

Voith Turbo

VOITH

Manual de taller DIWA.5

Versión 10/2007

Índice

1	Indicaciones generales	1
1.1	Indicaciones de seguridad	1
1.2	Símbolos	6
2	Herramientas	8
2.1	Herramienta para desmontar la conexión de cable de las bobinas solenoide	8
2.2	Herramienta para insertar la conexión de cable en las bobinas solenoide	9
2.3	Herramienta para desmontar la conexión de cable del arnés de cables	10
2.4	Herramienta para insertar la conexión de cable en el arnés de cables	11
2.5	Tapa de medición	12
3	Generalidades	13
3.1	Puntos de enganche	13
3.2	Limpiar	14
3.3	Elementos de estanqueidad	14
3.4	Conductos flexibles	15
3.5	Almacenamiento	15
4	Ayuda en averías	16
5	Purgar el aceite de la caja de cambios	25
6	Desmontar la caja de cambios	28
7	Desmontar el Hydrodamp	31

7.1	Desmontar el Hydrodamp	31
7.2	Medición del nivel de aceite	33
7.3	Comprobación de desgaste en el cubo	34
8	Desarmar la caja de cambios en grupos de construcción	35
8.1	Desmontar el intercambiador de calor	35
8.2	Desmontar la cubierta de la unidad de control	37
8.3	Desmontar los bloques de mando	38
8.4	Desmonte el arnés de cables	40
8.5	Desmontar los sensores de velocidad	42
8.6	Desmontar los sensores de temperatura/nivel de aceite	44
8.7	Desmontar el cárter	47
9	Desmontar y montar grupos de construcción	50
9.1	Desmontar electroimanes	50
9.2	Montar electroimanes	51
10	Armar la caja de cambios	52
10.1	Montar el cárter de aceite	52
10.2	Montar el arnés de cables	56
10.3	Montar los bloques de mando	59
10.4	Montar la cubierta de la unidad de control	60
10.5	Montar el intercambiador de calor	61
11	Montar la caja de cambios	62
11.1	Montar el Hydrodamp	62
11.2	Montar la caja de cambios	63

12	llenar la caja de cambios con aceite	67
13	Recorrido de prueba	68
14	Medir y comprobar	70
14.1	Medir punto de parada	70
14.2	Medir presiones	73
15	Pares que apriete	76

1 Indicaciones generales

1.1 Indicaciones de seguridad

Para el servicio, mantenimiento y reparación de la caja de cambios es obligatorio respetar las normas de prevención de accidentes y seguridad vigentes en el lugar.

Estas prescripciones también se refieren a, por ejemplo, la manipulación de materiales peligrosos, la puesta a disposición y utilización de accesorios personales de protección o el respeto de las normas de circulación.

Toda persona que ejecute trabajos de operación, montaje, reparaciones o mantenimiento en la caja de cambios deberá familiarizarse con las indicaciones y medidas de seguridad descritas en este documento.

Toda persona que ejecute trabajos de operación, montaje, reparaciones o mantenimiento en la caja de cambios deberá asegurarse cuidadosamente de su seguridad personal y que ni él ni las demás personas corran peligro.

Nivel técnico actual

La construcción y montaje de la caja de cambios corresponden al nivel técnico actual y a la ingeniería de seguridad en vigor. No obstante, siempre pueden haber situaciones de peligro para las personas durante la utilización, montaje, reparación o mantenimiento o producirse mermas en la caja de cambios y otros bienes si:

- La caja de cambios no se utiliza conforme a su uso previsto,
- La caja de cambios no es utilizada, reparada o mantenida por personal cualificado,
- La caja de cambios ha sido modificada inadecuadamente o retransformada y/o
- no se tienen en cuenta las indicaciones de seguridad.

Utilización prevista

La caja de cambios DIWA está diseñada para ser utilizada como cambio automático en autobuses.

Cualquier utilización que no fuera ésta, se considera no conforme a lo previsto. Voith Turbo GmbH & Co. KG no se considera responsable de una utilización no conforme a lo previsto. El usuario asume toda la responsabilidad.

Las directivas para la aplicación adecuada y en concordancia con las disposiciones referentes a la caja de cambios deben ser imperativamente respetadas por el personal especializado durante el mantenimiento y su puesta en servicio.

Condiciones para su utilización

La caja de cambios sólo deberá ser utilizada:

- en condiciones técnicas impecables,
- conforme a lo previsto,
- teniendo en cuenta los riesgos y la seguridad y considerando en todo momento el manual técnico y demás documentos técnicos.

Las averías que afecten a la seguridad deberán ser subsanadas inmediatamente.

Cualificación del personal

Sólo personal cualificado, instruido y autorizado por el explotador podrá efectuar trabajos en la caja de cambios. Debe ser respetada la edad mínima prescrita para trabajar.

El mantenimiento y las reparaciones requieren unos conocimientos y una formación profesional especiales (por ejemplo, formaciones de diagnóstico y reparaciones Voith) y sólo deben ser llevados a cabo por un personal cualificado y especializado.

El personal que se encuentre en un proceso de formación, instrucción o práctica o se encuentre en un estudio de formación profesional general, sólo podrá trabajar en la caja de cambios bajo la supervisión constante de un técnico destinado a ello.

Área de competencia

Las áreas de competencia del personal durante el trabajo en la caja de cambios deben estar claramente definidas y mantenidas.

Sólo personal encomendado, autorizado y cualificado puede operar en la caja de cambios.

Los trabajos en el chasis, el sistema de frenos y la dirección sólo pueden ser efectuados por personal especializado y cualificado.

Indicaciones peligrosas

El personal que trabaje en la caja de cambios deberá declinar cualquier instrucción de terceros que sean desfavorables a la seguridad.

Equipos elevadores

Utilizar solamente equipos elevadores y mecanismos prensores de carga en perfecto estado técnico y con suficiente capacidad de carga.

Durante la manipulación, la caja de cambios, los subgrupos o las piezas sueltas deben ser sujetos y asegurados a los equipos de elevación con mucho cuidado para evitar cualquier posible eventualidad.

No se coloque o trabaje nunca bajo una carga,

Peligro de quemaduras

El aceite puede alcanzar altas temperaturas - hasta 130° C

Una manipulación incorrecta puede producir quemaduras en la piel.

Deje enfriar la caja de cambios a 60°C antes de cambiar el aceite.

Riesgos de accidente debido al aceite

Si se pierde aceite debido a unos conductos mal colocados o se produce una fuga debido a la pérdida de estanqueidad de los conductos, juntas o anillos tóricos de obturación, se puede producir un accidente.

El aceite puede estar bajo mucha presión en los conductos y canales, así como en el convertidor.

Apagar el motor de accionamiento antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento.

Repuestos

En caso de reparación, utilice únicamente piezas de recambio originales, solamente de esta manera usted puede estar seguro que la caja de cambios cumple las normas de seguridad vial y que el nivel técnico corresponde a cuando se entregó el vehículo.

A cambiar una pieza, tenga siempre en cuenta las indicaciones marcadas en el catálogo de recambios.

Las piezas de recambio originales han sido hechas especialmente para la caja de cambios Voith. Quisiéramos llamar la atención que las piezas originales no suministradas por Voith tampoco han sido verificadas y autorizadas por nosotros. El montaje y/o utilización de recambios NO originales puede llevar, en determinadas circunstancias, a un cambio negativo en las características específicas de construcción de la caja de cambios y con ello, mermar su seguridad.

Voith no se hace responsable de averías o daños debidos a la utilización de recambios no originales.

Trabajos en la caja de cambios

Antes de comenzar cualquier trabajo de inspección o mantenimiento en la caja de cambios montada y durante su montaje y desmontaje, el encendido del motor del bus debe estar bloqueado.

Antes de comenzar cualquier trabajo de inspección o mantenimiento en la caja de cambios montada y durante su montaje y desmontaje, el bus debe estar asegurado de tal manera que sea imposible un desplazamiento imprevisto, por ejemplo, debido a una pendiente.

Los trabajos de servicio prescritos deben ser llevados a cabo con regularidad, en el tiempo marcado y con el combustible adecuado.

Los trabajos deben efectuarse según las instrucciones de Voith, por ejemplo las informaciones de servicio al cliente en que se describen las mejoras y modificaciones en la caja de cambios, para que no se produzcan daños tanto en las piezas como en las herramientas de trabajo.

Para llevar a cabo trabajos en la caja de cambios es necesario contar con un equipo de taller adecuado.

Después de efectuar un trabajo en la caja de cambios se debe comprobar la estanqueidad de todos los conductos de aceite, posibles conexiones flojas y desperfectos. Eliminar enseguida cualquier deficiencia.

Después de efectuar un trabajo hay que controlar la estanqueidad de todas las juntas.

Todas las atornilladuras desmontadas en la caja de cambios durante su manipulación, deberán ser atornilladas de vuelta respetando siempre el par de apriete indicado en los documentos técnicos de la caja de cambios.

Limpieza de la caja de cambios

Antes de limpiar la caja de cambios con agua o chorro de vapor (limpiador a alta presión) o cualquier otro material de limpieza, se deberá obturar todos los orificios en los que debidos a su función o seguridad no deba entrar agua, vapor o agentes de limpieza.

Después de efectuar la limpieza, retirar todos los revestimientos y protecciones utilizados.

Modificación o cambio en la caja de cambios

Cambios, modificaciones y ensamblajes en la caja de cambios no podrán ser llevados a cabo sin el permiso de Voith Turbo GmbH & Co. KG.

Eliminación de residuos

Combustibles y materiales auxiliares (por ejemplo aceite usado) así como piezas desmontadas deben ser eliminadas con seguridad y respetando el medio ambiente.

Las prescripciones y leyes sobre el medio ambiente y los desechos problemáticos vigentes en el lugar deben ser respetadas.

Remolcar el vehículo

Cambiar a posición de ralentí (tecla N).

Insertar el cable de conexión entre la conducción y la caja de cambios en la conducción.

En caso de averías en la caja de cambios: Desmontar el árbol de transmisión o el semieje del eje posterior.

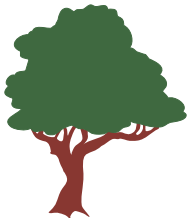
Si no hay ninguna avería en la caja de cambios, el vehículo puede ser remolcado también con el árbol de transmisión:

- Desplazamiento máximo permitido: 10 km
- Velocidad máxima permitida: 30 km/h

En cajas de cambios con transmisión por correa en ángulo de 90°, hay que desmontar siempre el árbol de transmisión o el semieje del eje posterior.

1.2 Símbolos

	 PELIGRO PELIGRO Significa un peligro inminente para la vida o la salud de personas. Si este símbolo no es observado, las consecuencias son lesiones graves e incluso heridas que puedan conducir a la muerte.
	 ADVERTENCIA ADVERTENCIA Indica un posible peligro inminente para la vida o la salud de personas. Si este símbolo no es observado, las consecuencias podrían ser lesiones graves e incluso heridas que puedan conducir a la muerte.
	 CUIDADO CUIDADO Significa una posible situación de peligro. Si este símbolo no es observado, las consecuencias podrían ser lesiones leves o daños materiales.
	NOTA Nota Señala informaciones para la debida manipulación de la caja de cambios. No indica ninguna situación de peligro.

	MEDIO AMBIENTE
	Medio ambiente Marca una posible situación peligrosa para el medio ambiente debido a la puesta en servicio, mantenimiento o reparación de la caja de cambios.

- ➔ Significa: Trabajo a ejecutar.
- ↪ Significa: Consecuencia de una acción ejecutada.
- ☐ Significa: Por favor, preste mucha atención.

2 Herramientas

2.1 Herramienta para desmontar la conexión de cable de las bobinas solenoide

Número de pedido H68.153510

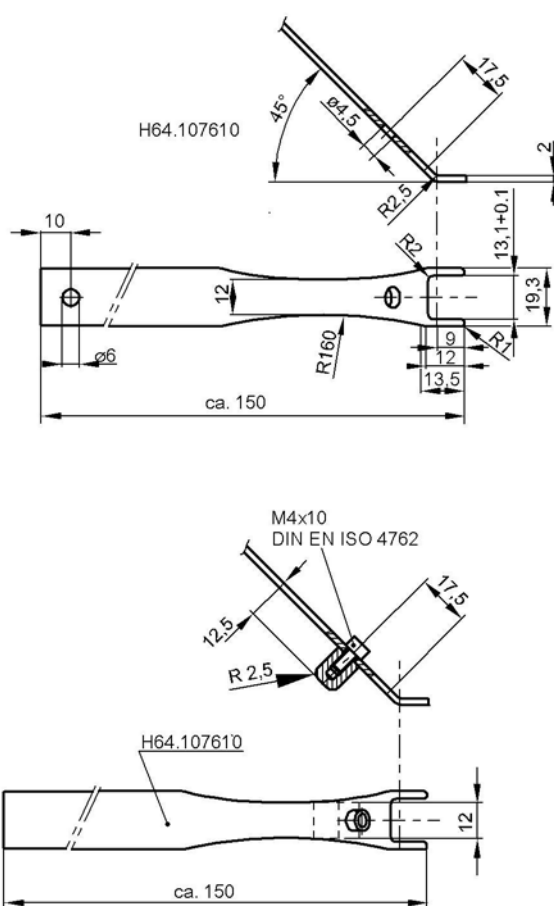


Fig. 1 Herramienta para desmontar la conexión de cable de las bobinas solenoide

2.2 Herramienta para insertar la conexión de cable en las bobinas solenoide

Número de pedido 150.00014510

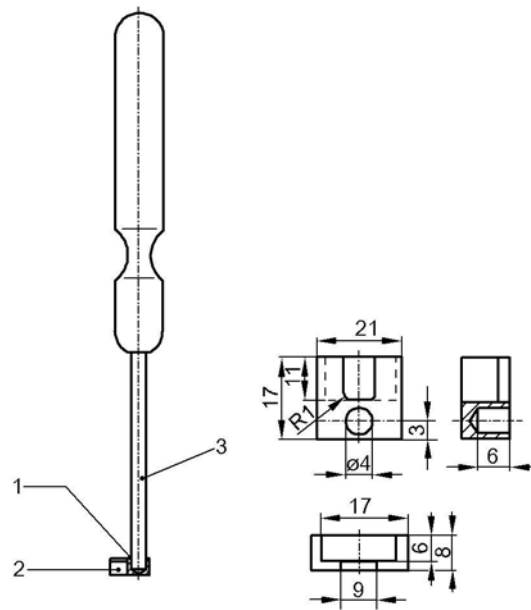


Fig. 2 Herramienta para insertar la conexión de cable en las bobinas solenoide

- 1 – Soldadura fuerte
- 2 – 150.00014410
- 3 – Destornillador DIN 5265-C-A 0,8x4, sin punta

2.3 Herramienta para desmontar la conexión de cable del arnés de cables

Número de pedido H68.153410

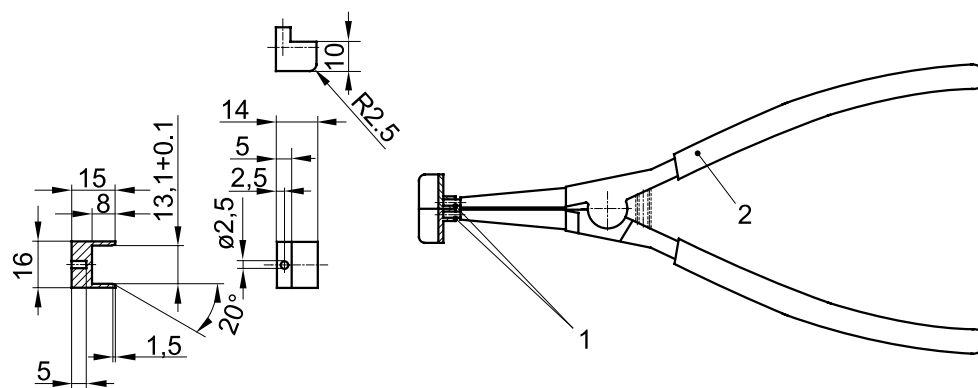


Fig. 3 Herramienta para desmontar la conexión de cable del sensor de temperatura en el arnés de cables

- 1 – Soldadura fuerte
- 2 - Pinza DIN 5254-A40-gl

2.4 Herramienta para insertar la conexión de cable en el arnés de cables

Número de pedido H68.153310

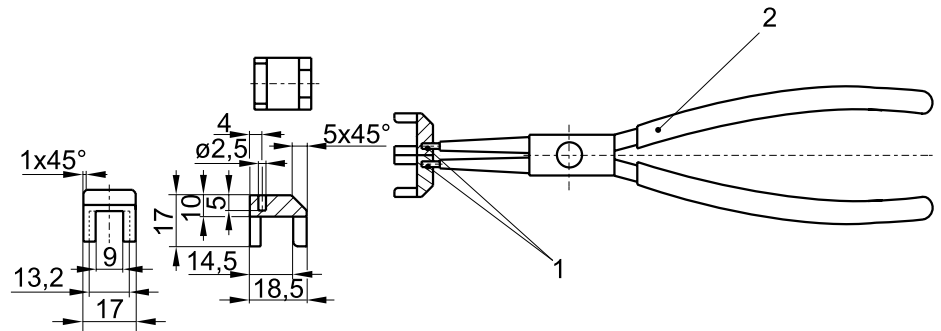


Fig. 4 Herramienta para insertar la conexión de cable del sensor de temperatura en el arnés de cables

- 1 – Soldadura fuerte
- 2 - Pinza DIN 5256-C40-gl

2.5 Tapa de medición

Número de pedido H64.215710

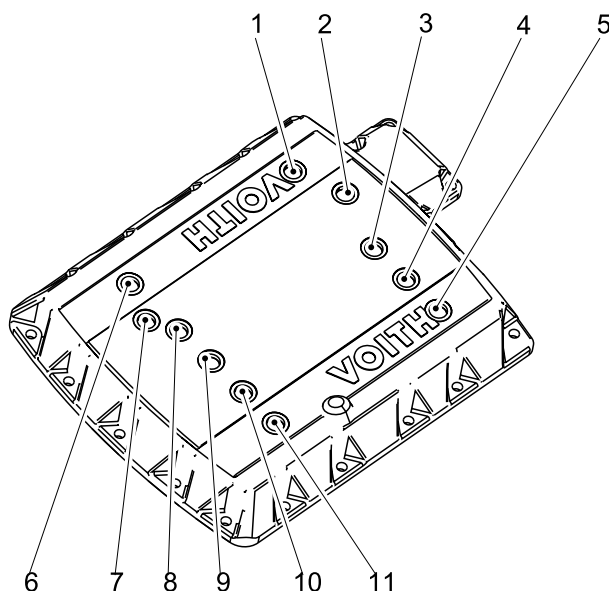


Fig. 5 Tapa de medición

1	WR	7	Presión efectiva
2	Presión del convertidor	8	DK
3	TB	9	EK
4	RG	10	PB
5	RK	11	WP
6	SK		

Conexión de medición

Número de pedido H50.880210

☐ Número de piezas 9

Junta tórica

Número de pedido H50.010711

☐ Número de piezas 9

3 Generalidades

3.1 Puntos de enganche

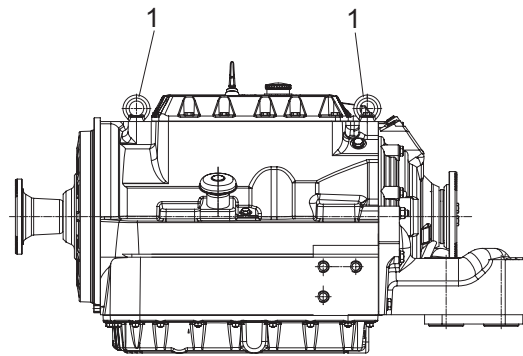


Fig. 6

- ➔ La caja de cambio sólo debe ser colgada en los puntos de enganche (pernos de ojo M12, 1) con un equipo elevador [⇒ Página 3] apropiado que pueda asegurar un repartimiento regular del peso.

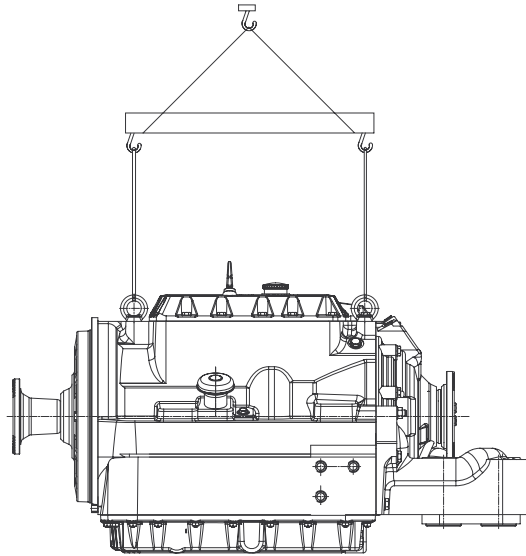


Fig. 7

- ➔ Los pernos de ojo sólo deben ser sometidos a carga en sentido vertical hacia arriba.
- ❑ De los pernos de ojo deben colgar como máximo la caja de cambios con el intercambiador de calor y la transmisión en ángulo.
- ❑ Otras cargas adicionales no deben ser levantadas con los pernos de ojo.

3.2 Limpiar

Las cajas de cambio muy sucias deben ser limpiadas [⇒ Página 5] antes de la reparación.

Después del desmontaje, limpiar toda las partes.

3.3 Elementos de estanqueidad

Cambiar todo los elementos estanqueidad montados.

Colocar las juntas planas sin grasa.

3.4 Conductos flexibles

Las mangueras y tubos flexibles están expuestos a un proceso natural de envejecimiento aunque su almacenamiento y su utilización sean correctos. Por ellos, su vida útil está limitada.

Recomendación según DIN 20066: La vida útil de un conducto flexible, incluido su tiempo de almacenamiento, no debe sobrepasar los 6 años.

3.5 Almacenamiento

Si se almacena una caja de cambios después de una reparación sin realizar una prueba de funcionamiento, deberá ser guardada con una protección contra la corrosión.

4 Ayuda en averías

Averías	Posibles causas	Reparación
El vehículo no arranca, a pesar de que: - Tiene una marcha metida, - El freno de estacionamiento está suelto, - el acelerador está accionado. Observación: El vehículo anda al máximo de revoluciones con el vehículo parado.	la bobina solenoide EK está defectuosa	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme EK en la tapa de medición. Comprobar la bobina EK y cambiarla si está dañada.
	la válvula solenoide EK está defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide EK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula EK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme EK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos EK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Presión efectiva insuficiente.	En caso necesario, ajustar [⇒ Página 70] la presión efectiva.
El vehículo no se desplaza marcha atrás, a pesar de que: - se puso la marcha atrás, - se soltó el freno de estacionamiento, - se accionó el acelerador. Observación: La marcha hacia adelante es correcta.	La bobina WP, RBG, RBK o WR está dañada.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en las conexiones WP, RG, RK y WR en la tapa de medición. Comprobar las bobinas WP, RBG, RBK y WR, en caso necesario, cambiar [⇒ Página 50] .
	La válvula WP, RBG, RBK o WR está dañada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

Averías	Posibles causas	Reparación
	La válvula WP, RBG, RBK o WR está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula WP, RBG, RBK o WR están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en las conexiones WP, RG, RK y WR en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula de admisión o la válvula de escape del convertidor está dura o atascada. La válvula de purga está dura o atascada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos RB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	El convertidor tiene pérdida.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Presión efectiva insuficiente.	En caso necesario, ajustar [⇒ Página 70] la presión efectiva.
Sacudida al meter la marcha.	la bobina solenoide EK está defectuosa	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme EK en la tapa de medición. Comprobar la bobina EK y cambiarla [⇒ Página 50] si está dañada.
	La válvula solenoide EK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula EK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme EK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

Averías	Posibles causas	Reparación
	Discos EK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Aceleración insuficiente en todas las marchas.	Poca potencia del motor.	Póngase en contacto con el fabricante del vehículo y/o con Voith.
Aceleración insuficiente en 1ª marcha.	Bobina TB o WR defectuosa.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en la conexión TB y WR en la tapa de medición. Comprobar las bobinas TB y WR y cambiarlas [⇒ Página 50] si están dañadas.
	Válvula TB o WR defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula TB o WR está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula TB o WR están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en la conexión TB y WR en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos TB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Presión efectiva insuficiente.	Comprobar la presión efectiva, en caso necesario, ajustarla [⇒ Página 70] .
El vehículo sólo se desplaza en 1ª marcha.	En el Conmutador selector está pulsada la tecla 1.	Pulsar tecla D.

Averías	Posibles causas	Reparación
	Bobina solenoide PB defectuosa.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme PB en la tapa de medición. Comprobar la bobina PB y cambiarla [⇒ Página 50] si está dañada.
	Válvula PB defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula PB está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula PB están sucios o bloqueados.	Comprobar la presión de aceite en el empalme PB en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos PB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Presión efectiva insuficiente.	Comprobar la presión efectiva, en caso necesario, ajustarla [⇒ Página 70] .
Sin fuerza de tracción en 2ª marcha.	Válvula PB defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula PB está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula PB están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme PB en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos PB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

Averías	Posibles causas	Reparación
El vehículo sólo se desplaza en 1ª y 2ª marcha.	En el Conmutador selector está pulsada la tecla 2.	Pulsar tecla D.
	Bobina solenoide DK defectuosa.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme DK en la tapa de medición. Comprobar la bobina DK y cambiarla [⇒ Página 50] si está dañada.
	Válvula DK defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide DK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula DK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme DK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos DK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Sin fuerza de tracción en 3ª marcha.	Válvula DK defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide DK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula DK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme DK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos DK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
El vehículo sólo se desplaza en 1ª y 2ª y 3ª marcha.	En el Conmutador selector está pulsada la tecla 3.	Pulsar tecla D.

Averías	Posibles causas	Reparación
	Bobina solenoide SK defectuosa.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme SK en la tapa de medición. Comprobar la bobina SK y cambiarla [⇒ Página 50] si está dañada.
	Válvula SK defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide SK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula SK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme a la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos SK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Sin fuerza de tracción en 4ª marcha.	Válvula SK defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide SK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula SK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme SK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos SK dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
El motor se cala en marcha atrás	La válvula de escape del convertidor está dura o atascada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Válvula solenoide WP defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

Averías	Posibles causas	Reparación
	La válvula WP está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula WP están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme a la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Sin función de retarder.	La válvula PB, WP, RBG, RBK o TB está dañada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula PB, WP, RBG, RBK o TB está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula PB, WP, RBG, RBK o TB están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en las conexiones PB, WP, BG, RK y TB en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos RB o TB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Activación brusca del retarder en 1ª, 2ª y 3ª marcha.	La válvula WP, RBG o RBK está dañada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula WP, RBG o RBK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula WP, RBG o RBK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en las conexiones WP, RG y RK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

Averías	Posibles causas	Reparación
	La válvula de admisión o la válvula de escape del convertidor está dura o atascada. La válvula de purga está dura o atascada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Discos RB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Fuerza de frenado demasiado alta en 2ª, 3ª y 4ª marcha.	La válvula de escape del convertidor está dura o atascada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Fuerza de frenado insuficiente.	Válvula WR defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula solenoide WR está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula WR están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme WR en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula de admisión o la válvula de escape del convertidor está dura o atascada.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	El convertidor tiene pérdida.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
Fuerza de frenado insuficiente o demasiado alta en 1ª marcha.	Válvula RBK defectuosa.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	La válvula RBK está dura o atascada debido a la suciedad.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.
	Los conductos a la válvula RBK están sucios o bloqueados.	Comprobar [⇒ Página 70] la presión de aceite en el empalme RK en la tapa de medición. Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

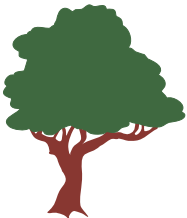
Averías	Posibles causas	Reparación
	Discos RB dañados.	Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

5 Purgar el aceite de la caja de cambios

- ➔ Apagar el motor.
- ➔ Controlar la temperatura del aceite de la caja de cambios.

	NOTA Condiciones El aceite sólo debe ser purgado a temperatura de servicio (60 ° C como mínimo), ya que de otra manera quedaría bastante aceite residual en la caja de cambios. Para poder determinar la temperatura del aceite de la caja de cambios, se puede utilizar el indicador de temperatura del agua refrigerante ya que la temperatura del agua refrigerante y del aceite de la caja de cambios es muy parecida. ➔ Si la temperatura del aceite de la caja de cambios es inferior a 60 °C, conduzca hasta que el motor alcance una temperatura de servicio adecuada.
---	--

	ADVERTENCIA Riesgo de quemaduras por aceite muy caliente Si hay un contacto directo entre el aceite de la caja de cambios caliente y la piel se pueden producir quemaduras graves. ➔ Tome las medidas de seguridad necesarias para la manipulación correcta del aceite caliente.
---	---

	MEDIO AMBIENTE
	Amenaza medioambiental causada por el aceite El aceite usado no puede llegar al medio ambiente. ➔ Recoja en aceite en un depósito adecuado. ➔ El aceite deberá eliminarse de conformidad con las disposiciones nacionales y locales.

Vaciar el aceite del cárter de aceite



Fig. 8 Tornillo de purga del cárter de aceite

- ➔ Aflojar y retirar el tornillo de purga del cárter de aceite (1).
- ❑ Use una llave allen ajustada a un ancho de 12.
- ➔ Purgar el aceite.

Vaciar el aceite del convertidor

- ❑ El tornillo de purga del convertidor (2) es accesible a través del orificio de salida del cárter que aceite (1).



Fig. 9 Tornillo de purga del convertidor

- ➔ Aflojar y retirar el tornillo de purga (2) del convertidor.
- ➔ Use una llave allen ajustada a un ancho de 12.
- ➔ Purgar el aceite.

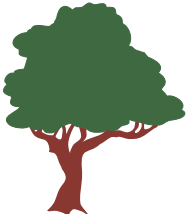
Cerrar las aperturas de purga de aceite

- ➔ Atornillar el tornillo de purga del convertidor (2) con un nuevo anillo de obturación de cobre de 14x20.
- ➔ Apretar el tornillo de purga.
- ❑ Par de apriete 38 Nm.
- ➔ Atornillar el tornillo de purga del cárter de aceite (1) con un nuevo anillo de obturación de cobre de 26x34.
- ➔ Apretar el tornillo de purga.
- ❑ Par de apriete 100 Nm.

6 Desmontar la caja de cambios

	 PELIGRO Peligro de accidente El vehículo puede ponerse en movimiento de forma involuntaria y causar accidentes graves. ➔ Eche el freno de estacionamiento. - Asegure la caja de cambios contra un posible desplazamiento.
---	--

- ➔ Puse la tecla N en el conmutador selector.
- ➔ Apague el motor.
- ➔ Apague el contacto.
- ➔ Retire el cable 1.

	MEDIO AMBIENTE Riesgo ambiental debido al líquido refrigerante El líquido refrigerante usado no debe contaminar el medio ambiente. ➔ Recoja el líquido refrigerante en un depósito adecuado. ➔ El líquido refrigerante deberá eliminarse en conformidad con las disposiciones nacionales y locales.
---	--

- ➔ Evacuación del líquido refrigerante.

	 ADVERTENCIA
	Riesgo de quemaduras por aceite muy caliente Si hay un contacto directo entre el aceite de la caja de cambios caliente y la piel se pueden producir quemaduras graves. ➔ Tome las medidas de seguridad necesarias para la manipulación correcta del aceite caliente.

➔ Purgar [⇒ Página 25] el aceite de la caja de cambios.

Desmontar la caja de cambios con la ayuda de una grúa

➔ Colgar la caja de cambios en la grúa.

Desmontar la caja de cambios con la ayuda de un mecanismo de elevación

➔ Asegurar la caja de cambios contra una posible caída del mecanismo de elevación (por ejemplo, con cinturones de seguridad).

	 CUIDADO
	Deterioro del cárter de volante A altas temperaturas, en el centrado de la brida de la caja de cambios con el cárter de volante se forman fuertes presiones debido a las diferentes dilataciones de los materiales. ➔ Si es posible, no desmonte la caja de cambios estando caliente. Si no tiene más remedio que realizar el desmontaje aún estando caliente, separe con mucho cuidado el cárter de volante de la brida de la caja de cambios.

- ➔ Suelte y retire los tornillos entre la brida de la caja de cambios y el cárter de volante.
- ➔ Desmonte el cardán.
- ➔ Desmonte los conductos del líquido refrigerante.
- ➔ Desmonte todos los cables.

	 CUIDADO
	Peligro de deterioro del Hydrodamp Si se baja la caja de cambios directamente, el Hydrodamp será dañado. ➔ Antes de bajar la caja de cambios, desplázela paralelamente al motor unos 8 cm hasta que quede libre el árbol de piñón.

➔ Bajar la caja de cambios.

	NOTA
	Pérdida de aceite en el Hydrodamp Una pequeña cantidad de aceite puede salir de la zona interior de la junta del Hydrodamp. Una fuga de hasta 30 ml es aceptable.

7 Desmontar el Hydrodamp

7.1 Desmontar el Hydrodamp

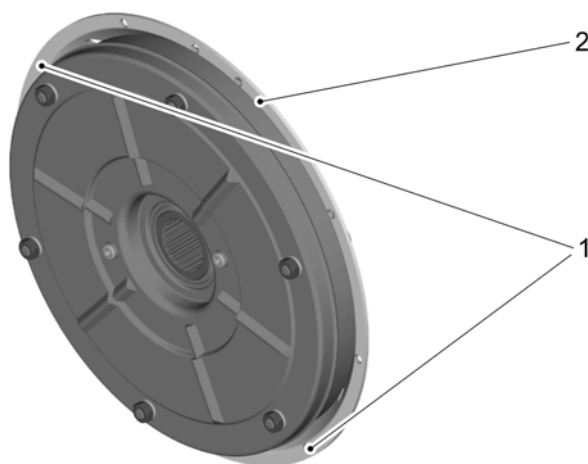


Fig. 10



CUIDADO

Peligro de deterioro del Hydrodamp

El Hydrodamp está fabricado con una tolerancia estricta en su interior. Un deterioro externo puede conducir al fallo del Hydrodamp.

- ➔ No coloque el Hydrodamp sobre el cubo durante el transporte, el almacenamiento o el cambio.
- ➔ Guarde y envíe el Hydrodamp en su embalaje original.
- ➔ En caso que sea necesaria una reparación, cambie el Hydrodamp sólo como pieza completa.

- ➔ Atornillar los dos tornillos M10 (1) situados frente a frente del círculo de referencia exterior del Hydrodamp (2).
- ➔ Atornille en estos puntos espárragos de 100 mm de longitud.
- ➔ Desatornillar los 10 tornillos del círculo de referencia exterior (2).
- ❑ No retire los tornillos interiores de cabeza hexagonal.

- ➔ Saque el Hydrodamp con tornillos de empuje.
- ❑ Posiblemente haya un anillo intermedio sobre el disco volante. Este podría soltarse durante el desmontaje. Si ocurriera esto, volver a colocar el anillo en su posición.

7.2 Medición del nivel de aceite

Si en la zona del cubo fueran visibles manchas de aceite, controle el nivel de aceite del Hydrodamp.

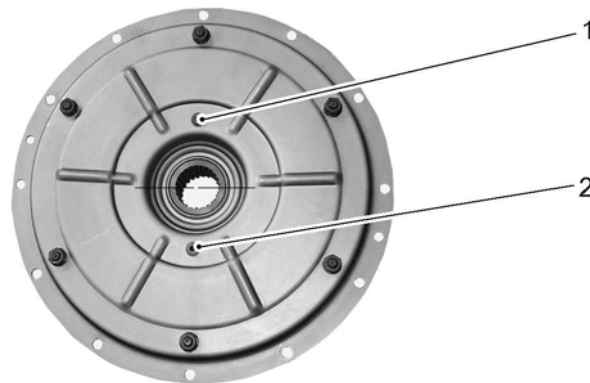


Fig. 11

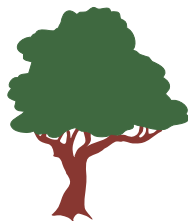


ADVERTENCIA

Riesgo de quemaduras por aceite muy caliente

Del Hydrodamp puede salir aceite caliente. Que puede producir quemaduras.

- ➔ Preste atención a que la temperatura del aceite en el Hydrodamp no sea superior a 50 °C.
- ➔ Utilice su equipo de protección individual durante el desmontaje y el trabajo en el Hydrodamp.



MEDIO AMBIENTE

Riesgo medioambiental causado por aceite derramado

El aceite del Hydrodamp no debe contaminar el medio ambiente. Si se produce un derramamiento de aceite, este deberá eliminarse en conformidad con las disposiciones nacionales y locales.

- ➔ Gire el Hydrodamp de tal manera que los orificios de control (1) y (2) queden verticales uno encima del otro.
- ➔ Espere tres minutos.

- ➔ Destornille el tornillo de cierre (1) superior.
- ➔ Gire el Hydrodamp 40° a 45° en sentido de las agujas del reloj sobre el casquillo de cubo.

Si sale aceite del orificio:

El nivel de aceite es correcto.

- ➔ Cierre de nuevo el orificio (1) con un tornillo de cierre M10x1 y un nuevo anillo de obturación de cobre de 10,5x16x2 VGN3019 (medida especial, no cumple la norma DIN).
- ☐ Par de apriete 15 Nm.
- ➔ Atornille el tornillo de cierre con Loctite Typ 243.

Si no sale aceite del orificio:

No se alcanza el nivel mínimo permitido. Una posible causa es que el Hydrodamp tenga pérdida.

- ➔ Cambiar el Hydrodamp.

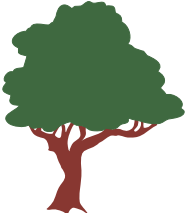
7.3 Comprobación de desgaste en el cubo

Para ello se comprueba si entre el árbol de entrada y el cubo del Hydrodamp hay juego.

- ➔ Meter el Hydrodamp en un nuevo árbol de entrada.
- ☐ Si el juego en el diámetro del círculo del orificio de aprox. 410 mm es mayor que 2 mm, entonces cambiar el Hydrodamp.

8 Desarmar la caja de cambios en grupos de construcción

8.1 Desmontar el intercambiador de calor

	 ADVERTENCIA Riesgo de quemaduras por aceite muy caliente En el intercambiador de calor puede haber aún aceite caliente que puede salir durante el desmontaje. Esto puede dar lugar a quemaduras. ➔ Al desmontar el intercambiador de calor utilice su equipo de protección individual.
	MEDIO AMBIENTE Riesgo medioambiental causado por aceite derramado El aceite del intercambiador de calor no debe contaminar el medio ambiente. Si se produce un derramamiento de aceite, este deberá eliminarse en conformidad con las disposiciones nacionales y locales.

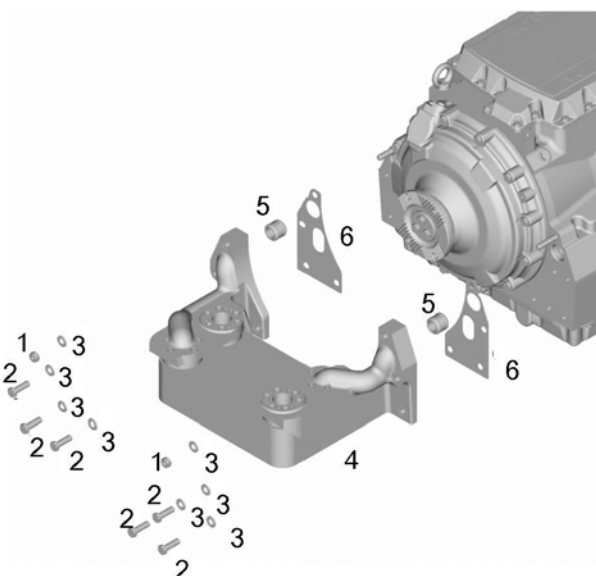


Fig. 12

- ➔ Aflojar y retirar dos tuercas hexagonales (1).
- ➔ Aflojar y retirar seis tornillos hexagonales (2).
- ➔ Retirar ocho arandelas (3).
- ➔ Sacar el intercambiador de calor con la sujeción (4).
- ➔ Sacar dos tubos de inserción (5).
- ➔ Retirar dos juntas (6).

8.2 Desmontar la cubierta de la unidad de control

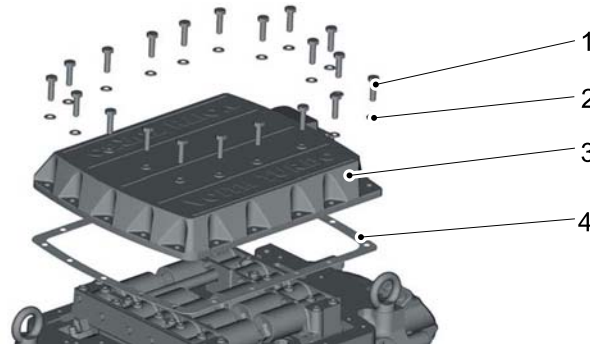


Fig. 13

- ➔ Desatornille los 20 tornillos (1) y retírelos con sus arandelas (2).
- ➔ Retirar la cubierta (3).
- ➔ Retirar la junta (4).

8.3 Desmontar los bloques de mando

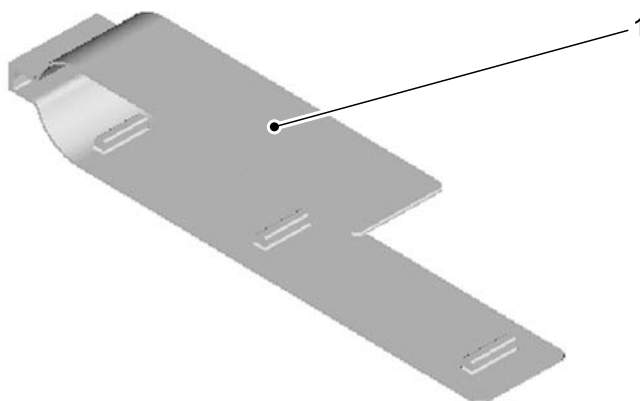


Fig. 14

➔ Retire la protección del cable (1).



Fig. 15

1 Clavija de cable

3 Herramienta

2 Cable

➔ Retirar las clavijas de cable (1) de las válvulas solenoide.

❑ Herramienta especial [⇒ Página 8] .



CUIDADO

La unión entre la clavija y el cable puede ser dañada.

Al retirar la clavija del cable (1), la unión entre la clavija (1) y el cable (2) podría ser dañada

➔ Utilice una herramienta especial (3) para retirar la clavija del cable (1) de las bobinas solenoides.

➔ Nunca tire de los cables (2).

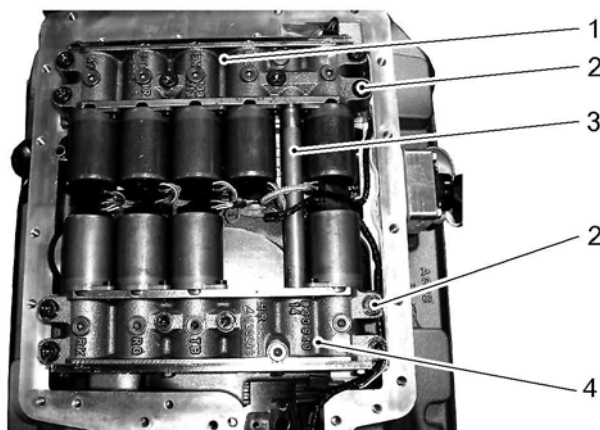


Fig. 16

1 Bloque de mando en el lado de
accionamiento

3 Tubo de conexión

2 Tornillo M8

4 Bloque de mando en el lado de salida

- ➔ Desatornille los 12 tornillos de cabeza cilíndrica M8x50 (2) y retírelos.
- ➔ Retirar las arandelas elásticas 8 (12x).
- ➔ Desmontar los bloques de mando (1 y 4).
- ➔ Sacar el tubo de conexión (3).

8.4 Desmante el arnés de cables

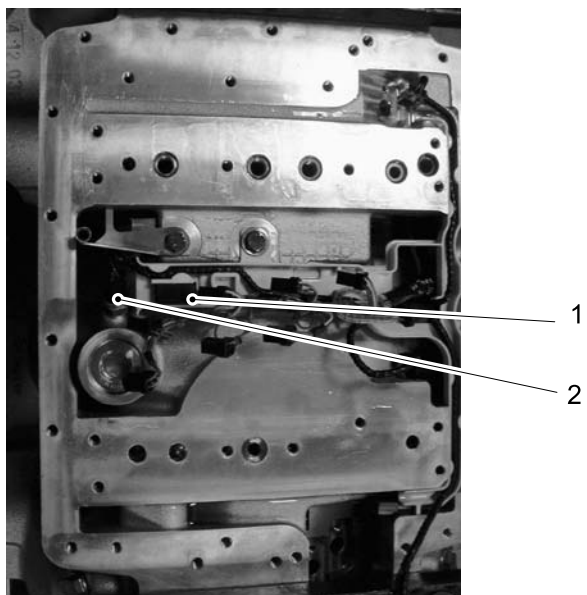


Fig. 17

- ➔ Suelte las conexiones entre el arnés de cable y el sensor de temperatura en el cárter (1) con la herramienta especial (3) [⇒ Página 10] .
- ➔ Retirar la conexión de enchufe entre el arnés de cables y el sensor de temperatura del aceite del convertidor (2).

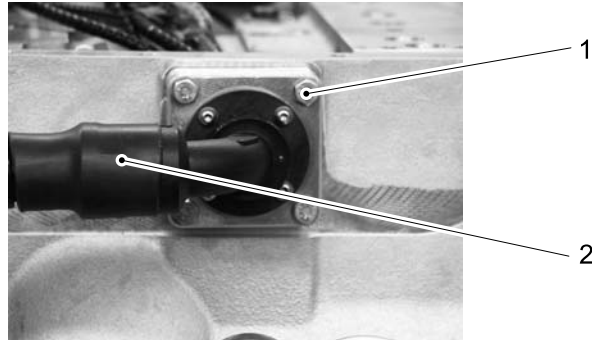
Arnés de cables con terminal de cable flexible

Fig. 18

- ➔ Soltar cuatro tornillos de cabeza cilíndrica (1).
- ➔ Saque con cuidado el arnés de cables (2) de la carcasa.

Arnés de cables con clavija dura

Fig. 19

- ➔ Soltar cable 1 (1) con arnés de cables.
- ➔ Soltar cuatro tornillos de cabeza cilíndrica (2).
- ➔ Saque con cuidado el arnés de cables (3) de la carcasa.

8.5 Desmontar los sensores de velocidad

Posición

Sensor de velocidad N1

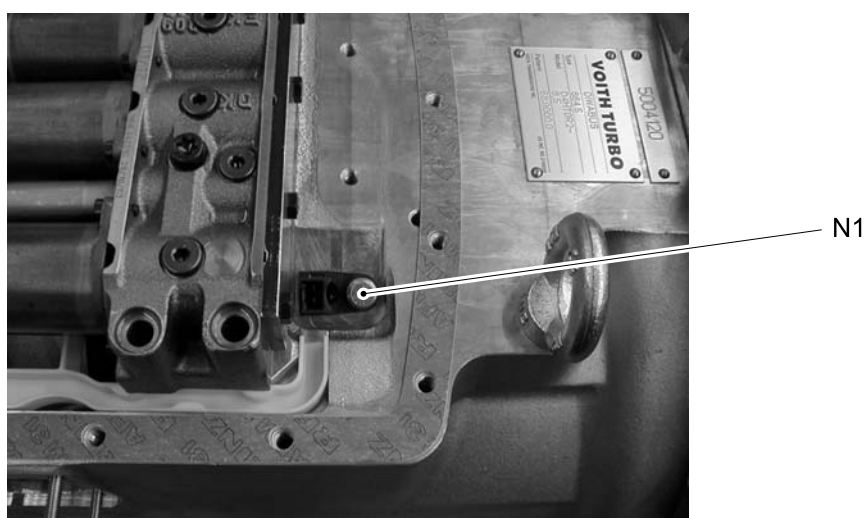


Fig. 20

Sensores de velocidad N2 y N3

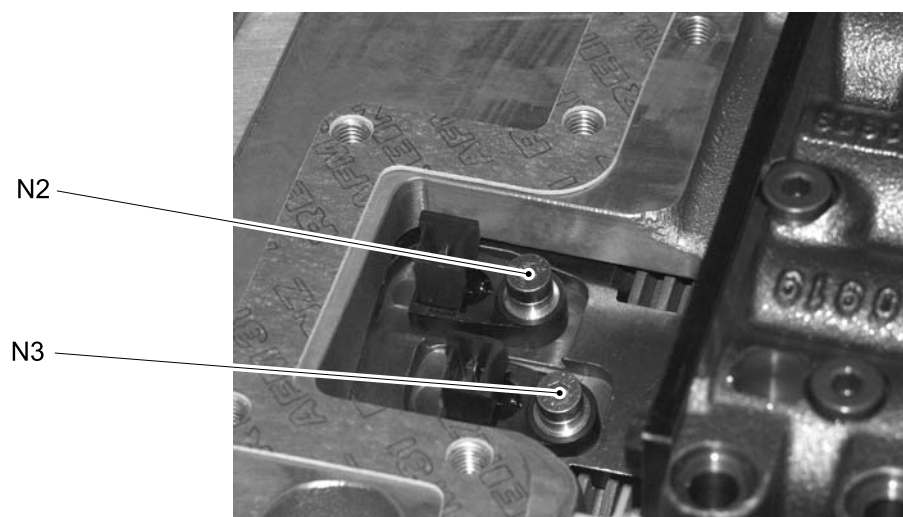


Fig. 21

Desmontaje

- ➔ Separar las conexiones de enchufe de los sensores de velocidad del arnés de cables.

	 CUIDADO
	Los sensores de velocidad pueden resultar dañados. ➔ Nunca desmonten los sensores de velocidad con el destornillador de percusión.

- ➔ Destornillar los tornillos de los sensores de velocidad.

8.6 Desmontar los sensores de temperatura/nivel de aceite

Posición

Sensor de temperatura, convertidor

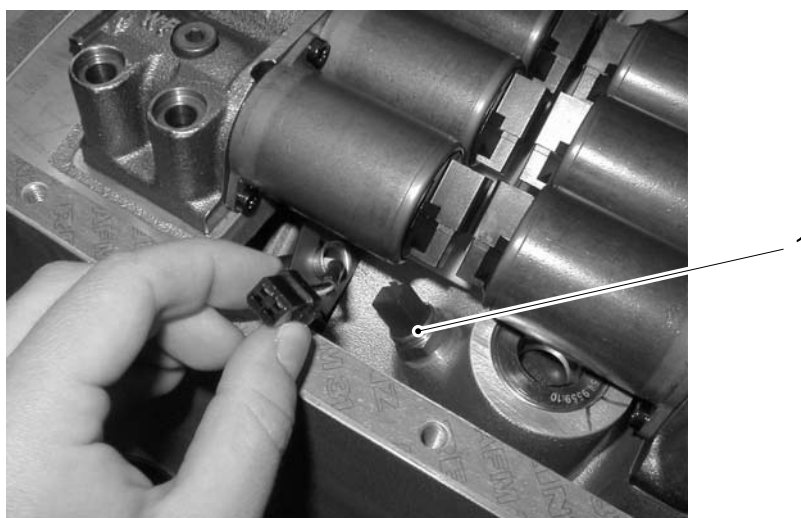


Fig. 22

- 1 Sensor de temperatura, convertidor

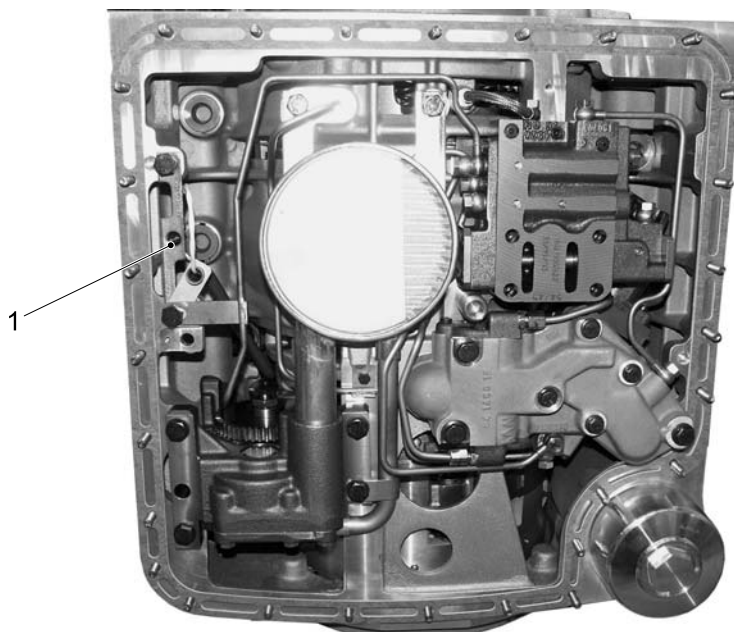
Sensor de temperatura/nivel de aceite, cárter

Fig. 23

- 1 Sensor de temperatura/nivel de aceite, cárter

Desmontaje

Sensor de temperatura, convertidor

→ Destornillar sensor de temperatura.

Sensor de temperatura/nivel de aceite, cárter

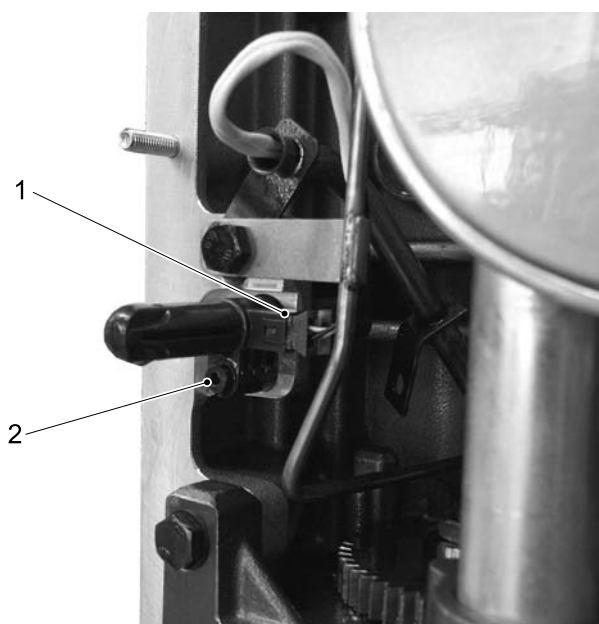


Fig. 24

- ❑ Para retirar el sensor de temperatura/nivel de aceite del cárter, es preciso desmontarlo [⇒ Página 47] previamente.
- Soltar las conexiones del sensor de temperatura/nivel de aceite del cable (1).
- Soltar los tornillos (2).
- Desmontar el sensor de temperatura/nivel de aceite.

8.7 Desmontar el cárter

	 ADVERTENCIA
	La caja de cambios puede caerse.
	Riesgo de lesión y peligro de daño en la caja de cambios. → Utilizar el equipo de protección individual. → Asegurar la caja de cambios para que no se caiga.

→ Poner la caja de cambios con la toma de fuerza hacia arriba.

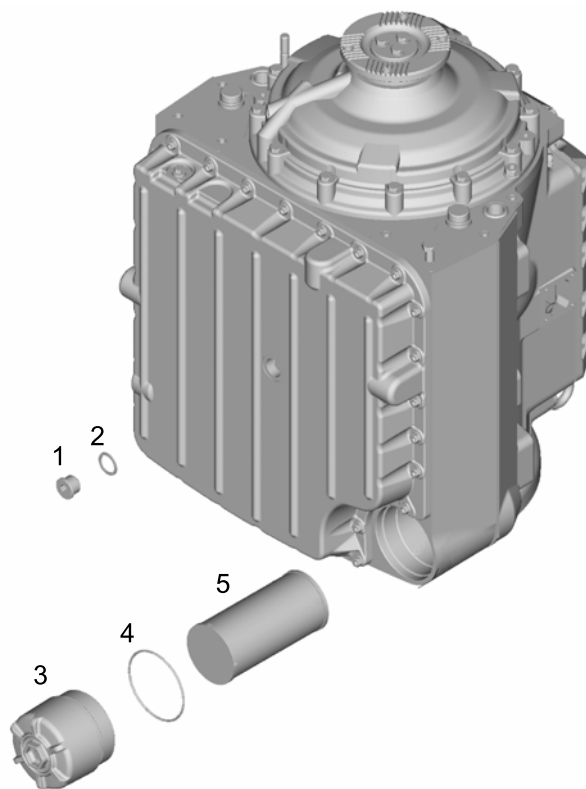


Fig. 25

- Aflojar y retirar el tornillo de purga de aceite (1).
- Retirar anillo de obturación (2).
- Desatornillar la cubierta del filtro de aceite (3).
- Retirar la junta (4).
- Retire el filtro de aceite (5).

Carcasa con 28 espárragos

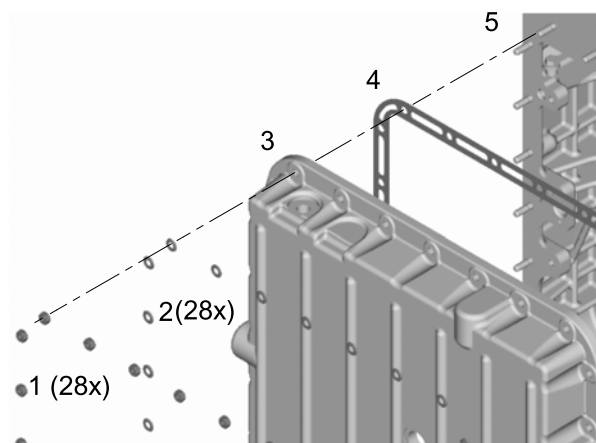


Fig. 26

- ➔ Aflojar y retirar 28 tuercas hexagonales (1).
- ➔ Retirar 28 arandelas (2).

Carcasa con 4 espárragos

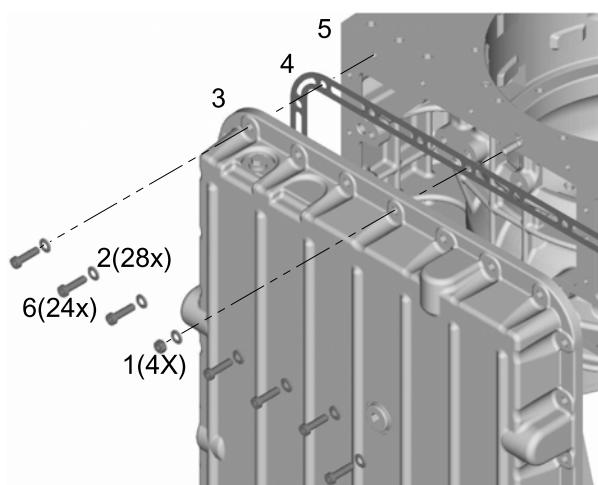
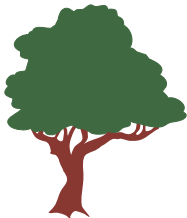


Fig. 27

- ➔ Aflojar y retirar 24 tornillos hexagonales (6).
- ➔ Aflojar y retirar 4 tuercas hexagonales (1).
- ➔ Retirar 28 arandelas (2).

	MEDIO AMBIENTE
	Riesgo medioambiental causado por el aceite. Al retirar el cárter de aceite puede derramarse aceite. En aceite no debe contaminar el medio ambiente y deberá eliminarse en conformidad con las disposiciones nacionales y locales.

- ➔ Retirar el cárter de aceite (3) con cuidado sobre los espárragos de la carcasa (5).
- ➔ Retire (4) la arandela.

9 Desmontar y montar grupos de construcción

9.1 Desmontar electroimanes

Lado de accionamiento

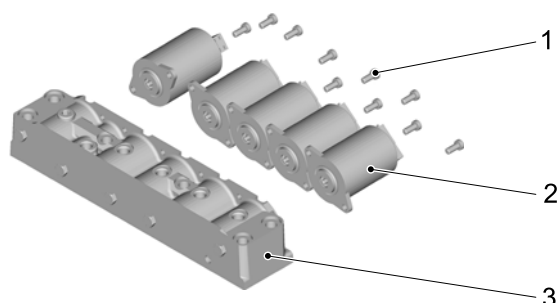


Fig. 28

- ➔ Aflojar y retirar 10 tornillos hexagonales (1).
- ➔ Sacar los electroimanes (2) de las carcasas (3).

Lado de salida

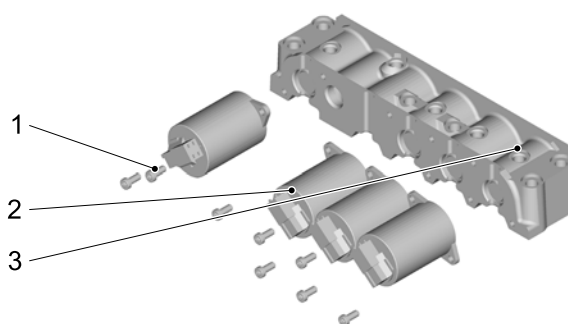


Fig. 29

- ➔ Aflojar y retirar 8 tornillos hexagonales (1).
- ➔ Sacar los electroimanes (2) de las carcasas (3).

9.2 Montar electroimanes

Lado de accionamiento

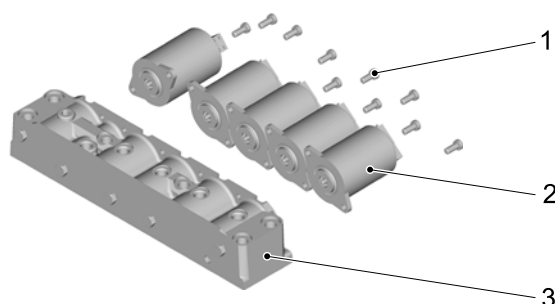


Fig. 30

- ➔ Atornillar cinco electroimanes (2) con 10 tornillos hexagonales M5x12 (1) en la carcasa (3).
- ❑ Par de apriete 5 Nm.
- ❑ Las conexiones para las clavijas debe mostrar hacia arriba.

Lado de salida

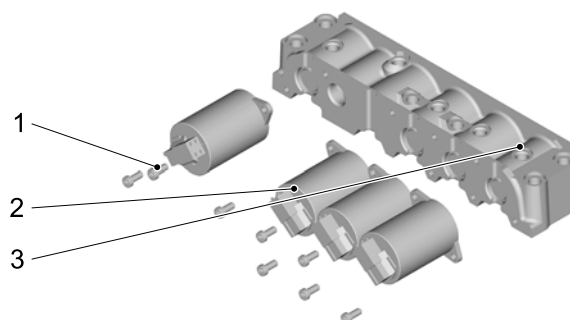


Fig. 31

- ➔ Atornillar cuatro electroimanes (2) con ocho tornillos hexagonales M5x12 (1) en la carcasa (3).
- ❑ Par de apriete 5 Nm.
- ❑ Las conexiones para las clavijas debe mostrar hacia arriba.

10 Armar la caja de cambios

10.1 Montar el cárter de aceite

Carcasa con 28 espárragos

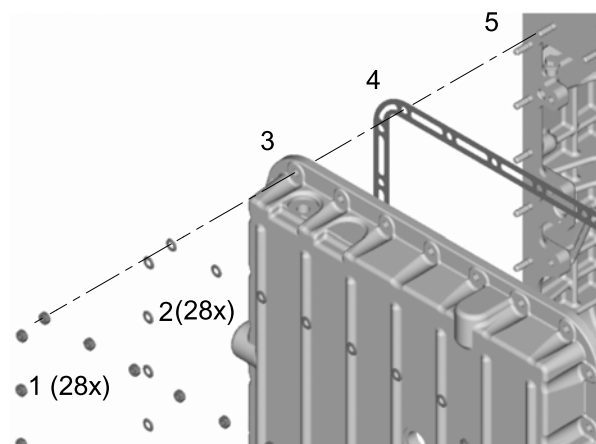


Fig. 32

- ➔ Colocar nuevas juntas (4).
- ❑ Las juntas no deben tener grasa.
- ➔ Atornillar el cárter de aceite (3) con 28 tuercas hexagonales (1), con sus 28 arandelas (2).
- ❑ Par de apriete 23 Nm.

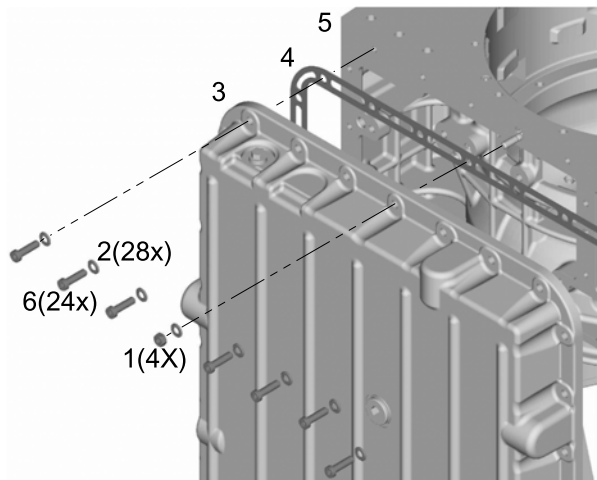
Carcasa con 4 espárragos

Fig. 33

- ➔ Colocar nuevas juntas (4).
- ❑ Las juntas no deben tener grasa.
- ➔ Atornillar el cárter de aceite (3) con 4 tuercas hexagonales (1), con sus 4 arandelas (2).
- ➔ Atornillar el cárter de aceite (3) con 24 tornillos hexagonales (6), con sus 24 arandelas (2).
- ❑ Par de apriete 23 Nm.

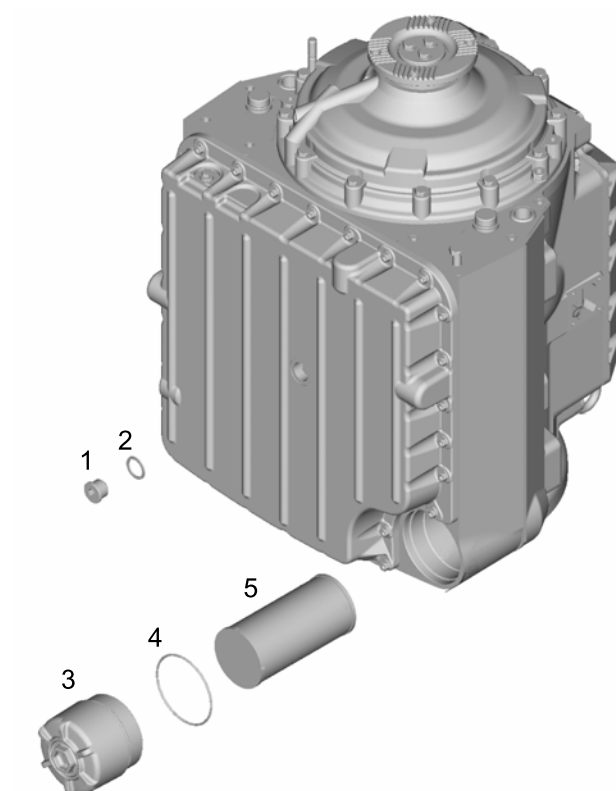


Fig. 34

- ➔ Colocar el filtro de aceite (5).
- ➔ Atornillar la tapa del filtro de aceite (3) con una junta (4) nueva.
- ❑ Par de apriete 25 Nm.
- ➔ Atornillar el tornillo de purga de aceite (1) con un anillo de obturación A26x34 (2) nuevo.
- ❑ Par de apriete 100 Nm.
- ❑ Posición de los sensores de temperatura [⇒ Página 44]
- ➔ Colocar nuevos sensores de temperatura.
- ➔ Apretar los sensores de temperatura.
- ❑ Par de apriete 20 Nm.
- ➔ Fijar la conexión de enchufe de los sensores de temperatura al arnés de cables.
- ❑ Herramienta especial [⇒ Página 11] .
- ❑ Posición de los sensores de velocidad [⇒ Página 42]

	NOTA
	Arandelas distanciadoras En N1 y N2 hay arandelas distanciadoras para ajustar la distancia entre el sensor de velocidad y la rueda de transmisión. La distancia debe encontrarse entre 0,8 y 2,5 mm. ➔ Monte las arandelas distanciadoras ya utilizadas.

➔ Colocar nuevos sensores de velocidad.

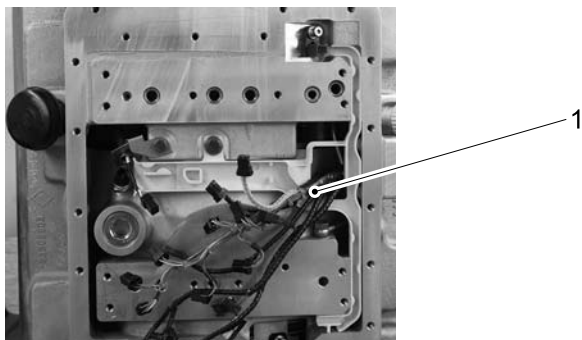
	 CUIDADO
	Los sensores de velocidad pueden resultar dañados. ➔ Nunca monte los sensores de velocidad con el destornillador de percusión.

➔ Atornillar los tornillos de los sensores de velocidad.

□ Par de apriete 9 Nm.

➔ Fijar las conexiones de enchufe de los sensores de velocidad del arnés de cables.

10.2 Montar el arnés de cables



Arnés de cables con terminal de cable flexible

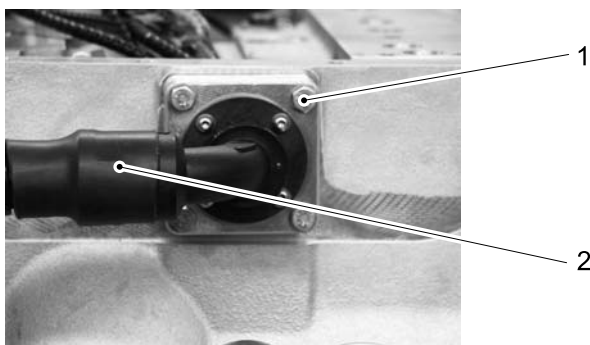


Fig. 35

- ➔ Colocar el arnés de cables (1).
- ➔ Apretar los cuatro tornillos hexagonales M6x40-A4-70 (2).
- ❑ Par de apriete 14 Nm.

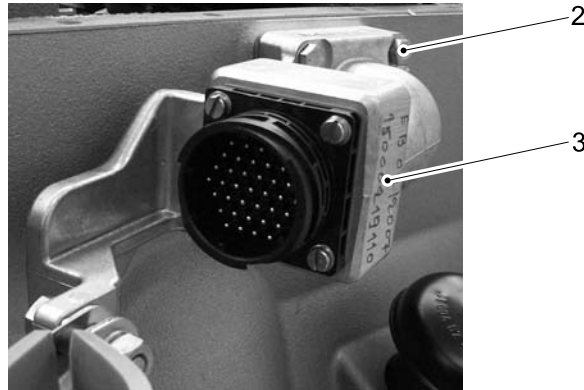
Arnés de cables con clavija dura

Fig. 36

- ➔ Colocar el arnés de cables (3).
- ➔ Apretar los cuatro tornillos hexagonales M6x35-A4-70 (2).
- Par de apriete 14 Nm.

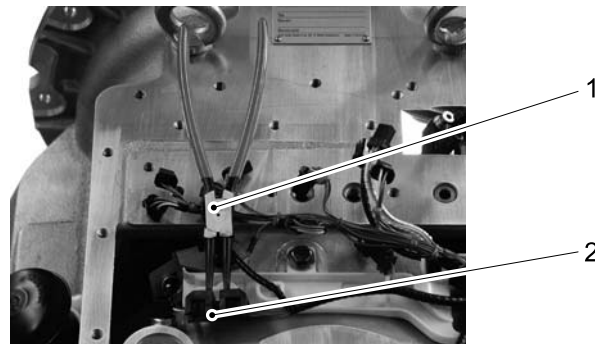


Fig. 37

- ➔ Enchufar la clavija para el sensor de temperatura del cárter (2) con la herramienta especial (1) [⇒ Página 11] .

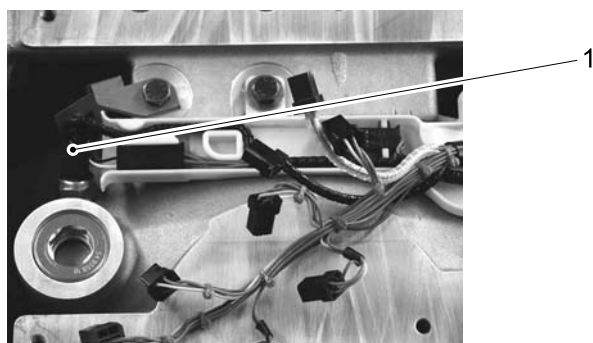


Fig. 38

- ➔ Enchufar la clavija al sensor de temperatura del convertidor (1).
- ➔ Colocar el cable y la clavija como muestra la figura en protección de cable.

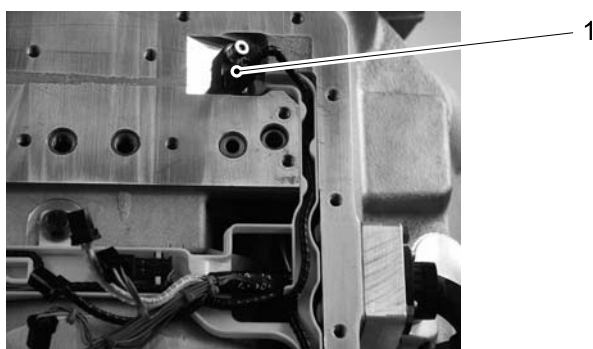


Fig. 39

- ➔ Enchufar la clavija al sensor de velocidad N1 (1).

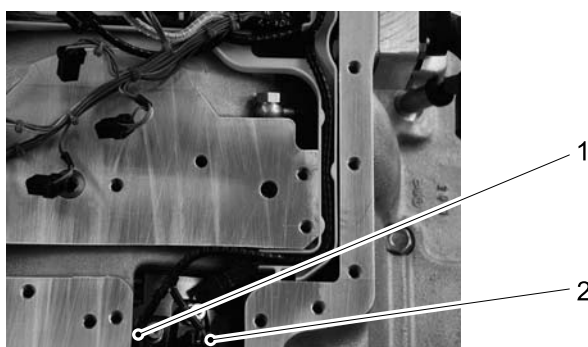


Fig. 40

- ➔ Enchufar la clavija a los sensores de velocidad N2 (1) y N3 (2).

10.3 Montar los bloques de mando

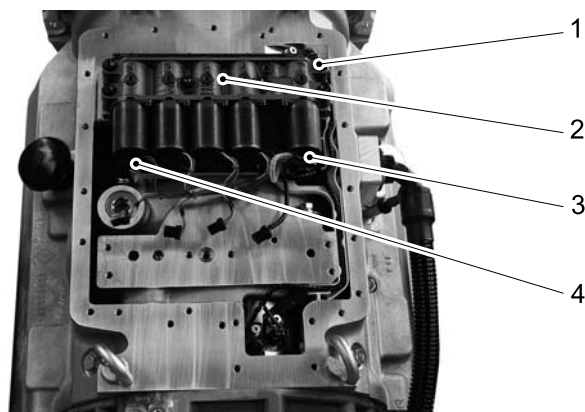


Fig. 41

- ➔ Fijar el bloque de mando (2) con seis tornillos de cabeza cilíndrica M8x50 (1).
- ➔ Enchufar cinco clavijas de cable (4) con la herramienta especial [⇒ Página 9] a las bobinas solenoides.

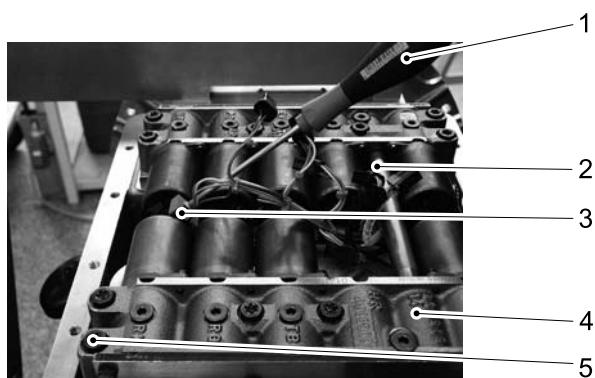


Fig. 42

- ➔ Enchufar clavijas de cable (3) con la herramienta especial (1) [⇒ Página 9] a las bobinas solenoides.
- ➔ Montar el tubo de conexión (2) con nuevas juntas tóricas circulares 12 x 2.
- ➔ Fijar el bloque de mando (4) con seis tornillos de cabeza cilíndrica M8x50 (5).
- ➔ Apretar los 12 tornillos de cabeza cilíndrica M8x50.
- Par de apriete 20 Nm.

10.4 Montar la cubierta de la unidad de control

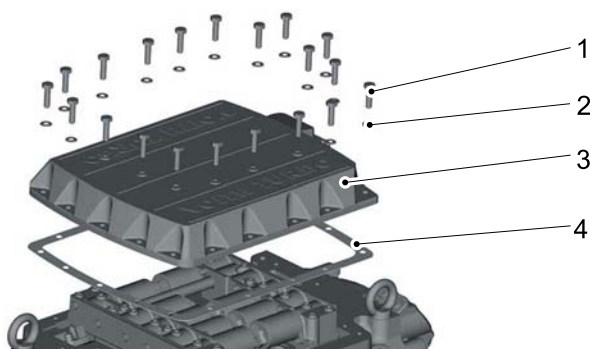


Fig. 43

- ➔ Colocar nuevas juntas (4).
- ❑ Las juntas no deben tener grasa.
- ➔ Cubierta de la unidad de control (3) con 20 tornillos hexagonales M8x30–8.8 (1), con sus arandelas B8,4 (2).
- ❑ Par de apriete 23 Nm.

10.5 Montar el intercambiador de calor

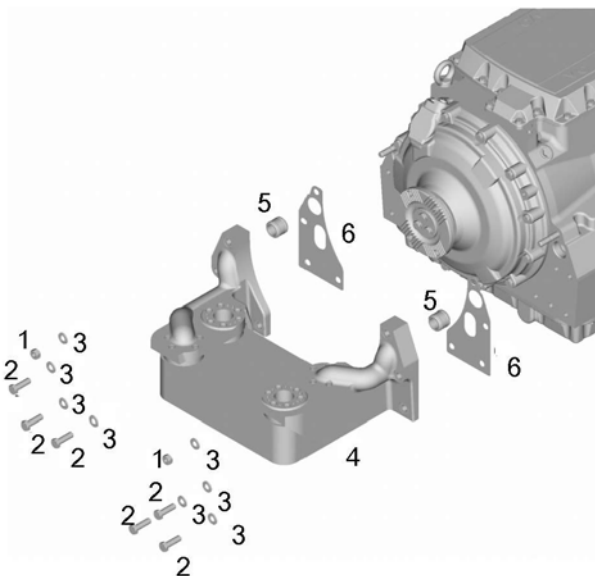


Fig. 44

- ➔ Montar los dos tubos de inserción (5).
- ➔ Colocar dos juntas (6) nuevas.
- ❑ Las juntas no deben tener grasa.
- ➔ Asegurar a la caja de cambios el intercambiador de calor con sujeción (4) con seis tornillos hexagonales M12x40-8.8 (2), con sus arandelas (3).
- ❑ Par de apriete 78 Nm.
- ➔ Asegurar a la caja de cambios el intercambiador de calor con sujeción (4) con dos tuercas hexagonales M12 (1), con sus arandelas (3).
- ❑ Par de apriete 78 Nm.

11 Montar la caja de cambios

11.1 Montar el Hydrodamp

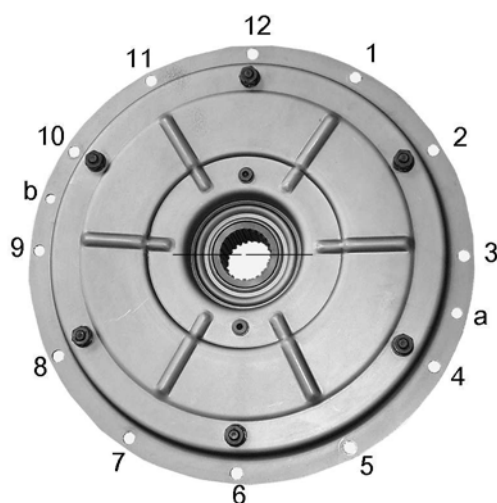


Fig. 45

- ➔ Tratar el perfil estriado del Hydrodamp con disulfuro de molibdeno (pasta o spray).
- ➔ Fijar el Hydrodamp con dos espigas de montaje en las posiciones 2 y 10 h en el círculo de referencia exterior del volante motor.
- ➔ Empujar el Hydrodamp en el centraje.
- ➔ Atornillar el Hydrodamp con dos tornillos al volante motor.
- ➔ Desatornillar las espigas de montaje.
- ➔ Colocar los demás tornillos.
- ➔ 12 Tornillos M10-8.8, apretar en cruz.
- ➔ Par de apriete 46 Nm.

El Hydrodamp puede ser fijado en las posiciones a y b del volante motor con dos pernos de alineamiento.

11.2 Montar la caja de cambios

Caja de cambios

- ➔ Tratar el dentado del árbol de entrada de transmisión con disulfuro de molibdeno (pasta o spray).
- ➔ Acercar la caja de cambios al motor.
- ❑ La carcasa del volante motor debe encontrarse paralela a la brida de la caja de cambios del lado de accionamiento.
- ➔ En la posición diente sobre diente del dentado del árbol de entrada y el cubo del Hydrodamp, girar el árbol de entrada hasta que el dentado encaje bien.
- ➔ Introducir el árbol de entrada en el Hydrodamp.

	 CUIDADO
	Daños en el Hydrodamp La colocación inadecuada del árbol de entrada puede dañar el Hydrodamp. ➔ Al introducir el árbol hay que tener mucho cuidado de que éste no se atasque.

- ➔ Acercar el Hydrodamp a la caja de cambios hasta que el lado de accionamiento de la brida de la caja de cambios se encuentre sobre la carcasa del volante.
- ➔ Atornillar la brida de la caja de cambios del lado de accionamiento a la carcasa del volante.
- ❑ Par de apriete 46 Nm.

Árbol de transmisión

- ➔ Montar y atornillar el árbol de transmisión.
- ❑ Las prescripciones para el montaje y las indicaciones de seguridad del fabricante del vehículo y del árbol de transmisión deben ser siempre respetadas.

	 CUIDADO
	Daños en la caja de cambios debido a un montaje inadecuado del árbol de transmisión. Si se montaron inadecuadamente las dos partes del árbol de transmisión, se producirán irregularidades en el movimiento de giro que causarán, especialmente a altas velocidades, oscilaciones torsionales críticas. ➔ En el montaje de las dos partes del árbol de transmisión hay que prestar mucha atención al posicionamiento correcto entre ellas, observe las marcas.

Conexiones

❑ En intercambiador de calor se encuentran indicaciones que muestran como se deben fijar las conexiones.

- water out
- oil in
- oil out
- water in

➔ Montar los tubos de agua.



Fig. 46

➔ Asegurar las conexiones eléctricas, como por ejemplo:

- Tacómetro
- Oscilador
- Cable 1



CUIDADO

Contactos

Para el arnés de cables y el cable 1 hay modelos con contactos dorados o estañados (carta de servicio posventa 173a).

➔ Utilizar sólo dorados en los contactos dorados. Utilizar sólo estañados en los contactos estañados.

❑ En emparejamientos de distintos tipos se dañan los contactos.

- ❑ Todas las conexiones de cable deben estar engatilladas correctamente y bien sujetas.
- ➔ Agua de refrigeración, llenar hasta el máximo.
- ➔ Llenar la caja de cambios con aceite.

12 llenar la caja de cambios con aceite

	 CUIDADO Daños en la caja de cambios debido a un nivel de aceite erróneo Con poco aceite la función de la caja de cambios puede resultar perturbada y provocar daños (deterioro en los discos). Con demasiado aceite, el consumo de combustible puede subir y el aceite puede salir por el filtro de purga. ➔ Después de montar una caja de cambios, antes de encender por primera vez el motor, compruebe sin falta el nivel de aceite de la caja de cambios.
---	--

➔ Llenar la caja de cambios con aceite tipo ATF.

❑ Puede llenar el aceite lateralmente o por encima de la caja de cambios.

Cantidad de aceite

- En un cambio de aceite: aprox. 22 l.
- En un llenado nuevo, por ejemplo, tras una reparación de la caja de cambios: aprox. 24-25 l.
- Si el llenado de aceite se realizó en fabrica, no es necesario un nuevo llenado.
- En general, si el nivel de aceite se encuentra por debajo del mínimo marcado en la varilla de nivel de aceite, entonces: el nivel de aceite deberá encontrarse entre las posiciones "min" y "max" de la varilla de nivel de aceite.

La calidad del aceite

Para llenar la caja de cambios sólo se debe utilizar un aceite que se encuentre en la lista actual de Voith de lubricantes H55.6335.. y H55.6336..

➔ Después de echar el aceite, controlar el nivel de aceite y comprobar la estanqueidad de la caja de cambios.

13 Recorrido de prueba

Preparación:

	NOTA Configuración del vehículo Dependiendo de la configuración del vehículo, están montados diferentes componentes o bien se han realizado diferentes funciones de caja de cambios. ➔ Por favor, infórmese mediante el esquema de circuito del vehículo.
---	---

- ➔ Conectar un ordenador con el software de diagnóstico ALADIN a la ECU de la caja de cambios.
- ➔ Efectuar la lectura de los datos de identificación de la unidad de mando:
 - Versión de software actual
 - Juego de datos actual.

Compruebe las funciones de seguridad para evitar un posible desplazamiento involuntario

- ➔ Pulsar una de las teclas de marcha hacia adelante "1", "2", "3" o "D".
- ➔ Encender el motor.
- ⚡ El Motor **no** debe arrancar.
- ➔ Accionar la tecla de marcha atrás "R".
- ➔ Encender el motor.
- ❑ El Motor **no** debe arrancar.
- ➔ Accionar la tecla de neutro "N".
- ➔ Pisar el pedal de frenos.
- ➔ Encender el motor.
- ⚡ El motor arranca.
- ➔ Pulsar una de las teclas de marcha.
- ⚡ El vehículo se desliza.

Durante el recorrido de prueba

- ➔ Comprobar las funciones de la caja de cambios, por ejemplo:
 - todas marchas, también marcha atrás.
 - La función del freno convertidor (con el programa diagnóstico del vehículo o de la caja de cambios).
 - Marcha atrás.
 - Función ANS.
 - Comprobar la calidad de cambio de la caja de cambios con carga plena y con carga parcial.
 - Comprobar las funciones de seguridad realizadas según la planificación del vehículo, por ejemplo:
 - Entrada de las marchas estando parado sólo con el pedal de freno pisado.
 - Entrada de la marcha sólo hasta la velocidad límite del motor.
- ➔ Leer la memoria de eventos.
- ➔ Borrar la memoria de eventos después de solventar los fallos.

Después del recorrido de prueba

- ➔ comprobar la estanqueidad de la caja de cambios.
- ➔ comprobar la estanqueidad de las conexiones de agua refrigerante.
- ➔ Controlar [⇒ Página 67] nivel de aceite.

14 Medir y comprobar

14.1 Medir punto de parada

- ➔ Accionar el freno de estacionamiento.
- ➔ Encender el motor.
- ☐ El motor debe estar a temperatura de servicio.
- ➔ Pulsar una de las teclas "1", "2", "3" ó "D".
- ↩ Debe estar metida una marcha hacia adelante.
- ➔ Pisar el acelerador a tope y acelerar 15 segundos como máximo.

	ADVERTENCIA
	Punto de parada Si el vehículo esté en servicio durante más de 20 segundos en punto de parada, esto puede conducir a la destrucción de la caja de cambios ➔ Nunca utilizar el vehículo durante más de 20 segundos en punto de parada.

	NOTA
	Tiempo de aceleración del motor Un buen tiempo de aceleración es el comprendido entre 5 y 8 segundos. Un periodo superior a los 8 segundos indicaría un tiempo de aceleración deficiente. ➔ En estos casos, póngase en contacto con el fabricante del vehículo o del motor.

- ➔ Comprobar la velocidad máxima alcanzada por el motor n_1 (= velocidad de parada) mediante el diagnóstico de PC.

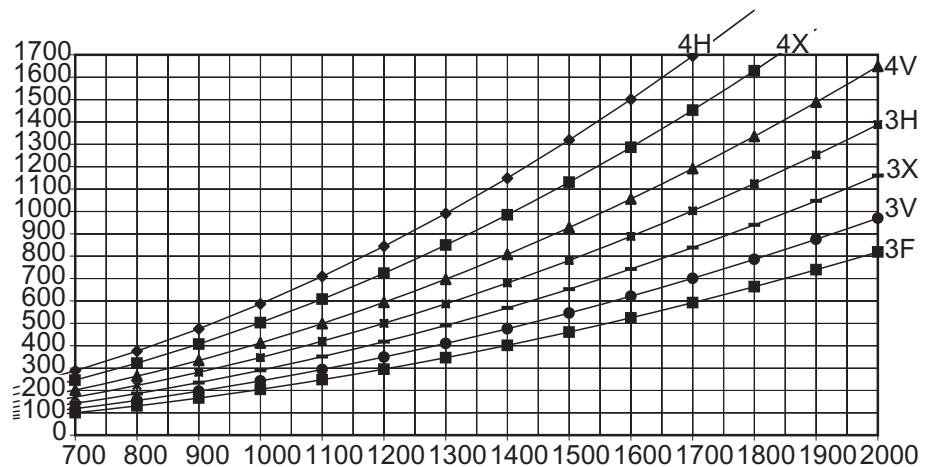


Fig. 47 Diagrama de característica de la bomba (hacia la derecha: velocidad del motor n_1 [r/min]; hacia arriba: par motor M [Nm]).

- ➔ Determinar el diferencial de entrada montado en la caja de cambios y el modelo de motor-impulsor mediante la placa identificadora.
- ❑ Las posibles combinaciones entre el diferencial de entrada y el motor-impulsor alcanzan de "4H" a "3F".
- ➔ Introducir la máxima velocidad medida n_1 en el diagrama de característica de la bomba.
- ↪ Ahora podrá hacer la lectura del par motor máximo en reposo en el diagrama de característica de bomba.
- ➔ Verificar si el par motor determinado corresponde a las especificaciones indicadas por el fabricante del vehículo.



NOTA

Par motor con el vehículo detenido

El momento determinado con el vehículo detenido puede diferir bastante del par motor máximo posible en movimiento ya que la regulación electrónica del motor puede limitar la potencia del motor a un valor determinado si el vehículo se encuentra parado.

➔ Preguntar al fabricante del vehículo.

Si el valor del par motor determinado es **mayor** que el indicado por el fabricante del motor:

➔ Comprobar la presión del convertidor [⇒ Página 73] .

Si el valor del par motor determinado es **menor** que el indicado por el fabricante del motor:

➔ póngase en contacto con el fabricante del vehículo o del motor.

14.2 Medir presiones

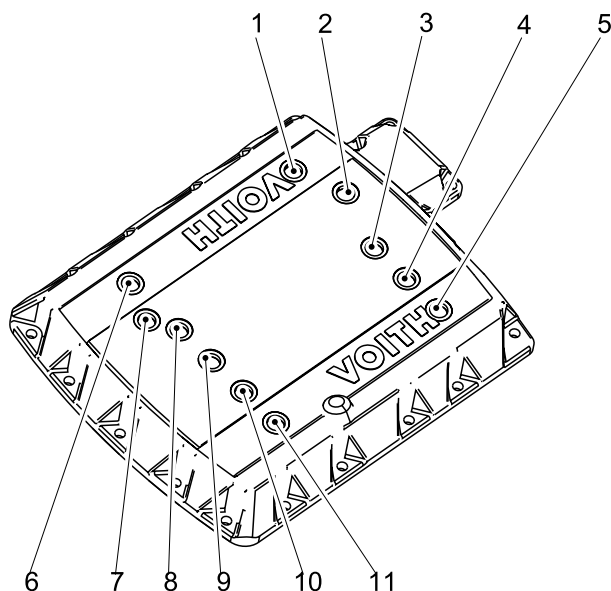


Fig. 48 Tapa de medición

1	WR	7	Presión efectiva
2	Presión del convertidor	8	DK
3	TB	9	EK
4	RG	10	PB
5	RK	11	WP
6	SK		



PELIGRO

Riesgo de quemaduras por aceite muy caliente

Un comportamiento inadecuado puede conducir a graves quemaduras o escaldaduras.

→ Monte la tapa de medición siempre con el motor parado.

→ Conecte el manómetro siempre con el motor parado.

Presión efectiva

- ➔ Mida la presión efectiva en el punto de medición 7 (ver figura)
- después de cambiar a segunda,
- con un régimen de motor de aprox. 1500 r/min,
- con una temperatura de aceite de 80 °C a 90 °C.
- ☐ El valor nominal de la presión efectiva es $p_A=8,5$ bar. ($\pm 0,2$ bar).
- ☐ Si la presión efectiva discrepa de este valor, deberá ser ajustada de nuevo. La presión efectiva puede diferir del valor nominal tras, por ejemplo, el desmontaje y posterior ensamblaje de la válvula de presión efectiva.
- ☐ A través de la abertura de ajuste en la carcasa, puede girar el tornillo prisionero con hembra hexagonal en la válvula de presión efectiva con una llave allen SW 5. Con el tornillo prisionero se ajusta la tensión inicial del resorte en la válvula de presión efectiva.

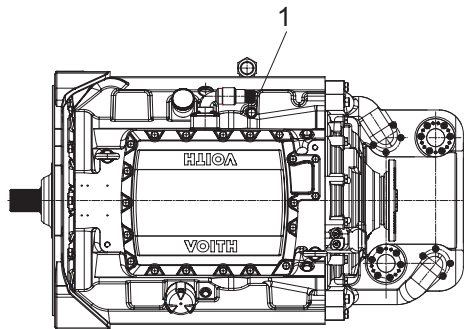


Fig. 49 1 - Abertura de ajuste

- ➔ Girar el tornillo prisionero hasta que la presión efectiva alcance 8,5 bares.

Si la presión efectiva es inferior al valor nominal y no puede ser ajustada a 8,5 bares, podría ser que la bomba de engranajes haya perdido eficacia.

- ➔ Compruebe la bomba de engranajes, en caso necesario, cambiar (véase Instrucciones de reparación).
- ☐ El valor nominal en ralentí (500 $\pm$ 50 r/min) es $p_A \geq 3,5$ bares.
- ➔ Puntos de medición, ver figura.

Presiones en las válvulas solenoides

En los puntos de medición DK, EK, PB, WP y SK, la presión debe ser idéntica a la presión efectiva de trabajo.

	NOTA Presión WR La presión de aceite WR está sincronizada y por lo tanto varía con el tiempo. Su valor depende del estado de funcionamiento (frenado o marcha atrás). Para la localización de un fallo en la válvula WR una simple comprobación de la presión con un manómetro no es suficiente.
---	---

	NOTA Excepción con la presión RBK la presión RBK es de 1 bar al frenar en primera. En ciertas situaciones, la presión RBK puede alcanzar al frenar en primera como máximo 2 bares.
---	--

Presión del convertidor

➔ Medir la presión del convertidor en el punto de medición 2.

- ☐ $p_W \geq 2$ bares con
 - una temperatura de aceite $t_{öl}$ 80-90 °C
 - una marcha (hacia adelante) metida,
 - ralentí (500 ± 50 r/min),
 - Freno de estacionamiento echado.

Puntos de medición, ver figura.

Si no se alcanza este valor, el convertidor debe ser mejor estanqueizado.

➔ Póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Voith.

- ☐ p_W con una distribución de admisión del convertidor activa (WES) $p_W = 0$ bar.

15 Pares que apriete

Par de apriete para tornillos de cabeza hexagonal y cilíndrica

Dimensión	Calidad	Par [Nm]	Par [lb-ft]
M4	8.8	3	2
M4	10.9	4	3
M5	8.8	5	4
M5	10.9	8	6
M6	8.8	9	7
M6	10.9	14	10
M8	8.8	23	17
M8	10.9	33	24
M10	8.8	46	34
M10	10.9	67	49
M10x1	8.8	51	38
M10x1	10.9	75	55
M12	8.8	78	57
M12	10.9	115	85
M14x1,5	12.9	232	171
M16	10.9	281	208

Casos especiales

Denominación	Dimensión	Par [Nm]	Par [lb-ft]
Bloque de mando	M8x50	20	15
Brida de salida	M10x50-10.9 SBE	72	53
	M10x50-10.9 SBE-R	66	49
Cubierta del filtro de aceite	S110x3	25	18
Sensor de temperatura	M14x1,5	20-25	15-19
Atornilladura adaptadora para cárter de aceite	1,5/16-12 UNF	50	37
Tornillo del cierre en el cárter de aceite			

Par de apriete para las atornilladuras de cierre y tornillo hueco con juntas tóricas de cobre

Dimensión	Junta tórica	Par [Nm]		Montaje		Denominación
		Acero/aluminio		lubricado	seco	
		Nm	lb-ft			
M10x1,5	10x13,5	13	10		M10x1,5	10x13,5
M10x1	10x13,5	15	11		M10x1	10x13,5
M12x1,5	12x15,5	20	15		M12x1,5	12x15,5
M14x1,5	14x18	38	28		M14x1,5	14x18
M18x1,5	18x22	45	33		M18x1,5	18x22
M26x1,5*	26x34	100	74	x	M26x1,5*	26x34
M30x1,5*	30x36	115	85	x	M30x1,5*	30x36
M32x1,5*	32x38	130	96	x	M32x1,5*	32x38
M38x1,5*	38x44	150	111	x	M38x1,5*	38x44
M42x1,5*	42x49	190	141	x	M42x1,5*	42x49
M48x1,5*	48x55	260	192	x	M48x1,5*	48x55



NOTA

En las medidas indicadas con *, los tornillos y juntas tóricas deben estar ligeramente lubricados.

Todas las demás atornilladuras deben ser montadas con la junta tórica y el tornillo en seco.

Voith Turbo GmbH & Co. KG
Alexanderstrasse 2
D-89522 Heidenheim
+49 7321 37 0
+49 7321 37 7618
service-diwa@voith.com
www.voithturbo.com

VOITH
Engineered reliability.