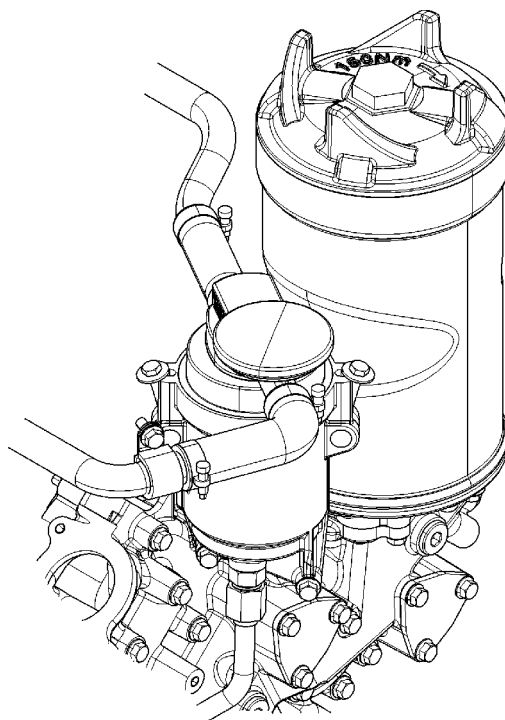


Fig. 102: Elemento filtrante montado

- ▶ Fijar la válvula reguladora mediante tornillos.
- ▶ Deslice el tubo flexible y apriete las abrazaderas.

5.9.3 Control de la fijación del cárter de aceite, soporte del motor y consola del motor diésel

- ▶ Controle la fijación correcta del cárter de aceite y si es necesario, vuelva a apretar los tornillos.
- ▶ Controle el estado y la fijación correcta de las consolas del motor diésel y el soporte del motor y si es necesario, vuelva a ajustar los tornillos.

5.9.4 Control y ajuste la holgura de válvula

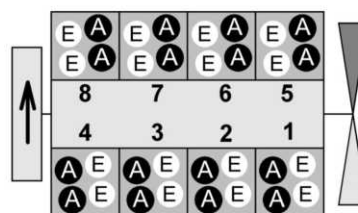
Asegúrese de que:

- ❑ Esté preparada una herramienta especial, dispositivo de giro. Véase el cap. "Herramienta especial para trabajos de mantenimiento".



Nota

- El cilindro 1 se encuentra enfrente del lado del volante de impulsión a la derecha.
- Dirección del giro del volante de impulsión visto desde la izquierda



BA121589

Fig. 103: Válvulas del cilindro

A = Válvula de salida

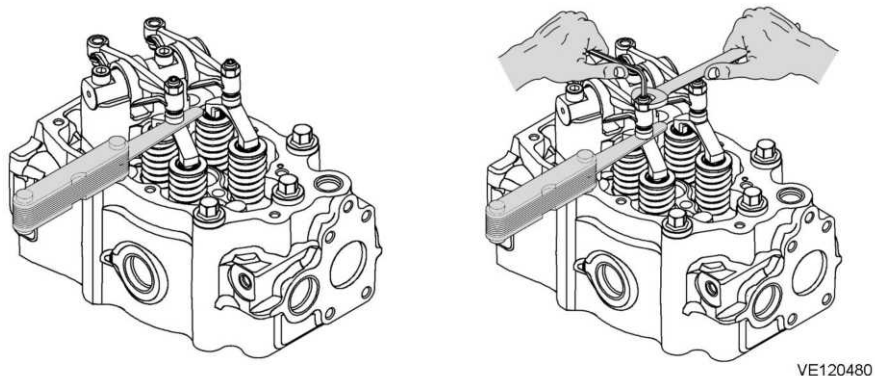
E = Válvula de admisión

Válvula de los cilindros D9508 A7 SCR								
Ajuste del	1	5	7	2	6	3	4	8
cruce	6	3	4	8	1	5	7	2

Tabla 21: Válvula de los cilindros D9508 A7 SCR

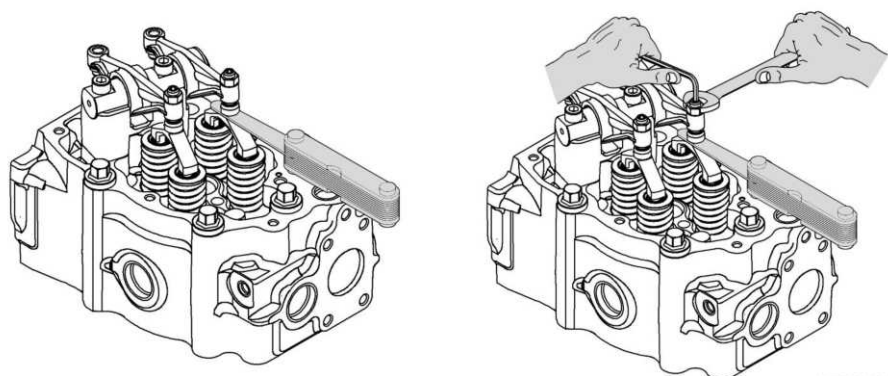
Control y ajuste de la holgura de válvula en modo estándar

- Desmontar las cubiertas de la culata.
- Montar el dispositivo de giro.
- Gire el árbol del cigüeñal con el dispositivo de giro en el sentido del giro hasta que las válvulas pertenecientes al cilindro, que está por ajustarse, se interpongan. Sobre datos véase tabla "válvulas de los cilindros D9508 A7 SCR".



VE120480

Fig. 104: Controle/ajuste la holgura de la válvula de admisión



VE120481

Fig. 105: Controle/ajuste la holgura de la válvula de escape

- ▶ Empuje el calibrador de espesor entre el puente de la válvula y la palanca reversible y revise la holgura de válvula

Solución al problema

¿No concuerda la holgura con los valores de ajuste?, (véase el cap. “Características técnicas de la holgura de válvula”).

- ▶ entonces soltar la contratuerca del tornillo de graduación de cada palanca reversible y corregir la graduación.
- ▶ Apriete la contratuerca con 45 Nm.

- ▶ Controlar nuevamente el ajuste
- ▶ Tras el control y/o ajuste de todas las válvulas, montar las cubiertas de culata con juntas no dañadas.
- ▶ Desmontar el dispositivo de giro.

Control de la holgura de válvula y ajuste con el sistema de frenado adicional del motor (ZBS)

Control y ajuste la holgura de válvula de admisión

- ▶ Desmontar las cubiertas de la culata.

- Montar el dispositivo de giro.
- Gire el árbol del cigüeñal con el dispositivo de giro en el sentido del giro hasta que las válvulas pertenecientes al cilindro, que está por ajustarse, se interpongan. Sobre datos véase tabla “válvulas de los cilindros D9508 A7 SCR”.

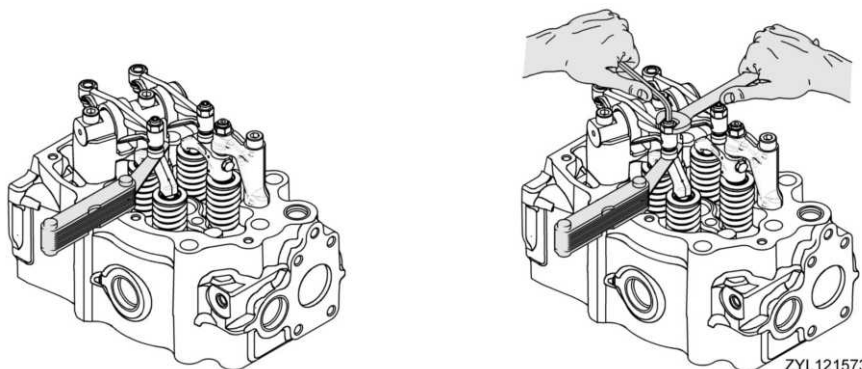


Fig. 106: Controle/ajuste la holgura de la válvula de admisión

- Empuje el calibrador de espesor entre el puente de la válvula y la palanca reversible y revise la holgura de válvula

Solución al problema

¿No concuerda la holgura con los valores de ajuste?, (véase el cap. “Características técnicas de la holgura de válvula”).

- entonces soltar la contratuerca del tornillo de graduación de cada palanca reversible y corregir la graduación.
- Apretar la contratuerca con 45 Nm.

- Controlar nuevamente el ajuste
- Tras el control y/o ajuste de todas las válvulas, montar las cubiertas de culata con juntas no dañadas.
- Desmontar el dispositivo de giro.

Control de la holgura de la válvula de escape

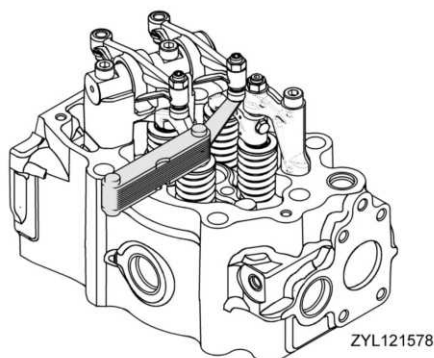


Fig. 107: Holgura de válvula para puente de válvula de escape / palanca reversible

- Desplace el calibrador entre el puente de válvula de escape y el tornillo de graduación de la palanca reversible.

Solución al problema

¿No concuerda la holgura con los valores de ajuste?, (véase el cap. “Características técnicas de la holgura de válvula”).

- Ajuste la holgura de válvula

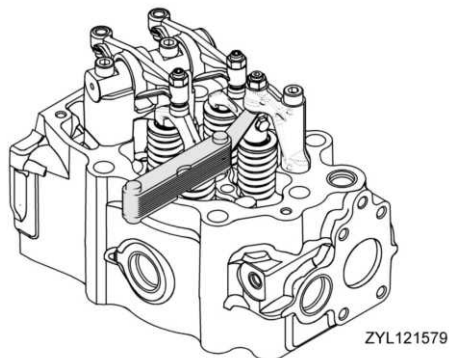


Fig. 108: Holgura de válvula para puente de válvula de escape / contrasoporte

- Desplace el calibrador entre el puente de válvula de escape y el tornillo de graduación del contrasoporte.

Solución al problema

¿No concuerda la holgura con los valores de ajuste?, (véase el cap. “Características técnicas de la holgura de válvula”).

- Ajuste la holgura de válvula

Ajuste de la holgura de la válvula de salida

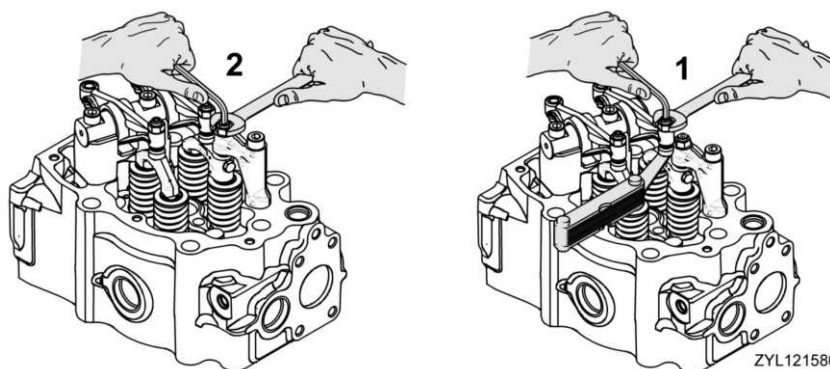


Fig. 109: Holgura de válvula para puente de válvula de escape / palanca reversible

- Tornillo regulador 2; gírelo en sentido opuesto hasta que su superficie de contacto desaparezca en el contrasoporte.
- Tornillo de graduación 1; gírelo en sentido opuesto a las agujas del reloj hasta que el calibrador de espesor se introduzca ajustado al valor de consigna.
- Tornillo regulador 1; ajústelo hasta que el pistón llegue al tope del puente de la válvula de escape y que el calibre de espesor se atasque.
- Tornillo de graduación 1; aflójelo hasta que el calibrador de espesor se pueda extraer sin mucha resistencia (aspirando).
- Apretar la contratuerca del tornillo de graduación 1 con 45 Nm .

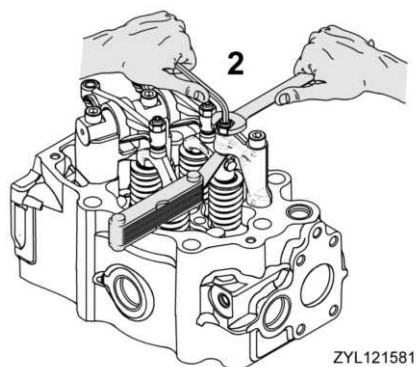


Fig. 110: Holgura de válvula para puente de válvula de escape / contrasoprote

- ▶ Tornillo de graduación **2**; introdúzcalo girando el tornillo regulador con el calibre que se ajuste al valor de consigna, de tal forma que los pistones del puente de válvula lleguen hasta el fondo y que el calibrador de espesor se atasque.
- ▶ Tornillo de graduación **2**; aflójelo hasta que el calibrador de espesor se pueda extraer sin mucha resistencia (aspirando).
- ▶ Apretar la contratuerca del tornillo de graduación **2** con 45 Nm.
 - ▷ La varilla del taqué debe tener holgura
- ▶ Controlar nuevamente los ajustes.
- ▶ Tras el control y/o ajuste de todas las válvulas, montar las cubiertas de culata con juntas no dañadas.
- ▶ Desmontar el dispositivo de giro.

☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

D9508 A7 SCR con sistema de postratamiento
de gases de escape SCR (reducción catalítica
selectiva) / 2012140001

100	-	29	=	71	→	↑	¡Esa cantidad se debe purgar previamente!
-----	---	----	---	----	---	---	-------------------------------------------

Tabla 22: Fórmula de cantidad de llenado de anticongelante y anticorrosivo, ejemplo 29 vol.% (se corresponde con -15°C)

ATENCIÓN

¡Proporción muy alta de líquido anticongelante-anticorrosivo en el líquido refrigerante!

El motor diésel se sobrecalienta y puede dañarse.

► ¡No utilice más del 60% de anticongelante y anticorrosivo!

► Cantidad de llenado de líquido refrigerante, véase la documentación del fabricante del aparato.

¡Utilización de anticorrosivos sin anticongelantes!

Utilización de DCA 4

► Tome una muestra del líquido refrigerante y analice con el kit de prueba CC 2602 M de la marca Fleetguard.

El resultado del análisis no presenta una concentración DCA 4 de entre 0.6 - 1.06 unidades por litro:

► Corregir el porcentaje de mezcla, véase indicaciones del fabricante.

Utilización de anticorrosivos solubles en agua

- Caltex XLI
- Delo XLI
- Texaco XLI
- Havoline XLI

El porcentaje de mezcla debe indicar siempre un valor de 2,8 +/- 0.9 % Brix. Esto se corresponde con un 5-10 % de anticorrosivo y 95-90 % de agua.

► Tome una prueba del líquido refrigerante y analice con un refractómetro 2710 de la empresa Gefo.

Controlar el porcentaje de mezcla con refractómetro

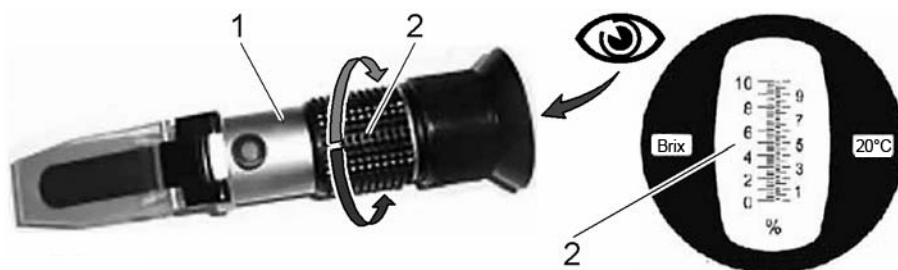


Fig. 111: Refractómetro Gefo 2710

1 Refractómetro

2 Ocular

Proceso de medición

- ▶ Limpie cuidadosamente la tapa y el prisma.
- ▶ Vierta 1-2 gotas de la prueba del líquido refrigerante sobre el prisma.
 - ▷ Al cerrar la tapa se reparte el líquido.
- ▶ Mire a través del ocular **2** hacia un fondo claro y ajuste con nitidez la escala.
- ▶ Ajuste la agudeza visual girando el ocular **2**.
- ▶ Comprobar los valores Brix en la línea de separación azul del ocular **2**.

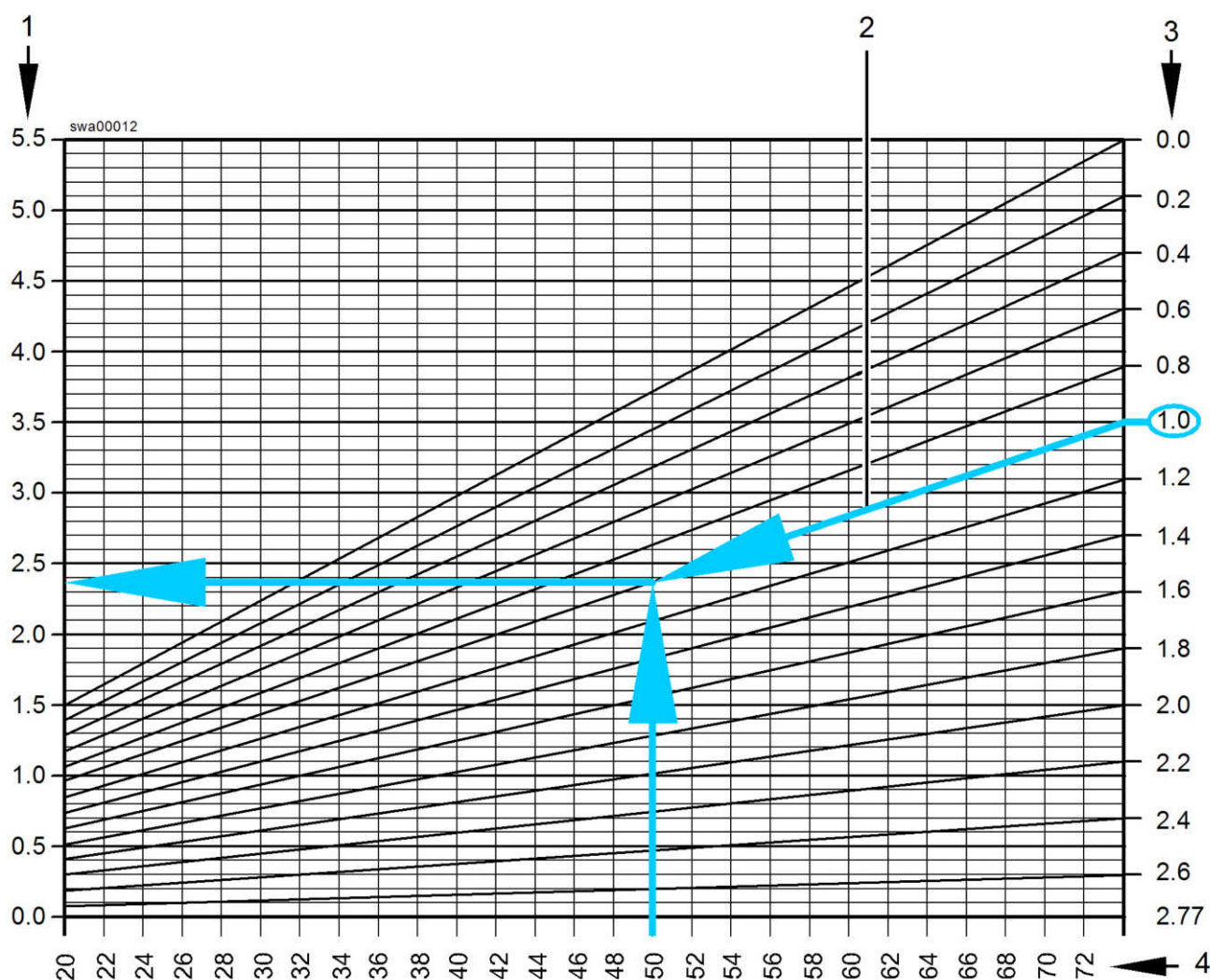


Fig. 112: Comprobación de la cantidad de llenado en el ejemplo 1% Brix

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Cantidad de llenado de anti-corrosivos (litros)</p> <p>2 Líneas de ayuda</p> | <p>3 Lectura del refractómetro en % Brix</p> <p>4 Cantidad de líquido refrigerante (litros) en el sistema de refrigeración</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Si se mide un valor de 1% Brix en el sistema de refrigeración, se sigue hacia la parte izquierda inferior a lo largo de la línea de ayuda **2** (partiendo del valor medido 1 Brix) hasta la línea vertical de cantidad de líquido refrigerante en el sistema de refrigeración **4** (50 Litros) y desde este punto horizontal hacia la parte exterior izquierda (2,4 Litros de producto anticorrosivo **1** puro). Gracias a ello se consigue dicha cantidad de llenado de producto anticorrosivo **1** puro, que deberá completarse para llegar de nuevo al valor requerido de 2,8 Brix.

Para restablecer el porcentaje de mezcla correcto debe purgarse del sistema de refrigeración, como mínimo, la cantidad mencionada anteriormente.

- ▶ Rellene la cantidad mencionada con productos anticorrosivos puros.
- ▶ Para conseguir el nivel de líquido refrigerante requerido se debe rellenar el resto con el líquido refrigerante purgado anteriormente.

5.11 Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.11.1 Engrase de la corona dentada en el volante de impulsión

La tapa de mantenimiento se encuentra a la derecha del motor diésel en la caja del volante de impulsión.

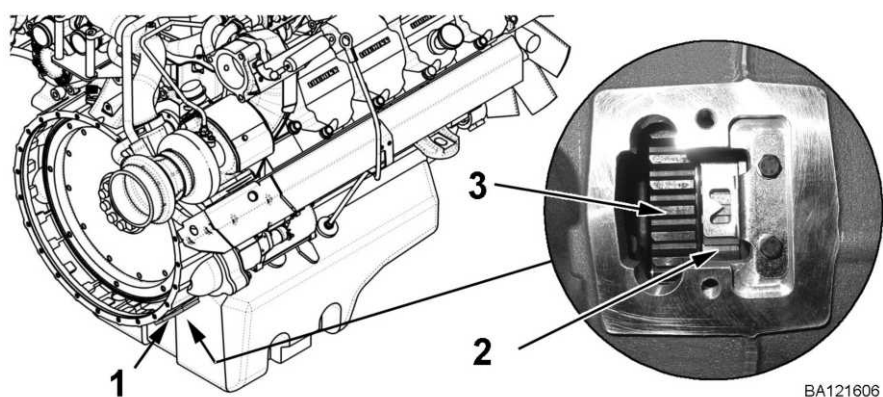


Fig. 113: Tapa de mantenimiento de la corona dentada del arrancador

- Desmontar la tapa de mantenimiento 1 de la caja del volante de impulsión.



Nota

- Al engrasar, tener en cuenta que la corona dentada del sensor 2 permanezca libre de grasa.
- Engrasar la corona dentada del arrancador 3.
- Monte nuevamente la tapa de mantenimiento.

5.11.2 Cambio del líquido refrigerante

Asegúrese de que:

- ☐ Los grifos de calefacción estén abiertos en caso de que existan.
- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.
- ☐ Está disponible la manguera purgadora.
- ☐ Está disponible la cantidad necesaria de líquido refrigerante.

Una válvula purgadora del líquido refrigerante y un tornillo de cierre se encuentran situados en el lado derecho e izquierdo de la caja del cigüeñal enfrente del volante de impulsión.

Ambas válvulas purgadoras y tornillos de cierre deben estar abiertos para el cambio del líquido refrigerante.

Purgue el líquido refrigerante



PELIGRO

¡Líquido refrigerante caliente!
Peligro de quemaduras.

- ▶ Antes de abrir la boca de llenado, dejar enfriar el motor.
- ▶ Tener en cuenta la sobrepresión al abrir la boca de llenado.
- ▶ No rellenar nunca el sistema de refrigeración cuando el motor esté caliente.

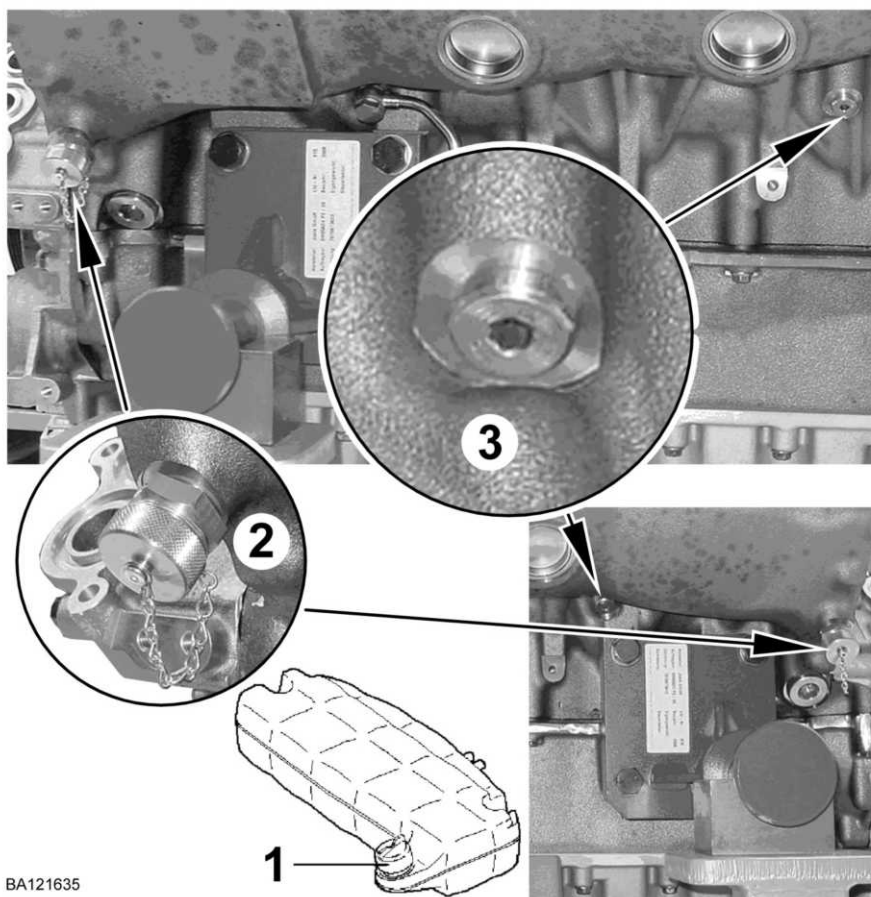


Fig. 114: Purgue el líquido refrigerante

- ▶ Gire ligeramente la tapa de cierre 1 en sentido contrario a las agujas del reloj hasta soltar la sobrepresión, luego ábrala.



ADVERTENCIA

¡El líquido refrigerante puede causar lesiones en los ojos y reacciones alérgicas en la piel!

- ▶ Evite el contacto de la piel con el líquido refrigerante.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones del fabricante.
- ▶ Al mezclar el líquido refrigerante, lleve guantes de goma y gafas de seguridad.
- ▶ Lavar las salpicaduras en los ojos o en la piel con agua.

- ▶ Ponga un recipiente colector debajo del motor diésel.

- ▶ Abra el tapón de protección **2** de la válvula purgadora a la izquierda y a la derecha en el motor diésel.
- ▶ Desenrosque la manguera purgadora de la válvula purgadora para que esta quede abierta.
- ▶ Abra el tornillo de cierre **3** en el mismo lado en la caja del cigüeñal.
- ▶ Abra el tornillo purgador en el radiador (véase la documentación del fabricante).
 - ▷ El líquido refrigerante de la carcasa del refrigerador de aceite, de la caja del cigüeñal y del radiador cae al recipiente
- ▶ Si el líquido refrigerante ha caducado, desenrosque la manguera purgadora de la válvula purgadora y coloque en la válvula purgadora sobre la parte de enfrente, asimismo abra el tornillo de cierre **3** en ese lado.
- ▶ Si el líquido refrigerante de esta parte también ha caducado, desenrosque la manguera purgadora de la válvula purgadora.
- ▶ Desenrosque ambos tapones de protección, monte el tornillo de purga en el radiador y ambos tornillos de cierre en la caja del cigüeñal.

Llene con líquido refrigerante

- ▶ Llene con líquido refrigerante premezclado a través de la boca de llenado según el capítulo "Líquido refrigerante de motores diésel".
- ▶ Llene el sistema de refrigeración hasta el máximo.
- ▶ Coloque la tapa de cierre en el recipiente de compensación y ciérrela.
- ▶ Arranque el motor diésel y déjelo funcionar hasta la temperatura de servicio.
- ▶ Revise el estado del refrigerante una vez más cuando el motor se enfríe y si es necesario rellénelo.

5.12 Trabajos de mantenimiento cada 4500 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.12.1 Cambio del filtro de espuma y el elemento filtrante de la bomba de urea SCR

Asegúrese de que:

- ☐ Estén disponibles un filtro de espuma y un elemento filtrante nuevos.
- ☐ Esté disponible un tornillo de purga nuevo.
- ☐ Esté disponible un anillo obturador para la tapa del filtro.
- ☐ Está disponible un recipiente de recogida con la capacidad necesaria.

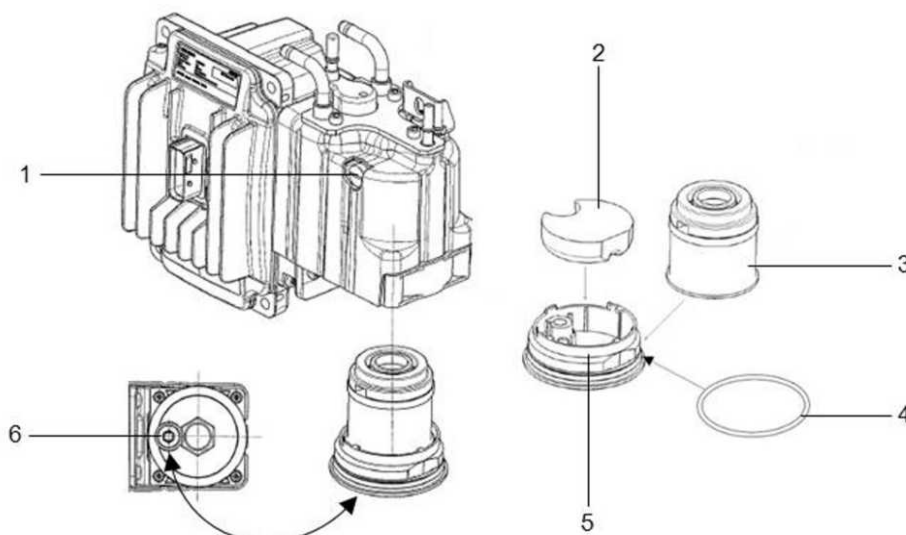


Fig. 115: Bomba de urea SCR

- Desconectar las conexiones eléctricas.
- Poner el recipiente colector debajo de la bomba de urea SCR.
- Abrir el tornillo de escape de aire 1.
- Desatornillar el tornillo de purga 6.
- Dejar fluir el agente reductor restante en un recipiente colector.
- Desenroscar la tapa del filtro 5 con una llave insertable o con una llave de tubo.
- Retirar el elemento filtrante 3 y el filtro de espuma 2 y deséchelo de manera ecológica (al respecto véase el cap. "Eliminación de productos usados").
- Retirar el anillo obturador 4 usado.
- Lubricar el anillo obturador 4 con agua limpia o con agente reductor y montar en la tapa del filtro.
- Colocar un nuevo filtro de espuma y un elemento filtrante en la tapa del filtro.

- ▶ Colocar la tapa del filtro con el filtro de espuma y el elemento filtrante en el cuerpo del filtro.
- ▶ Apretar la tapa del filtro con 15 Nm.
- ▶ Apretar el nuevo tornillo de purga con 2,5 Nm.
- ▶ apretar el tornillo de escape de aire con 1,5 Nm.
- ▶ Controlar fugas en la bomba de purga de aire.
- ▶ Reestablecer las conexiones eléctricas.
- ▶ Arranque el motor diésel.
- ▶ Comprobar que no haya fugas durante la secuencia de inicio (Priming).

Solución al problema

¿Ha constatado fugas?

- ▶ No arranque el motor diésel.
 - ▶ Reparar las fugas.
-

5.13 Trabajos de mantenimiento cada 10000 horas de servicio

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.13.1 Cambio de la brida de calefacción

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel
- ☐ Dos bridas de calefacción correspondientes estén preparadas.

La brida de calefacción está montada en la entrada del tubo de aspiración de aire, en el lado derecho e izquierdo enfrente del volante de impulsión en el motor diésel.

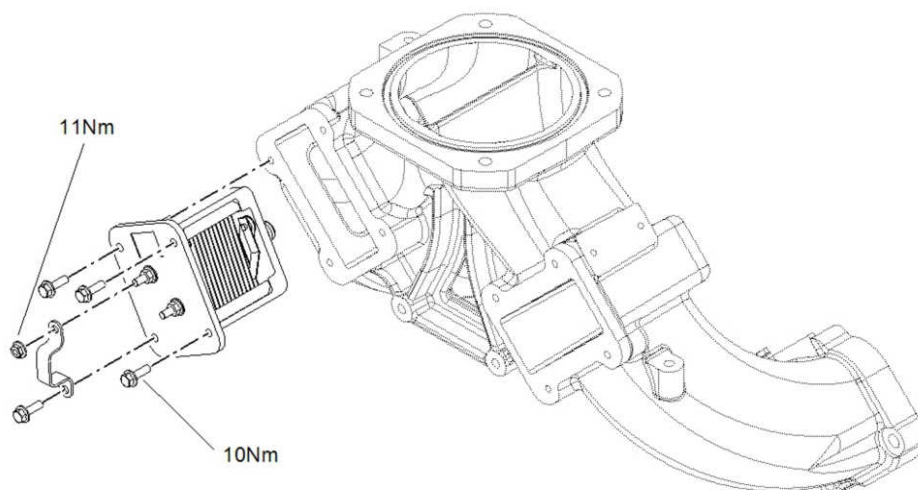


Fig. 116: Desmontaje y montaje de la brida de calefacción

- Si existe, desactive el interruptor principal de batería y desconecte el cable del polo negativo de la batería.
- Desconecte el cable de conexión eléctrico de la brida de calefacción.
- Desmonte la brida de calefacción.
- Monte la nueva brida de calefacción.
- Conecte el cable de conexión eléctrico en la brida de calefacción así como el cable negativo de la batería.

5.14 Trabajos de mantenimiento si es necesario

Asegúrese de que:

- ☐ El mantenimiento se haya efectuado en el motor diésel

5.15 Control de la brida de calefacción

Asegúrese de que:

- ☐ Un óhmetro o un medidor universal esté preparado.

La brida de calefacción **1** está montada en la entrada del tubo de aspiración de aire, en el lado derecho e izquierdo enfrente del volante de impulsión en el motor diésel.

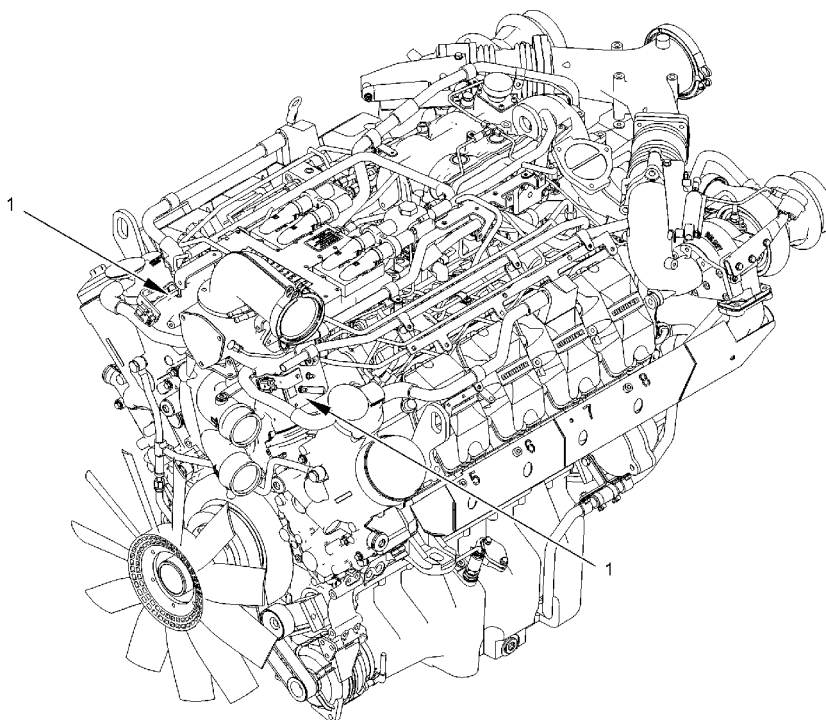


Fig. 117: Brida de calefacción

- Si existe, desactive el interruptor principal de batería y desconecte el cable del polo negativo de la batería.
- Desconecte el cable de conexión eléctrico en la brida de calefacción.
- Conecte el óhmetro o un medidor universal en los bornes y compruebe la resistencia.

Solución al problema

Si no se consigue un valor de resistencia de 250 mOhm +/- 10% a 20°C?

- Cambiar la brida de calefacción.
-
- Conecte el cable de conexión eléctrico a la brida de calefacción así como el cable negativo de la batería.

5.16 Purga de aire del sistema de combustible

Será necesario purgar el prefiltro de combustible y el sistema de presión baja del combustible después de lo siguiente:

- ☐ de haber cambiado el filtro de combustible
- ☐ Agotar el combustible del depósito
- ☐ Primera puesta en marcha del motor diésel



PRECAUCIÓN

¡Suciedad!

Destrucción del Common Rail System.

- ▶ No se permite destapar o soltar ninguna tubería de inyección.
- ▶ En todos los trabajos, mantener limpieza absoluta.
- ▶ Respete las indicaciones específicas para trabajos en el conducto común, véase el cap. "Consignas de seguridad".

Asegúrese de que:

- ☐ Esté dispuesto un recipiente colector para el combustible.

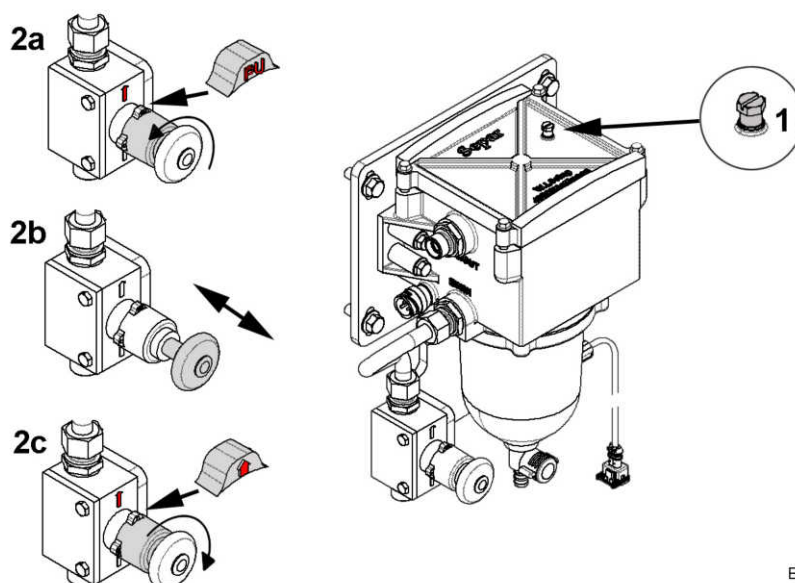


PRECAUCIÓN

¡Fuego!

Incendio y explosión.

- ▶ En los trabajos de mantenimiento e inspección en el sistema de combustible, manténgase alejado del fuego o de la luz.
- ▶ Los trabajos de mantenimiento e inspección deben realizarse con el motor diésel parado.
- ▶ Abra la válvula de cierre en el depósito del combustible si es preciso.



BA124097

Fig. 118: Purgue el prefiltro del combustible

- ▶ Gire la marcación **2a** "PU" en el sentido de la flecha (sentido contrario a las agujas del reloj).
- ▶ Accione la bomba de alimentación manual **2b** hasta que el combustible salga sin burbujas del tornillo de ventilación **1**
- ▶ Cierre el tornillo de escape de aire con un par de apriete de 6 Nm.

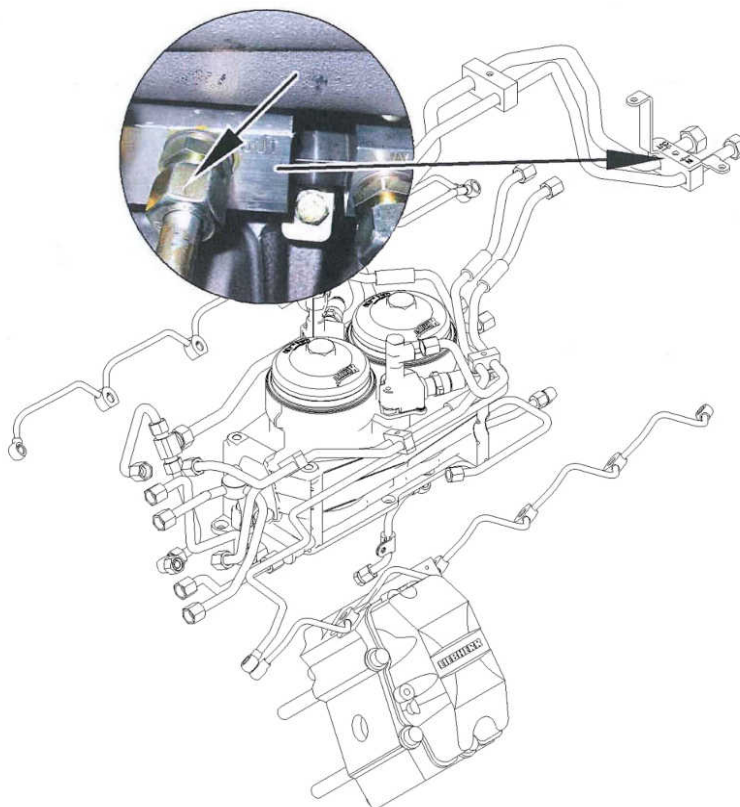


Fig. 119: Tubería de retorno del combustible

- ▶ Abra la tubería de retorno del combustible, véase flecha.
 - ▶ Seguir activando la bomba de alimentación manual.
- Si sale combustible sin burbujas de la tubería de retorno:
- ▶ Apriete de nuevo firmemente la tubería de retorno del combustible.
 - ▶ Accione la bomba manual hasta que note una fuerte resistencia.

Para arrancar el motor diésel:

- ▶ Gire la marcación **2c** "flecha" en el sentido de la flecha (en sentido de las agujas del reloj).
- ▶ Arranque el motor diésel.

Solución al problema

En caso que no tenga éxito el proceso de arranque después de 20 segundos, siga las indicaciones siguientes:

- ▶ Haga una pausa de 1 minuto.

Si se ha repetido tres veces este proceso:

- ▶ Repita el proceso de ventilación.

5.17 Cambio del elemento principal del filtro de aire seco

Cambio del elemento principal del filtro de aire seco, véase documentación del fabricante del aparato.

5.18 Cambio del elemento de seguridad del filtro de aire seco

Cambio del elemento principal del filtro de aire seco - elemento de seguridad, véase documentación del fabricante del aparato.

5.19 Transporte y almacenamiento

5.19.1 Dispositivo de enganche



PELIGRO

¡Peligro de que la carga se caiga!
Peligro de muerte.

- Utilizar los dispositivos de transporte sólo para el transporte del motor sin utilizar otros componentes.
- ¡Está prohibido permanecer y trabajar debajo de una carga suspendida!

Para levantar el motor diésel, enganchar el dispositivo suspensor en los dispositivo de transporte previstos para ello.

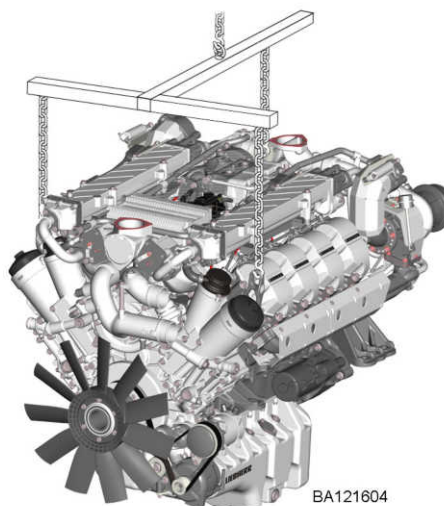


Fig. 120: Dispositivo de enganche

5.19.2 Almacenamiento hasta 6 meses

El motor diésel de Liebherr se conserva 6 meses a partir de la fecha de entrega en un almacenamiento normal en un lugar seco y aireado.

Si el motor diésel se cubre adicionalmente con una cubierta sintética, se puede quedar en el exterior hasta un mes.

La cubierta del motor diésel deberá ser hermética y amplia para que el aire pueda circular y evitar que se forme condensación de agua.

Si no se cumplen las medidas dadas y se mantiene el motor diésel en condiciones desfavorables (larga exposición al exterior o almacenamiento con humedad, en lugares sin ventilación, etc.) se reducirá la duración de protección.

5.19.3 Almacenamiento entre 6 y 24 meses

Con un almacenamiento de entre 6 y 24 meses, dirijase al Servicio Postventa de LIEBHERR o a un concesionario LIEBHERR.

6 Supplemental Information USA

Additional information for the United States Environmental Protection Agency (mentioned in the following "EPA") and the California Air Resources Board (mentioned in the following "CARB").

6.2.1 EPA/CARB Fuel label

The engine must be operated with "ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY".

Within the proximity of the filler neck the following label with the remark "ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY" must be attached in a such way that it is well visible and permanently readable when refueling.



Fig. 121: Fuel label "ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY" 10315343

6.3 Emission control warranty statement warranty rights and obligations

In the United States of America, new nonroad engines must be designed, built and equipped so they conform at the time of sale to the ultimate purchaser with the requirements of US EPA CFR Part 1039 and with all applicable regulations adopted by the Air Resources Board pursuant to its authority for Title 13, California Code of Regulations, Section 2425. Liebherr Machines Bulle S.A. (Liebherr) warrants the emission control system on its engines for the periods of time listed below provided there has been no abuse, neglect, improper maintenance or unauthorized modification on your engine.

The emission control system may include parts such as the fuel injection and the air induction system. Also included may be hoses, connectors and other emission-related assemblies.

Where a warrantable condition exists, an authorized Dealer of Liebherr Construction Equipment Co. (LCE), a company of Liebherr Mining & Construction Equipment, Inc., on behalf of Liebherr, will repair the nonroad engine at no cost to the machine owner, including diagnosis, parts and labor.

6.3.1 Manufacturer's warranty coverage

All emission related parts of 2011 and later nonroad engines, which are purchased in the United States of America, are warranted for a period of five years or 3,000 hours of operation, whichever occurs first. If any emission-related part on the engine is defective, the part will be repaired or replaced by an authorized Liebherr Dealer.

6.3.2 Owner's warranty responsibilities

- A nonroad compression-ignition engine owner is responsible for the performance of the required maintenance listed in the machine's Operation & Maintenance Manual. Liebherr recommends that the owner maintains a log book and retains all receipts covering maintenance on the nonroad engine, but Liebherr cannot deny warranty solely for the lack of receipts or for failure to ensure the performance of all scheduled maintenance.
- Liebherr may deny warranty coverage if the nonroad compression-ignition engine or a part thereof has failed due to abuse, neglect, improper maintenance, or unapproved modifications.
- The nonroad compression-ignition engine is designed to operate on Ultra low sulfur diesel fuel only. Use of any other fuel may result in the engine no longer operating in compliance with US Environmental Protection Agency (EPA) and California Air Resources Board (ARB) emission requirements.
- The owner is responsible for initiating the warranty process. The US Environmental Protection Agency and California Air Resources Board suggests that nonroad engines or machines be made available to an authorized Liebherr Dealer to perform warranty service on behalf of Liebherr as soon as a problem arises. The warranty repairs should be completed by the authorized Dealer as expeditiously as possible.

Questions in regard to warranty rights and responsibilities or the location of the nearest authorized Liebherr Dealer should be directed to Liebherr service department in Newport News, VA, (757) 245-5251.

6.3.3 Warranty coverage

Liebherr warrants any 2011 and later model year nonroad diesel engine certified for sale and registered in the United States of America and the State of California is designed, built, and equipped so as to conform to all applicable regulations adopted by the EPA and ARB. Liebherr warrants that such engine is free from defects in materials and workmanship which cause the failure of a warranted part to be identical in all material respects to the part as described in the engine manufacturer's application for certification for a period of five (5) years or 3,000 hours of operation, whichever occurs first. The warranty period begins on the date the engine or machine is delivered to an ultimate purchaser. Liebherr also warrants that any part that is on the warranted emission parts list of this warranty and installed as original equipment is free from defects in material and workmanship, which would cause this engine not to be in compliance with the emission standards adopted by the EPA and ARB for five (5) years or 3,000 hours, whichever occurs first. Except for any warranted part that is scheduled for replacement as required maintenance, if any warranted part fails during the period of warranty coverage, the part will be repaired or replaced by LCE at no charge to the owner by any authorized Liebherr Dealer. Any such part repaired or replaced during the warranty period will be warranted for the remaining warranty period. If any warranted part that is scheduled for replacement as required maintenance fails prior to the first scheduled replacement point for that part, that part will be repaired or replaced by Liebherr at no charge to the owner at any authorized Liebherr Dealer. Any such part repaired or replaced prior to the first scheduled replacement point will be warranted for the remainder of the period prior to the first scheduled replacement point.

The owner will not be charged for diagnostic labor that leads to the determination that a warranted part is in fact defective, so long as such diagnostic work is performed by an authorized Liebherr Dealer. If a warranted part fails because of a defect, Liebherr will repair or replace it at any authorized Liebherr Dealer. Any other engine components damaged by the failure of a warranted part will also be repaired or replaced at no charge to the owner.

6.3.4 Warranted parts

Following are the only parts warranted under this Emission Control Warranty.

1. Fuel Injection System
2. Intake Manifold
3. Turbocharger System
4. Charge Air Cooling System
5. Exhaust Gas Recirculation (EGR) System
6. EGR Control System
7. Exhaust Manifold
8. Diesel Particulate Filter System
9. Diesel Oxidation Catalyst
10. Fuel Additive Devices
11. Selective Catalyst Reduction
12. Reductant Containers
13. Electronic Control Unit, Sensors, Solenoids and Wiring Harnesses
14. Emission Control Information Label

Exclusions

This warranty does not cover:

- Malfunctions in any part caused by abuse, misuse, alterations, tampering, disconnection, or improper or inadequate maintenance.

- Damage resulting from fire, accident, negligence, act of God or other events beyond the control of Liebherr.
- Consequential damages such as loss of use of the engine or equipment powered by the engine, towing, machine transportation, loss of time, downtime, inconvenience, telephone, travel, lodging, or any other indirect or direct damages.
- Loss or damage to personal property, loss of revenue, commercial loss or any other matters not specifically included in this warranty statement
- Any replacement part may be used in the performance of any maintenance or repairs. However, the manufacturer is not liable for non-manufacturer parts.
- Any damages resulting from use of non-genuine Liebherr parts.

Index

I

- ¡Anticongelante y anticorrosivo premezclados autorizados! 61
- ¡Utilización de anticorrosivos sin anticongelantes! 95

A

- Aceite lubricante para el motor diésel 58
- Agente reductor 35
- Agua (agua fresca) 60
- Ajuste de la concentración de anticongelante y anticorrosivo 94
- Ajuste de la holgura de la válvula de salida 92
- Almacenamiento entre 6 y 24 meses 111
- Almacenamiento hasta 6 meses 111
- Alternador 18
- Anticorrosivos (inhibidores) sin anticongelante permitidos 61
- Arrancador 18
- Arrancar con temperaturas muy bajas 34
- Arranque del motor diésel 33
- Averías - causas - ayuda 45

B

- Bomba del líquido refrigerante 18

C

- Caja del cigüeñal 15
- Caja del volante de impulsión 18
- Calidad del aceite de lubricación 58
- Cambio de la brida de calefacción 103
- Cambio de la correa trapezoidal ranurada 77
- Cambio de la malla metálica del prefiltro 79
- Cambio del aceite del motor diésel y del cartucho filtrante de aceite 72
- Cambio del cartucho filtrante de aceite 74
- Cambio del elemento de seguridad del filtro de aire seco 110
- Cambio del elemento filtrante del separador de aceite (Disposición vertical del filtro de aceite) 84, 86
- Cambio del elemento principal del filtro de aire seco 109
- Cambio del filtro de espuma y el elemento filtrante de la bomba de urea SCR 101
- Cambio del filtro fino de combustible 80
- Cambio del líquido refrigerante 98

- Capacidad de almacenamiento / resistencia a la temperatura 37
- Características de la construcción 14
- Características del motor diésel 14
- Combustible diésel en temperaturas bajas (combustible de invierno) 57
- Combustibles diésel 57
- Compresor 16
- Compresor del aire acondicionado 16
- Comprobación del estado de los sensores, actuadores, abrazaderas de cables y conectores 82
- Consignas de seguridad 21
- Consignas de seguridad en general 22
- Contenido de azufre en el combustible diésel 57
- Control / vaciado del agua del separador de agua del prefiltro de combustible 68
- Control de la brida de calefacción 105
- Control de la concentración de anticongelante y anticorrosivo en el líquido refrigerante 94
- Control de la fijación del cárter de aceite, soporte del motor y consola del motor diésel 88
- Control de la holgura de la válvula de escape 91
- Control de la holgura de válvula y ajuste con el sistema de frenado adicional del motor (ZBS) 90
- Control de la indicación de depresión del filtro de aire 69
- Control de la válvula del freno del motor diésel 71
- Control de las baterías y conexiones por cable 82
- Control de las correas trapezoidales ranuradas 76
- Control del estado del soporte del dispositivo de mando 82
- Control del estado y hermeticidad del sistema de refrigeración y calefacción 78
- Control del estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases 78
- Control del estado y la hermeticidad del sistema de combustible y lubricación 78
- Control del nivel de aceite del motor 67
- Control del nivel del refrigerante 68
- Control visual (fugas, impurezas, daños) 67
- Control y ajuste de la holgura de válvula en modo estándar 89
- Control y ajuste la holgura de válvula 89
- Control y ajuste la holgura de válvula de admisión 90
- Control y cambio de la correa trapezoidal ranurada 76
- Controlar el porcentaje de mezcla con refractómetro 95
- Controlar la concentración de anticongelante y anticorrosivo 94
- Culata con sistema de frenado adicional para el motor (ZBS) 17
- Culata estándar 17

D

- Datos técnicos 17
- Denominación de los cilindros, dirección del giro 14

Desconexión del motor diésel 35
Descripción del producto 9
Descripción técnica 9
Desmontaje del elemento filtrante del separador de aceite 84, 86
Disponibilidad 37
Dispositivo de enganche 111

E

Efectuar los trabajos después del funcionamiento de prueba 33
Elementos de control y mando 31
Eliminación 37
Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente 29
Eliminación de productos usados 56
Emission control warranty statement warranty rights and obligations 114
Engrase de la corona dentada en el volante de impulsión 98
EPA/CARB Fuel label 113
Equipo especial para motor diésel 16
Especificación 36, 57
Estrategias de advertencia y fallos de funcionamiento 38
Estrategias UE (nivel IIIB) 38
Estrategias US-EPA/CARB (Tier4i) 41
Exclusions 115
Explicación de la descripción del tipo 11

F

Fallos de funcionamiento 45
Filtro de aire 53
Freno del motor diésel y sistema de frenado adicional 16
Funcionamiento de prueba 33

H

Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento 63

I

Index 117
Indicación del tipo de motor 11
Indicaciones específicas para trabajos en el conducto común 26
Inflamabilidad 57
Intervalos para el cambio de aceite lubricante 59

L

Limpieza de la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire 70
Líquido anticongelante y anticorrosivo permitido 61

Líquido refrigerante — porcentaje de mezcla 60
Líquido refrigerante del motor diésel 59
Llenado de combustible 32
Llenar con aceite para motor diésel 75
Llene con líquido refrigerante 100
Lubricación 15
Lubrificantes y combustibles 56
Luces de control y mando 37

M

Mando de accionamiento 15
Manejo, funcionamiento 31
Manipulación de lubricantes y combustibles 56
Mantenimiento 51
Manufacturer's warranty coverage 114
Mecanismo de accionamiento 14
Medidas de seguridad al arrancar 24
Medidas de seguridad para motores diésel con dispositivo electrónico de mando 25
Medidas para preservar el medio ambiente 56
Medidas para un mantenimiento seguro 24
Montaje del elemento filtrante del separador de aceite 85, 87
Motor diésel 17, 52

N

Nº. del motor diésel 13

O

Otras señalizaciones 22
Owner's warranty responsibilities 114

P

Peligros especiales 28
Placa de características - sistema de mando EDC 13
Placa de características del motor diésel 12
Plan de lubricación, cantidades de llenado 54
Plan de lubricación 54
Plan de mantenimiento e inspección 51
Posibilidades de montaje para bombas 16
Postratamiento del gas de escape (SCR) 35
Preparación de la primera puesta en marcha 32
Preparativos para los trabajos de mantenimiento 66
Prevenciones contra aplastamientos y quemaduras 23
Prevenciones contra fuego y explosión 23
Primera puesta en marcha / Funcionamiento de prueba 33
Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diésel con los dispositivos electrónicos de mando 26
Propiedad de lubricación del combustible diésel 57
Purga de aire del sistema de combustible 106
Purga del aceite de motor diésel 72

Purga del agua y de sedimentos del depósito de combustible 70

Purgue el líquido refrigerante 99

Purgue el prefiltro del combustible 69

R

Recomendaciones generales 59

Refrigeración 15

Reglamentos y directrices adicionales 22

Regulación electrónica del motor diésel 15

S

Señalización de las indicaciones de aviso 21

Sensores electrónicos del lado del motor 16

Servicio 32

Sistema de combustible 52

Sistema de inyección 15

Sistema de postratamiento del gas de escape (SCR) 30

Sistema de refrigeración 52

Sistema electrónico 53

Sistema SCR 53

Sistemas auxiliares de precalentamiento en frío 16

Supplemental Information USA 113

T

Tabla de cantidades de llenado 54

Termostato del líquido refrigerante 18

Tipo de construcción motor diésel 14

Trabajos de mantenimiento (diarios) cada 10 horas de servicio 67

Trabajos de mantenimiento (semanales) cada 50 horas de servicio 70

Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio 84

Trabajos de mantenimiento cada 10000 horas de servicio 103

Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio 94

Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio 98

Trabajos de mantenimiento cada 4500 horas de servicio 101

Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio 71

Trabajos de mantenimiento si es necesario 104

Transporte y almacenamiento 111

U

Uso 37

Uso / Manipulación 36

Utilización de anticorrosivos solubles en agua 95

Utilización de DCA 4 95

V

Vaciado del agua del prefiltro de combustible 68

Válvula de la culata 52

Viscosidad del aceite lubricante 58

Vista general de la estructura 9

W

Warranted parts 115

Warranty coverage 115