

Grupo final delantero OD4 en el Audi R8 (tipo 4S)

Grupo final delantero OD4

El grupo final OD4 se aplica en Audi por primera vez en el Audi R8 (tipo 4S) y constituye una parte integrante esencial de la tracción quattro de nuevo desarrollo en este vehículo.

La tracción quattro del Audi R8 está en condiciones de adaptar la potencia de la tracción (de acuerdo con las condiciones dinámicas y climatológicas) y de transmitir hasta el 100 % de la potencia hacia el eje delantero o bien hacia el eje trasero. Esto favorece la aceleración del vehículo, se encarga de un buen comportamiento dinámico y mejora la estabilidad de marcha.

Este reparto del par o bien de la potencia de la tracción se consigue por medio del embrague electrohidráulico de la tracción total en el grupo final OD4.

A través de Audi drive select el conductor puede influir en el control del embrague de tracción total y, por tanto, en el ajuste del reparto de par y potencia de la tracción entre los ejes delantero y trasero.

El modo performance opcional de Audi drive select hace posible, por primera vez, adaptar la regulación de la tracción total a las condiciones del pavimento dry, wet y snow. El conductor puede ajustar con ello la regulación de la tracción total para establecer tiempos de reacción mínimos.

En acción conjunta con Audi drive select, el cambio de doble embrague de 7 marchas OBZ (S tronic) y los potentes motores de 10 cilindros, el grupo final OD4 contribuye a las sensaciones dinámicas con el Audi R8 en lo que respecta a la transmisión de la fuerza.



642_001

Objetivos de este Programa autodidáctico:

Este Programa autodidáctico le informa acerca del grupo final delantero OD4. Una vez estudiado este Programa autodidáctico, usted estará en condiciones de dar respuesta a las preguntas siguientes:

- ▶ ¿Cómo está diseñado el grupo final delantero OD4 y cómo funciona?
- ▶ ¿Cómo influyen las funciones de software para la transmisión en el funcionamiento del grupo final y del vehículo?
- ▶ ¿Qué directrices hay en el área de Servicio acerca de los intervalos de mantenimiento y acerca de los bancos de pruebas de frenos?

Índice

Descripción del sistema	4
Reparto de la potencia de tracción	6
Anticipación del eje delantero	6
Relación de componentes	8
Sección de la transmisión	10
Sección longitudinal: A-A	10
Vista de frente	11
Sistemas de aceite para engranajes	12
Sistema de aceite para ejes (MTF)	12
Sistema de aceite para embrague Haldex	13
Envejecimiento del aceite	13
Cambio de aceite	13
Embrague de tracción total	14
Alimentación de aceite, lubricación y refrigeración del embrague	14
Gestión del embrague	16
Refrigeración	18
Círculo de refrigeración	18
Esquema de funciones	20
Unidad de control de la tracción total J492	20
Sensores y actuadores	21
Sensor de la presión hidráulica para tracción total G942	21
Sensor de la temperatura del sistema hidráulico para tracción total G943	21
Bomba para embrague Haldex V181	21
Audi drive select	22
Condiciones operativas	22
Programa Launch Control	22
Gestión de pares selectiva por ruedas	22
Modo de desplazamiento por inercia	23
Servicio	24
Trabajos con el equipo de diagnóstico de vehículos	24
Intervalo de mantenimiento y sustitución	24
Prueba de frenos	24
Remolcado	25
Testigos del cambio	25
Concepto de marcha de emergencia	25
Apéndice	26
Prueba sus conocimientos	26

El Programa autodidáctico proporciona las bases relativas al diseño y funcionamiento de nuevos modelos de vehículos, nuevos componentes en vehículos o nuevas tecnologías.

El Programa autodidáctico no es un manual de reparaciones. Los datos indicados sólo se proponen contribuir a facilitar la comprensión y están referidos al estado de los datos válido a la fecha de redacción del SSP. Los contenidos no se actualizan.

Para trabajos de mantenimiento y reparación utilice en todo caso la documentación técnica de actualidad.



Nota



Remisión

Descripción del sistema

El grupo final OD4 y el cambio de doble embrague de 7 marchas OBZ constituyen la base de la tracción quattro en el Audi R8 (tipo 4S).

El cambio de doble embrague de 7 marchas transmite el par del motor y lo pone a disposición de los ejes delantero y trasero.

El vehículo se tracciona primordialmente a través del eje trasero. El eje trasero está en condiciones de transmitir al pavimento la potencia de tracción completa, a no ser que una parte de la potencia de tracción se transmita hacia el eje delantero a través del embrague de tracción total en el grupo final OD4.

Para respaldar el reparto activo de los pares y la potencia de tracción, se ha sometido a un nuevo ajuste el diferencial blocante mecánico del eje trasero.

La potencia de tracción que se utiliza para el eje delantero se conduce a través del árbol secundario del cambio. La relación de transmisión para el árbol secundario del cambio se ha elegido de modo que la velocidad circunferencial de las ruedas delanteras sea un poco mayor que la de las ruedas traseras. Esta diferencia se denomina "anticipación" en lo que sigue. Constituye la base que, según la situación de la marcha, posibilita un desplazamiento regulado del par y la potencia de la tracción de hasta el 100 % hacia el eje delantero. Ver página 7.

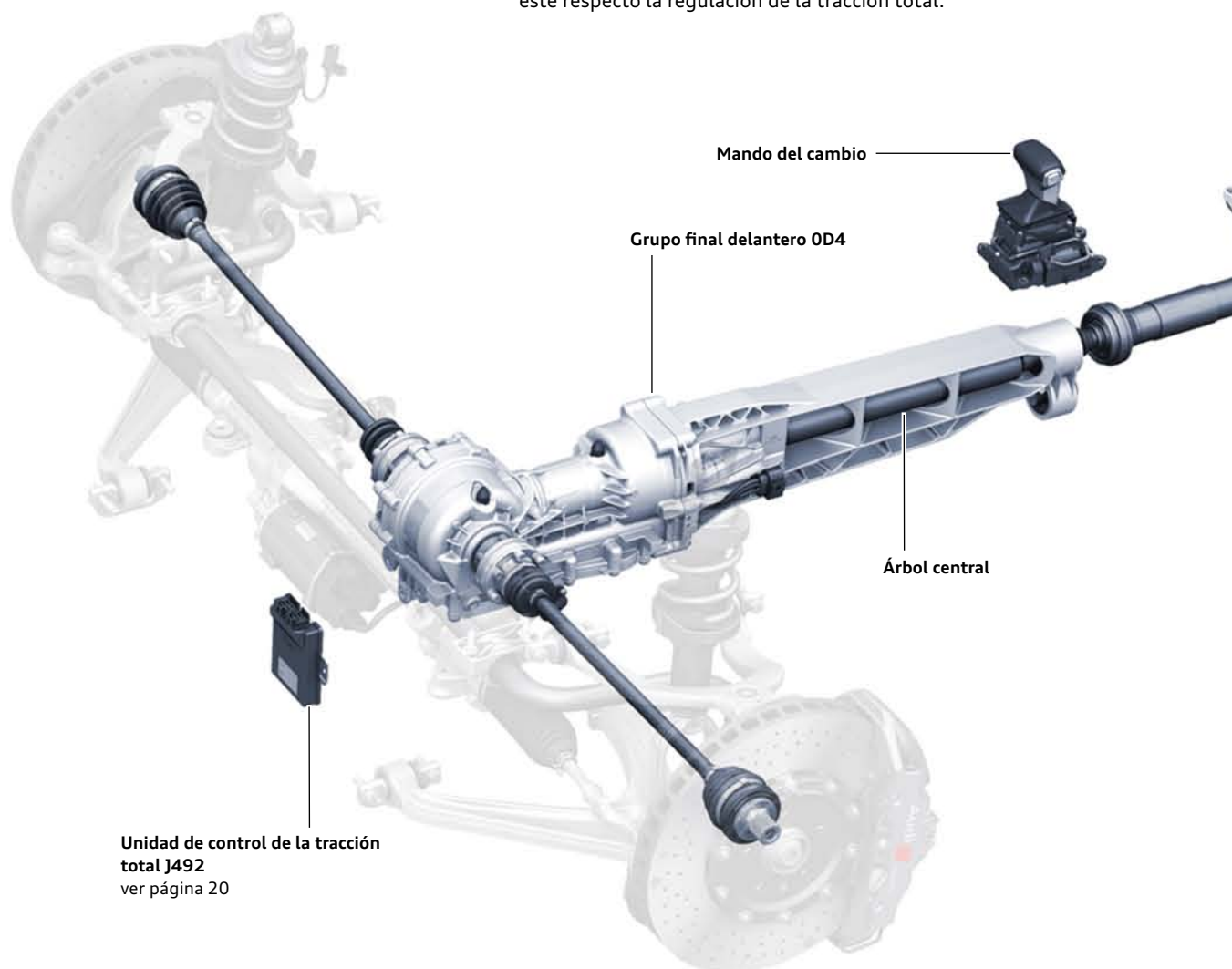
El embrague de tracción total del grupo final delantero de nuevo desarrollo capta el par destinado a la propulsión del eje trasero a partir del árbol secundario del cambio, a través del árbol cardán, el árbol central y el árbol primario del embrague de tracción total. En este contexto retransmite de forma regulada hasta 550 Nm hacia el árbol del piñón de ataque del diferencial.

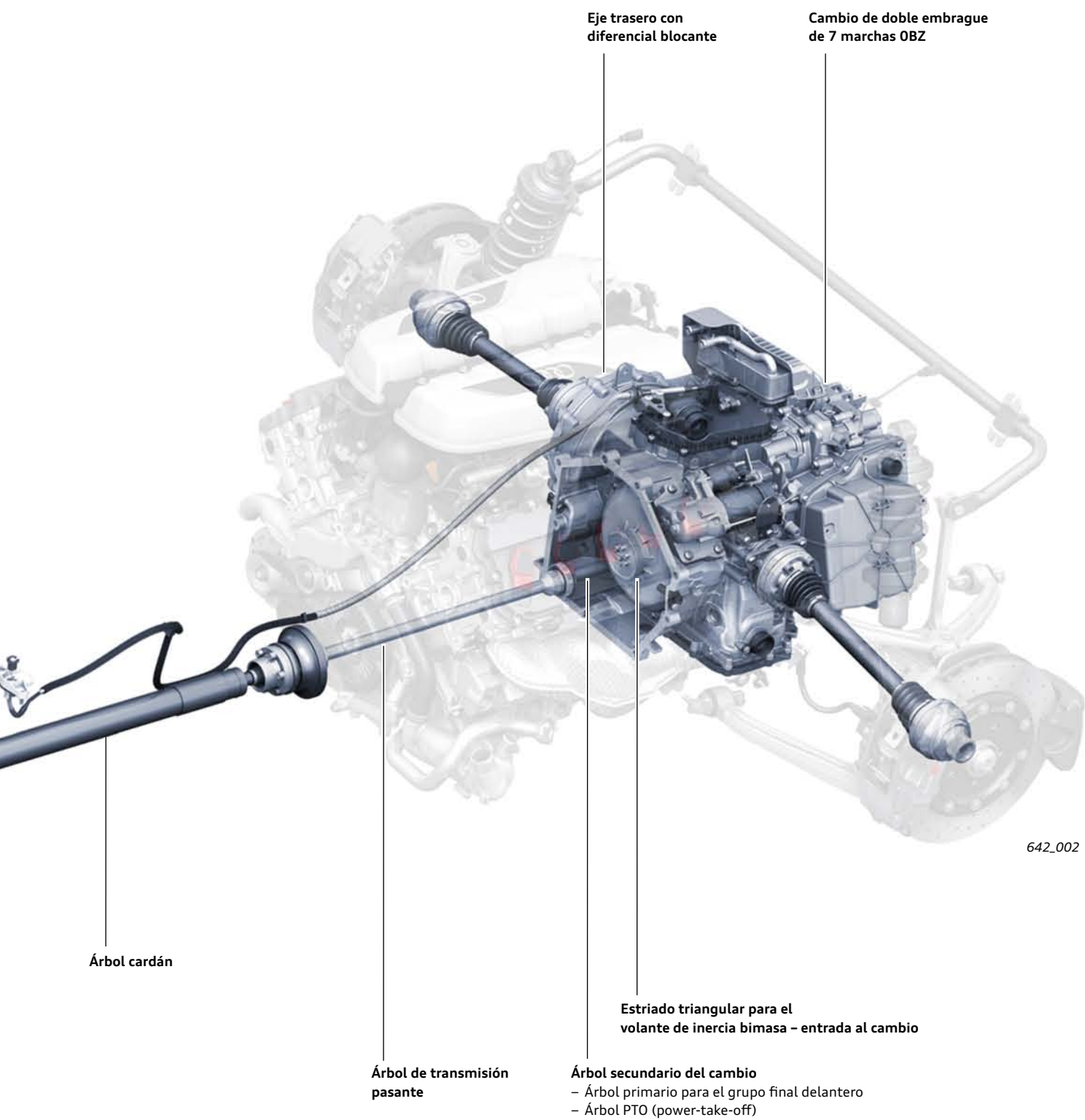
La magnitud del par que se retransmite se decide en un proceso altamente dinámico y complejo para la regulación de la tracción total. El par transmitido por el embrague de tracción total es generado por la regulación de la tracción total a base de excitar la bomba para embrague Haldex V181. En la regulación se consideran, en este contexto, los índices de fricción en el embrague de tracción total, teniendo en cuenta el envejecimiento del aceite. El software para la regulación de la tracción total y los valores adaptativos acerca del envejecimiento del aceite van almacenados en la unidad de control de la tracción total J492.

La regulación de la tracción total se realiza tomando como base una detallada detección de las condiciones dinámicas. Para ello se utiliza información p. ej. del ESC, de la gestión del motor y de la gestión del cambio. De acuerdo con las condiciones dinámicas se realiza un pilotaje del reparto de la potencia de tracción, que se determina por medio de parámetros fijos. Si es necesario, al pilotaje se le superponen ciclos de regulación.

En el proceso de regulación de la tracción total intervienen los modos de Audi drive select y unas 130 diferentes señales, como p. ej. las condiciones del entorno, el reparto de las cargas sobre los ejes, los deseos del conductor, aceleración longitudinal, guiñada, aceleración transversal, ángulo de dirección, velocidad, par del motor y relación de la transmisión.

El reparto de la potencia de tracción sobre los ejes delantero y trasero repercute predominantemente en las condiciones de tracción, comportamiento dinámico y estabilidad de marcha del Audi R8. En la página 6 se explica la influencia positiva que ejerce a este respecto la regulación de la tracción total.





Nota

Encontrará más información sobre el cambio de doble embrague de 7 marchas OBZ y sobre el diferencial bloqueante del eje trasero en el Programa autodidáctico (SSP) 643.

Reparto de la potencia de tracción

Los motores de 10 cilindros del Audi R8 (tipo 4S) están en condiciones de entregar un par máximo comprendido entre 540 Nm y 560 Nm al cambio de doble embrague de 7 marchas 0BZ.

Si el eje trasero transmite al pavimento la total potencia de tracción en 4ª marcha, asociada al par máximo del motor, se tienen aplicados unos 3.000 Nm.

El embrague de tracción total es capaz de captar de forma regulada una parte de la potencia de la tracción, independientemente de la entrega de par y de la marcha seleccionada. De esta forma llegan hasta 550 Nm hacia el árbol del piñón de ataque en el diferencial. Ver página 11. Por la relación de transmisión del diferencial surge un par de hasta 1.500 Nm en el eje delantero.

1.500 Nm en el eje delantero, circulando en 4ª marcha con la entrega del par máximo, equivalen aproximadamente al 45 % de la potencia de tracción.

El grado al que se puede influir en el reparto de la potencia de tracción entre los ejes delantero y trasero por medio del margen regulable del embrague de tracción total, depende del par del motor y de las relaciones de transmisión del grupo motopropulsor. Según sea el par del motor y la marcha seleccionada, con la anticipación del eje propulsado se puede conducir hasta el 100 % de la potencia de tracción hacia el eje delantero.

La regulación de la tracción total es la que decide sobre la intensidad del par que se retransmite por parte del embrague de tracción total hacia el árbol de piñón de ataque.

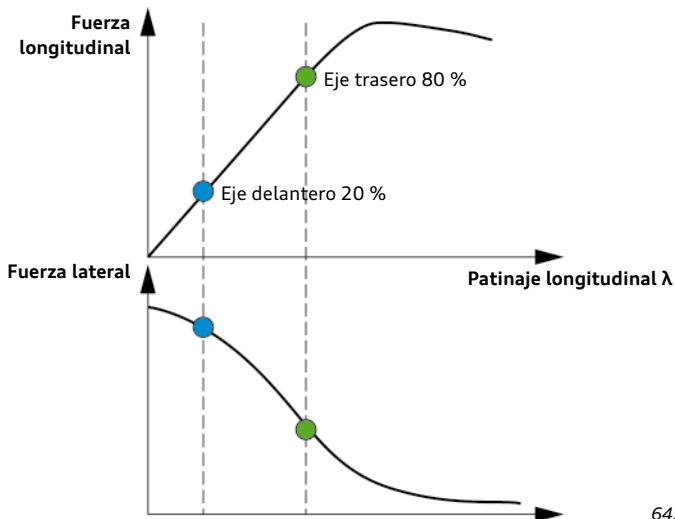
Anticipación del eje delantero

Las relaciones de la transmisión están previstas de modo que la velocidad circunferencial de las ruedas delanteras sea un poco mayor que la de las ruedas traseras. Esta especificación recibe el nombre de "anticipación del eje delantero". La anticipación provoca una compensación constante de los regímenes en el embrague de tracción total. La diferencia de régimen que de ahí resulta constituye la base para la regulación exacta del embrague. El embrague se hace trabajar exento de juego. Esto posibilita unos tiempos de reacción muy cortos al cerrar el embrague.

El funcionamiento sin juego del embrague se traduce en un bajo par de arrastre. Ver página 10.

La compensación de regímenes resultante de la anticipación y el par de arrastre generan calor de fricción en el embrague. Para disipar el calor se procede a refrigerar el embrague y el grupo final. Ver páginas 14 y 18.

Además de ello, la anticipación permite trasladar sobre un 50 % de la potencia de tracción hacia el eje delantero, dependiendo de la entrega de par del motor y las relaciones de transmisión del grupo motopropulsor. Esto aporta ventajas en el comportamiento dinámico y una mejor estabilidad de marcha. Y es que cuando se reducen las fuerzas longitudinales de un eje, éste puede absorber más fuerzas laterales.

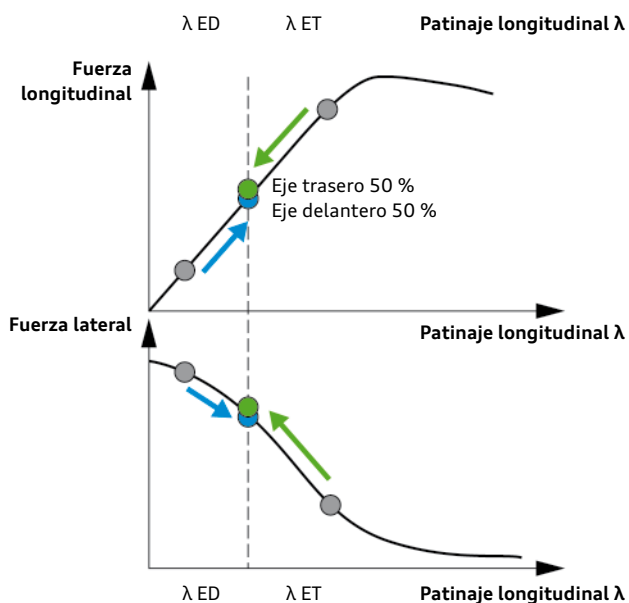


Situación de partida

Para ilustrar el caso se contempla una situación de partida, en la que se transmite de forma regulada un 20 % de la potencia de tracción por parte del eje delantero y un 80 % de la potencia de tracción por parte del eje trasero.

La fuerza lateral transmisible del eje delantero es inversamente proporcional y mayor que la fuerza lateral transmisible del eje trasero.

Si en estas condiciones el vehículo se somete a un sobreviraje crítico, se lo puede estabilizar trasladando la potencia de la tracción hacia el eje delantero.

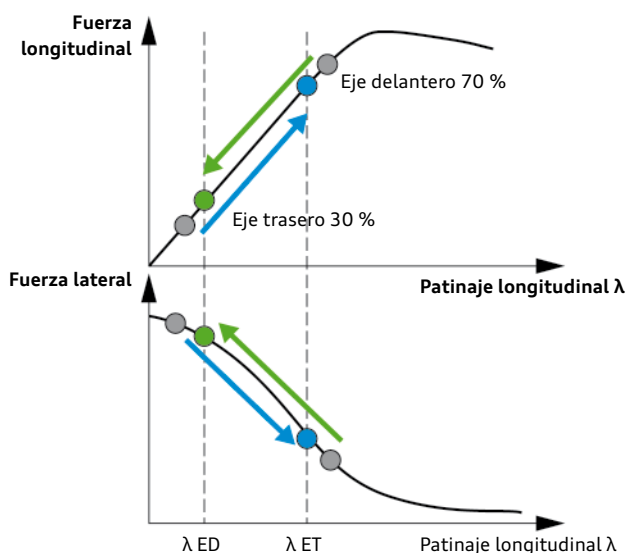


642_018

Estabilización sin anticipación del eje delantero

Sin la anticipación del eje delantero, es decir, teniendo las ruedas delanteras y traseras la misma velocidad circunferencial, la potencia de tracción del eje delantero se puede incrementar como máximo en un 50 % si es necesario. Si el eje trasero transmite más par o potencia de tracción que el eje delantero, las ruedas traseras presentan un patinaje más intenso. Por el mayor patinaje de las ruedas traseras se produce una compensación de regímenes en el embrague de tracción total. Con esto puede seguirse incrementando el par en el embrague de tracción total. Esto solamente es posible hasta que el eje delantero transmita la misma potencia de tracción que el eje trasero. Debido a que el patinaje de las ruedas delanteras y traseras tiene entonces la misma intensidad, ya no se produce ninguna compensación de los regímenes en el embrague de tracción total. No tiene objeto seguir aumentando la presión del embrague multidisco al estar girando los discos a la misma velocidad, porque con ello no se transmite un mayor par hacia el eje delantero.

Las fuerzas laterales transmisibles hacia los ejes delantero y trasero tienen la misma magnitud. Las fuerzas laterales transmisibles del eje trasero han crecido en comparación con las de la situación de partida. Esto actúa en contra de un sobreviraje.



642_019

Estabilización con anticipación del eje delantero

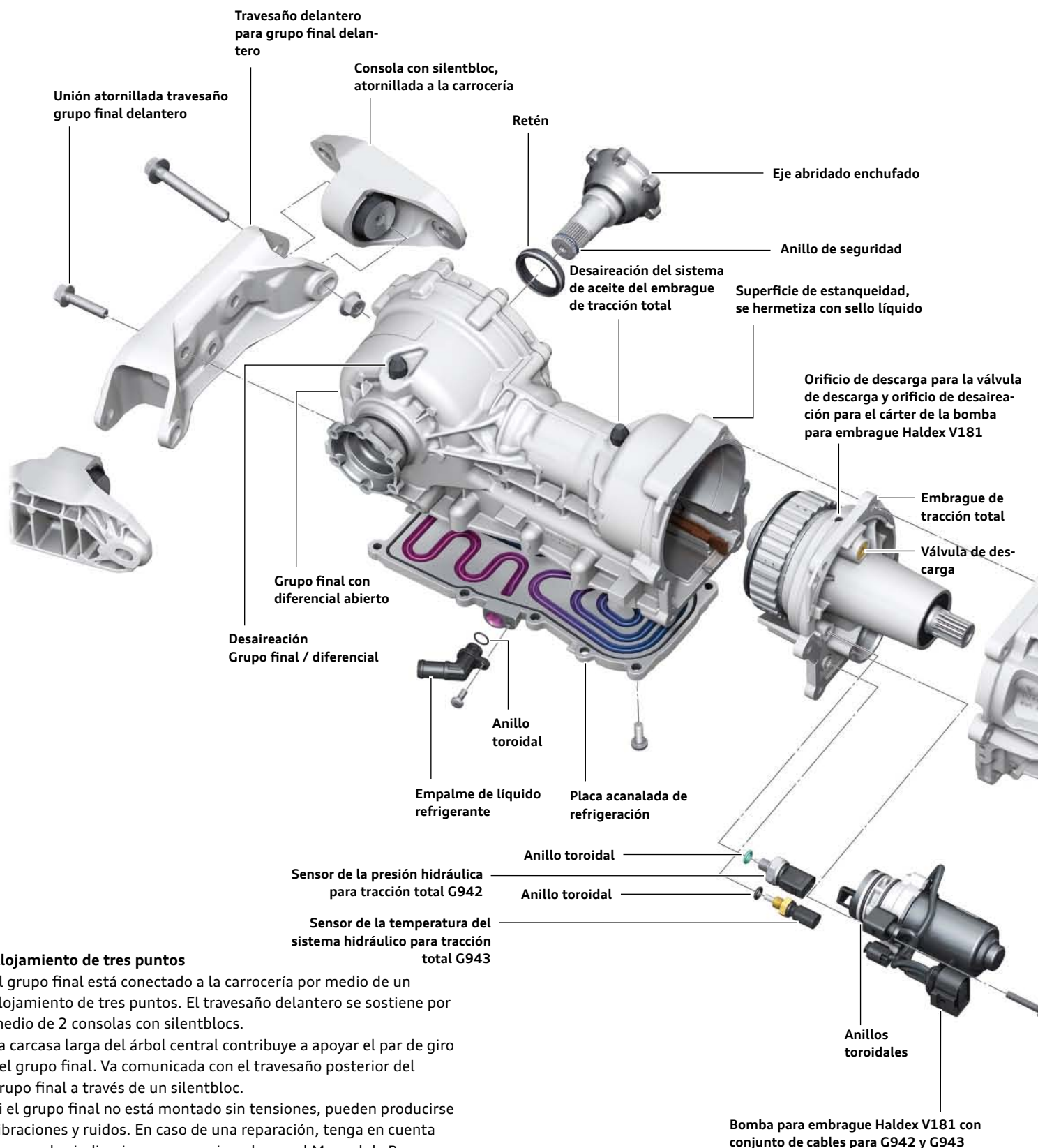
Con la anticipación se puede elevar a más del 50 % la potencia de tracción del eje delantero. Gracias a la anticipación, al estar dado un reparto de la potencia de la tracción del 50/50 en el embrague de tracción total, sigue habiendo una compensación de los regímenes. El par inscrito en el eje delantero puede seguirse incrementando por ese motivo.

Según la intensidad del par y la relación de transmisión, puede alcanzarse aquí hasta el 100 % del par o bien de la potencia de tracción.

Las fuerzas laterales transmisibles por el eje delantero pasan a ser por ello más reducidas que las fuerzas laterales transmisibles del eje trasero. En el caso de un sobreviraje crítico el vehículo se estabiliza de un modo sustancialmente más eficaz que con un sistema desprovisto de anticipación del eje delantero.

Relación de componentes

El cuadro general de los componentes corresponde en gran escala con los componentes que se pueden sustituir en un caso de reparación.



Alojamiento de tres puntos

El grupo final está conectado a la carrocería por medio de un alojamiento de tres puntos. El travesaño delantero se sostiene por medio de 2 consolas con silentblocs.

La carcasa larga del árbol central contribuye a apoyar el par de giro del grupo final. Va comunicada con el travesaño posterior del grupo final a través de un silentbloc.

Si el grupo final no está montado sin tensiones, pueden producirse vibraciones y ruidos. En caso de una reparación, tenga en cuenta siempre las indicaciones proporcionadas en el Manual de Reparaciones.

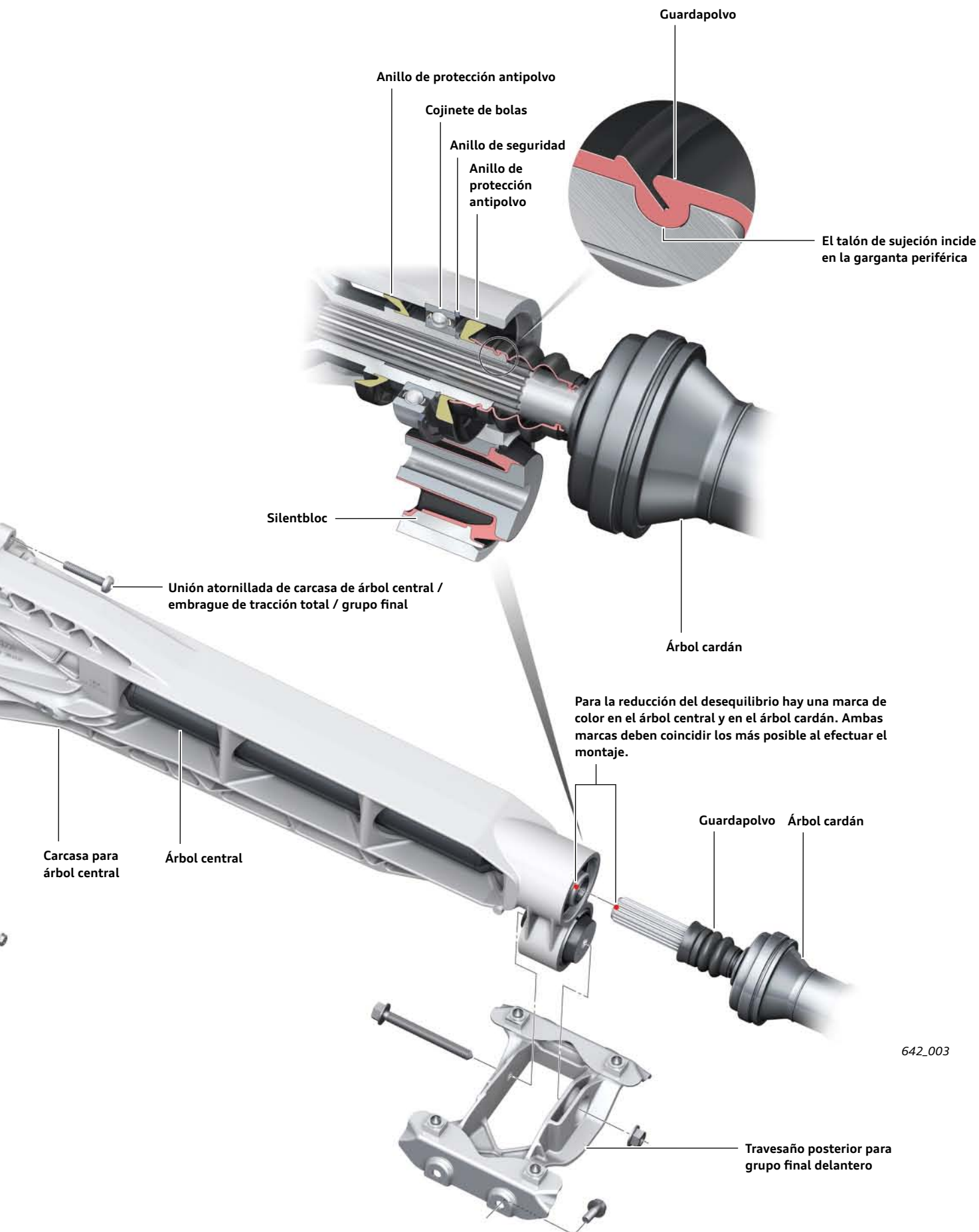


Nota

Si se suelta la unión atornillada entre la carcasa del árbol central / embrague de tracción total / grupo final, se tiene que sustituir la junta entre el grupo final y el embrague de tracción total, aplicando el sello líquido que se especifica en el Catálogo electrónico de recambios ETKA.

Montaje del árbol cardán

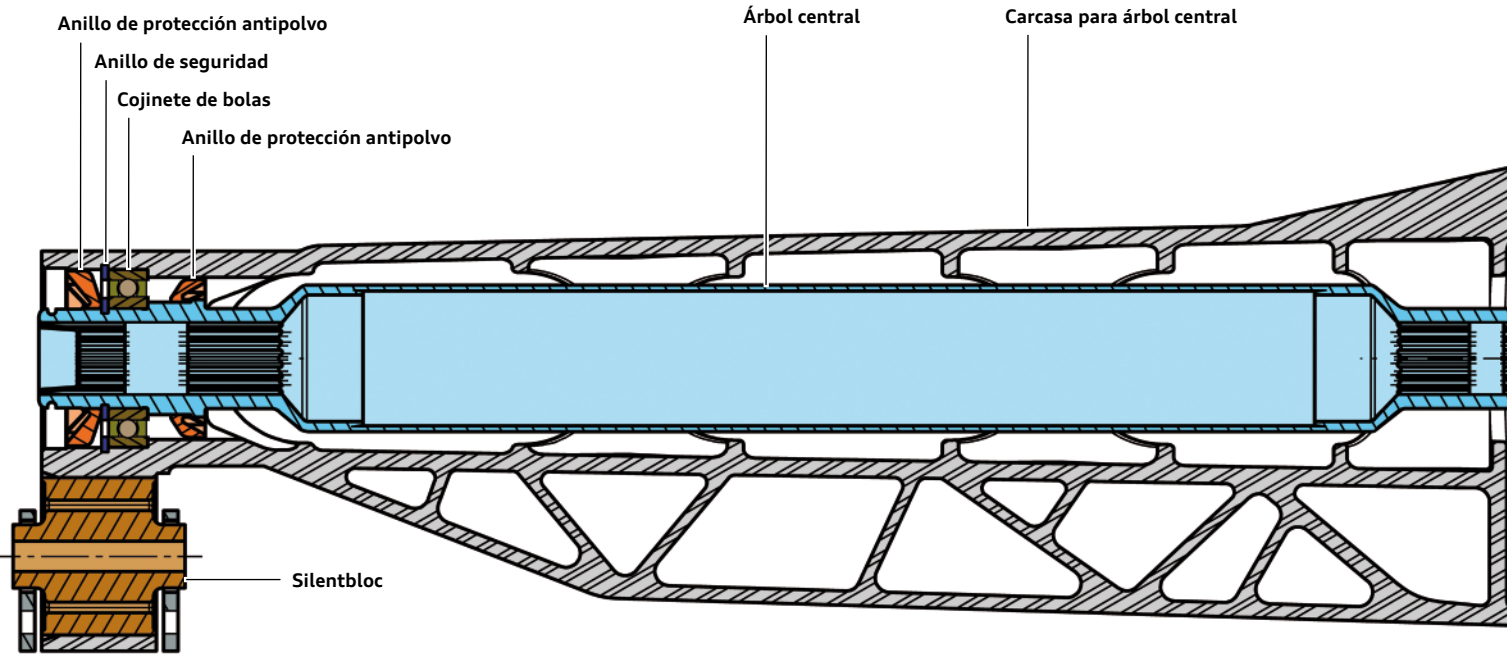
El árbol cardán transmite el par de tracción mediante un estriado de flancos paralelos hacia el árbol central. Un guardapolvo impide la penetración de suciedad y humedad en el estriado. El guardapolvo se tiene que montar conforme a lo previsto, según se muestra en la figura. Observe a este respecto las indicaciones de montaje que se proporcionan en el Manual de Reparaciones.



642_003

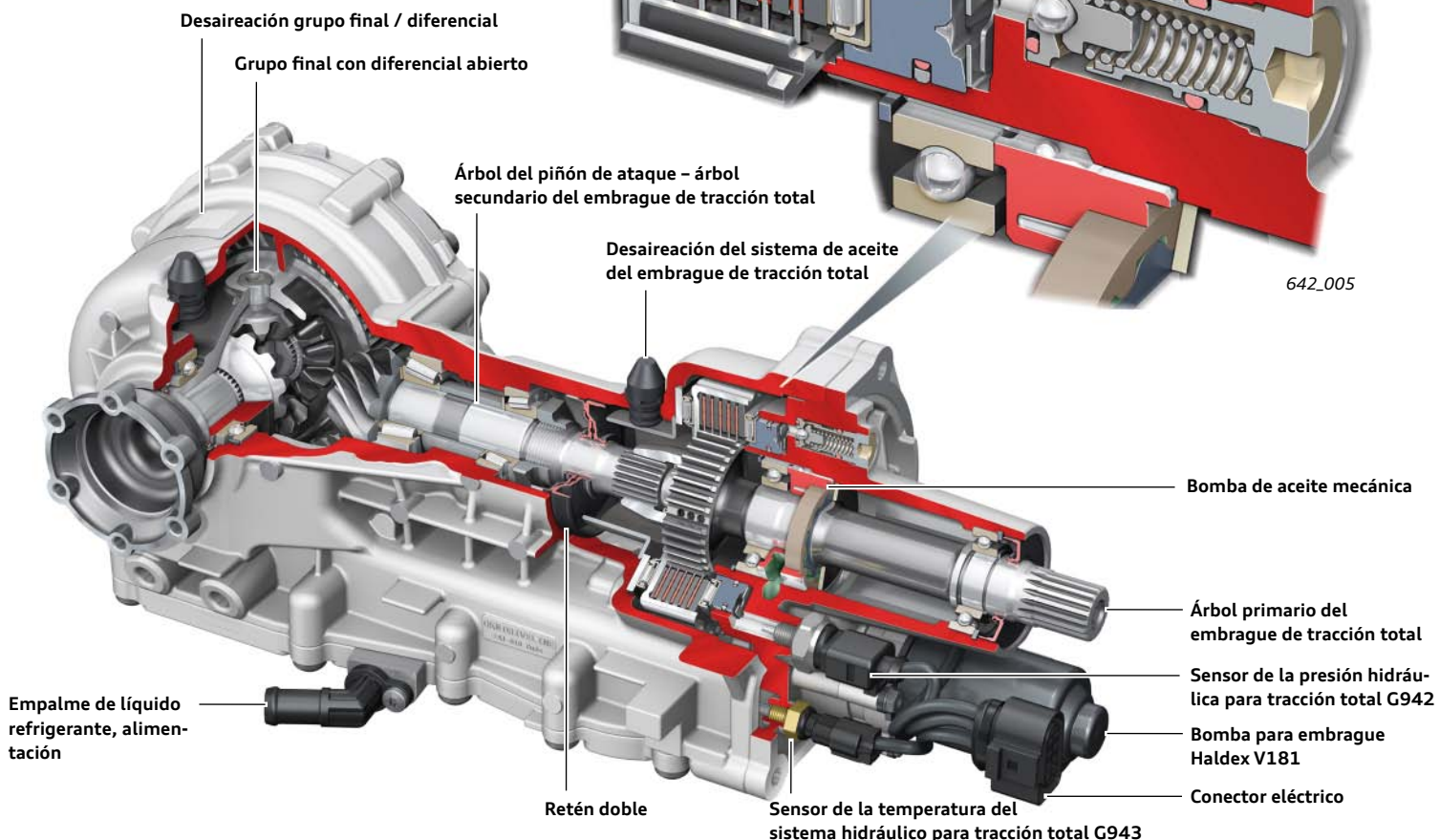
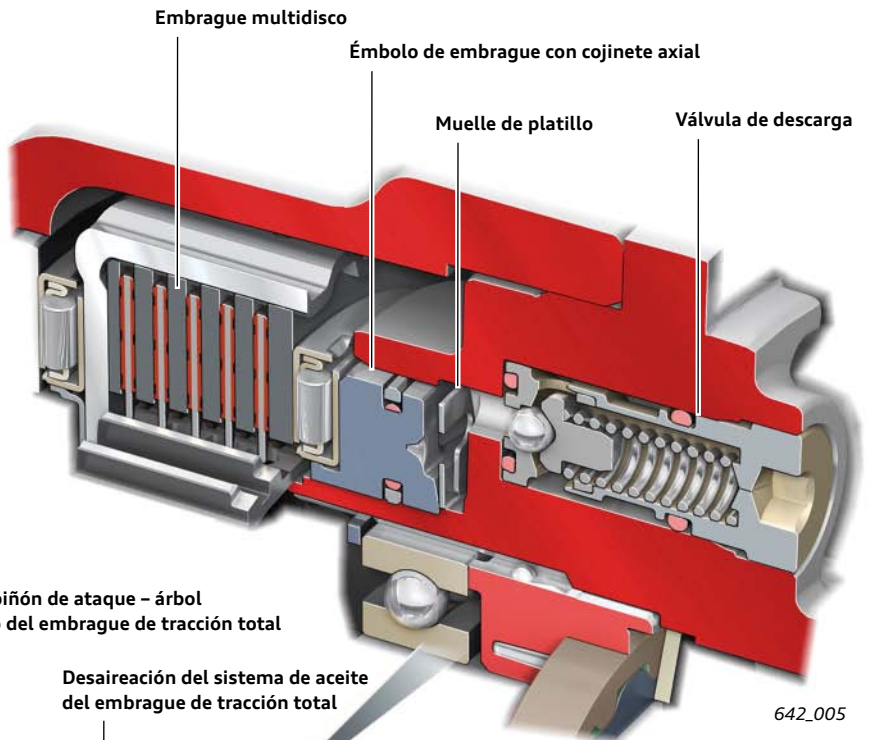
Sección de la transmisión

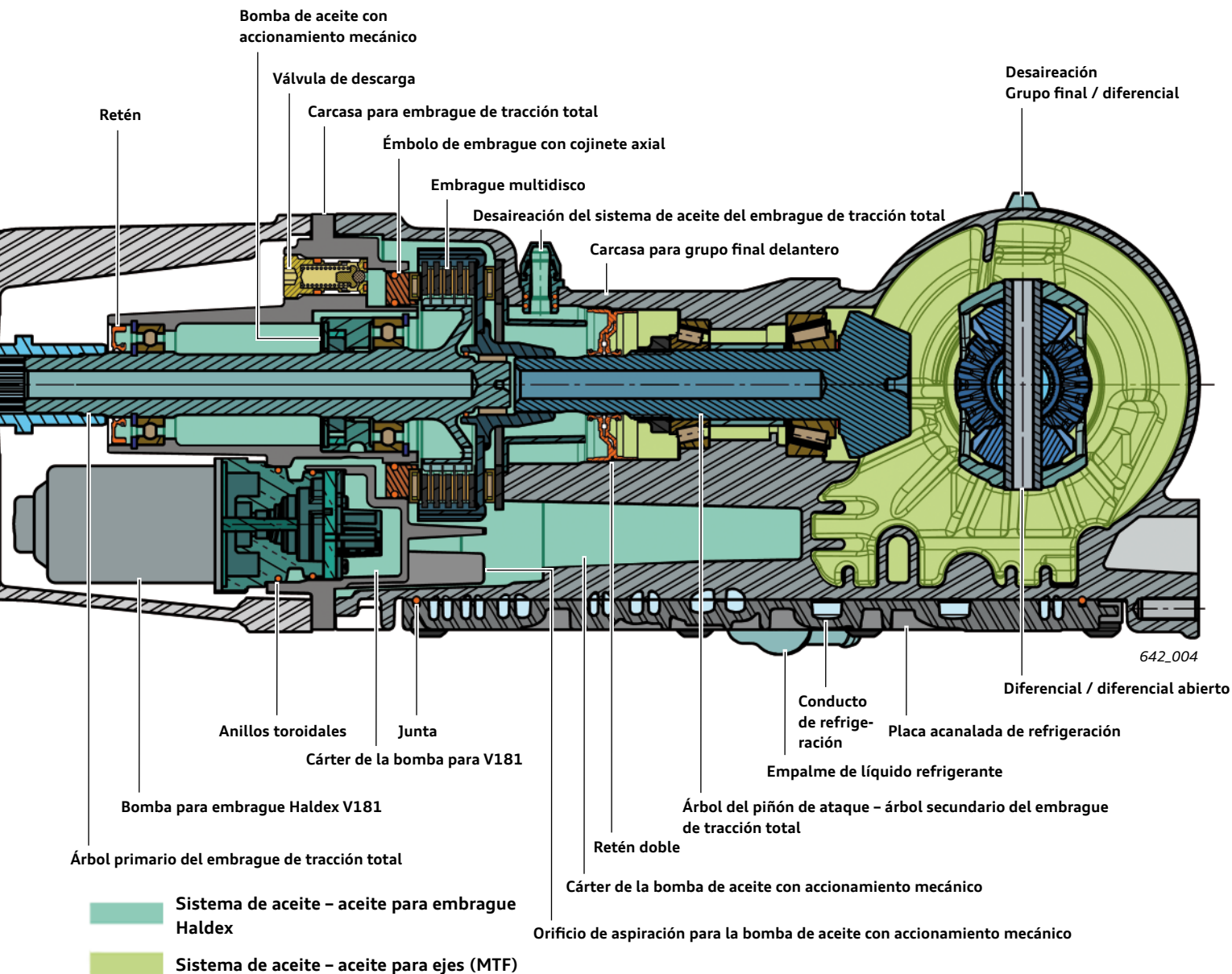
Sección longitudinal: A-A



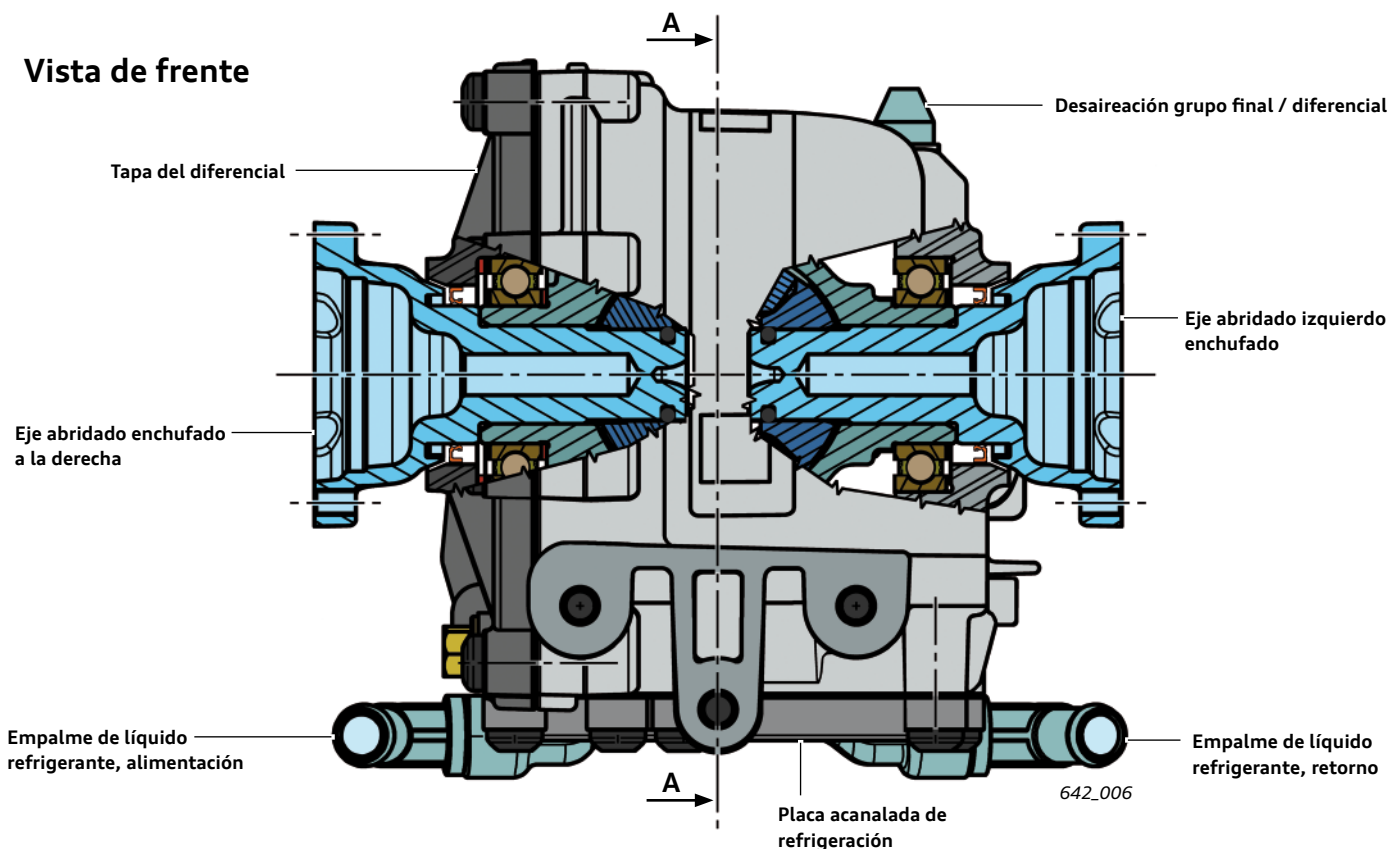
Operatividad del embrague sin juego

El embrague de tracción total es un embrague multidisco. Un platillo de muelle oprime al émbolo del embrague contra los discos. Esto hace que el embrague trabaje sin juego. Esto posibilita muy cortos tiempos de control para el cierre del embrague. Por la operatividad exenta de juego, al no estar excitado el embrague se produce un par de arrastre de baja intensidad. Para disipar el calor de la fricción generada por esa particularidad, se procede a refrigerar el embrague utilizando una bomba de aceite mecánica. Ver página 14.





Vista de frente



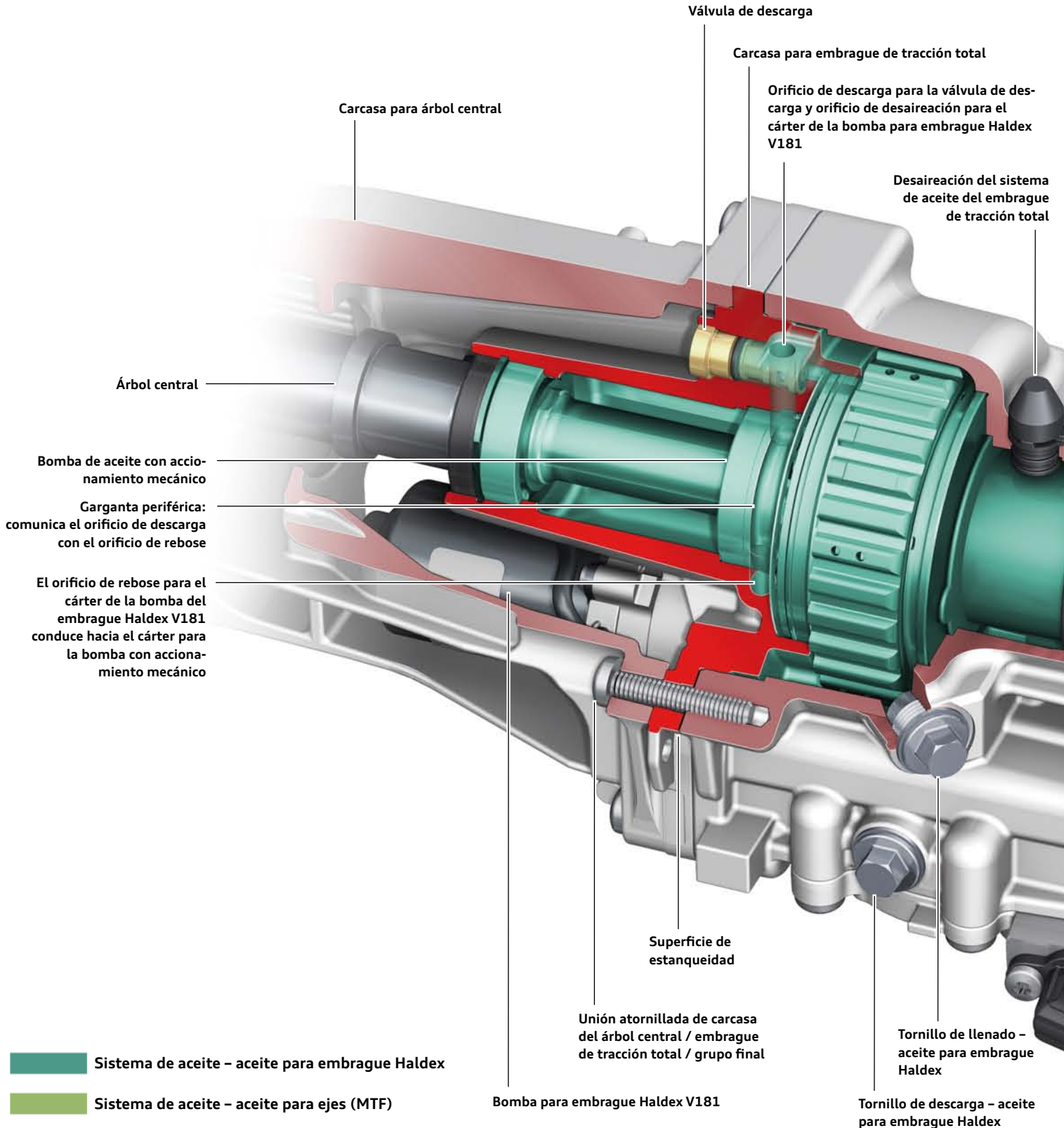
Sistemas de aceite para engranajes

El grupo final OD4 dispone de 2 sistemas de aceite independientes, con cámaras de aceite por separado: el sistema de aceite para ejes y el sistema de aceite para embrague Haldex.

Sistema de aceite para ejes (MTF)

La cámara del aceite para ejes (MTF, Mechanic Transmission Fluid) se encuentra en la parte anterior de la carcasa del grupo final. Un retén doble limita esta cámara y la sella contra el aceite Haldex.

Un orificio de aceite de fuga evita que, al haber inestanqueidades, el aceite pueda pasar hacia el otro lado, respectivamente. Ver también figura 642_004.



Sistema de aceite para embrague Haldex

La cámara del aceite para embrague Haldex se encuentra en la parte posterior de la carcasa del grupo final. Esta cámara de aceite se limita por medio de la carcasa de tracción total. La superficie de estanqueidad entre la carcasa del embrague de tracción total y la carcasa del grupo final delantero va hermetizada con un sello líquido.

Si en un caso de reparación se tiene que desmontar la carcasa para el árbol central, deja de estar dada la estanqueidad entre la carcasa del embrague de tracción total y la carcasa del grupo final delantero cuando se suelta la unión atornillada entre "carcasa del árbol central / embrague de tracción total / grupo final delantero". El sello se tiene que sustituir en este caso. Utilice para ello el sello líquido que se especifica en el Catálogo electrónico de recambios ETKA.

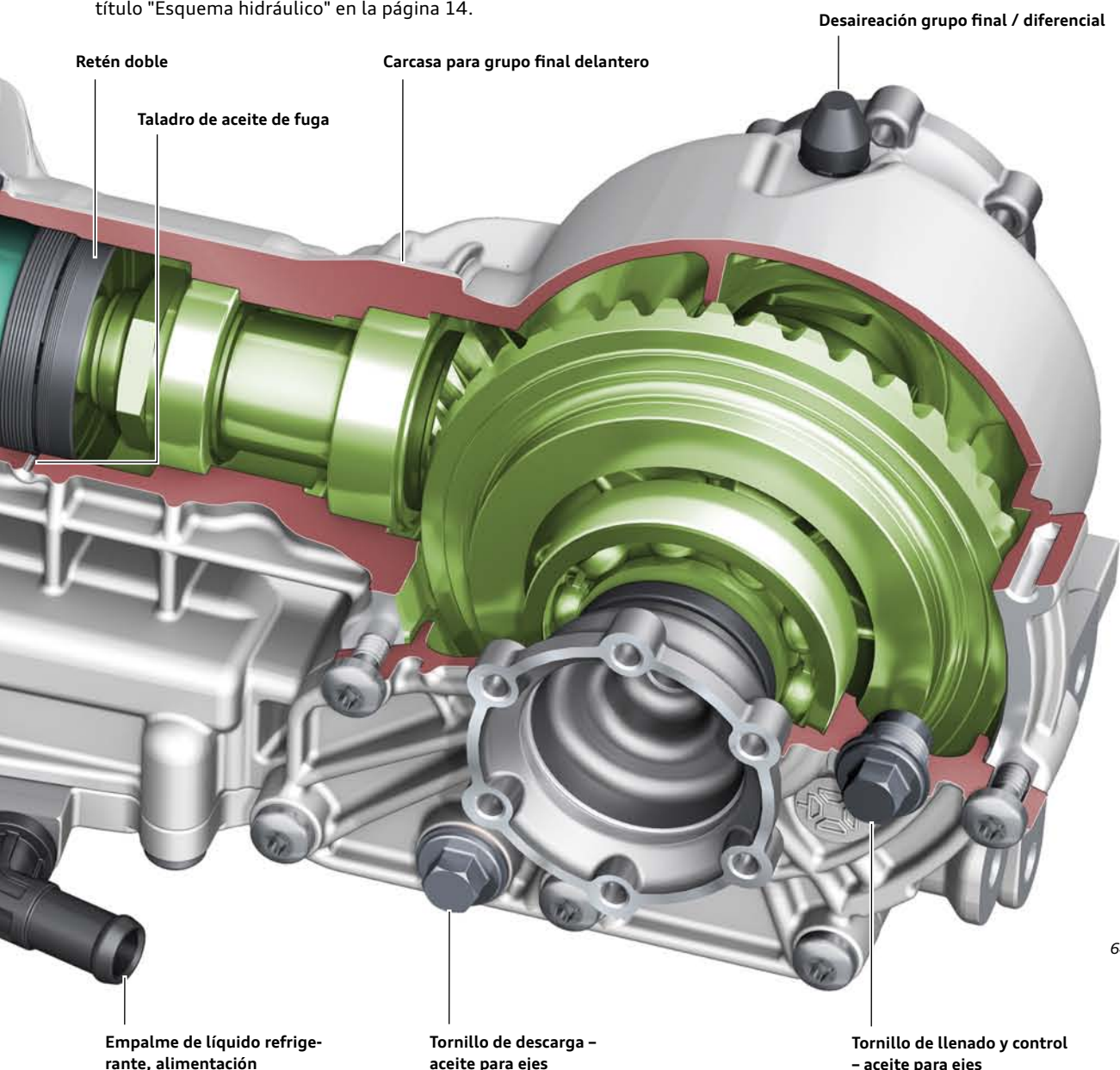
La cámara del aceite para embrague Haldex abarca las cámaras de aspiración o cárteres para la bomba de aceite con accionamiento mecánico y la bomba para embrague Haldex V181. El cárter para la bomba con accionamiento mecánico se encuentra en la carcasa del grupo final delantero. El cárter de la bomba para embrague Haldex V181 se encuentra en la carcasa del embrague de tracción total. Se purga de aire a partir del orificio de rebose, a través de una garganta anular que conduce hacia el orificio de desaireación en la carcasa del grupo final delantero. Encontrará más información acerca del sistema de aceite para embrague Haldex bajo el título "Esquema hidráulico" en la página 14.

Envejecimiento del aceite

El aceite para embrague Haldex está sujeto a un proceso de envejecimiento por fuerzas de cizallamiento y aportación de temperatura, que altera los índices de fricción en el embrague de tracción total. Para adaptar la regulación de la tracción total a los índices de la fricción, los índices cambiantes se guardan como "valores adaptativos del envejecimiento del aceite" en la unidad de control.

Cambio de aceite

Al controlar y al cambiar ambos aceites hay que ceñirse a las instrucciones que proporciona el Manual de Reparaciones y el equipo de diagnóstico de vehículos. Debido a que los tornillos de descarga, llenado y control de ambos sistemas de aceite se encuentran situados muy cerca unos de otros, existe la posibilidad de que se confundan. Una carga equivocada provoca la destrucción de los componentes. Al sustituir el aceite del embrague Haldex, hay que cargar la cantidad que se especifica en el Manual de Reparaciones. El borde inferior de la rosca del tornillo de llenado del aceite para embrague Haldex no es la marca de control. Aparte de ello es preciso reiniciar los valores adaptativos para el envejecimiento del aceite en la unidad de control de la tracción total J492, utilizando el equipo de diagnóstico de vehículos con la función "Sustituir aceite de alto rendimiento para el embrague Haldex". Ver "Intervalo de mantenimiento y sustitución" página 24.



642_007

Embrague de tracción total

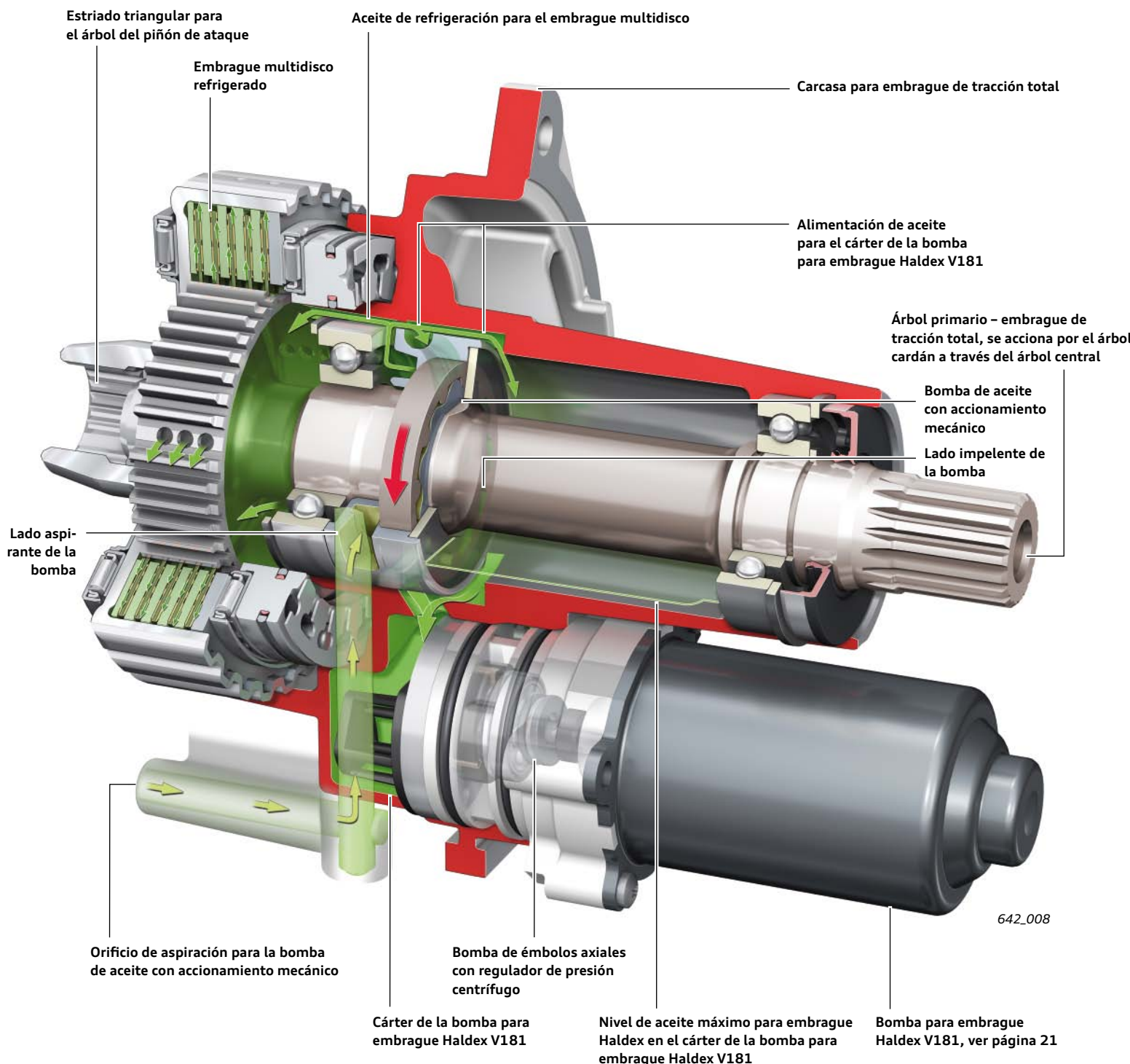
Alimentación de aceite, lubricación y refrigeración del embrague

El embrague de tracción total se abastece con 2 bombas: una bomba de aceite con accionamiento mecánico y la bomba para embrague Haldex V181.

Cada bomba tiene su propio circuito con un cárter también propio. El cárter para la bomba con accionamiento mecánico se encuentra en la carcasa del grupo final delantero. La carcasa del embrague de tracción total sella el sistema de aceite para embrague Haldex. Ver página 13.

El cárter de la bomba para embrague Haldex V181 se encuentra en la carcasa del embrague de tracción total. Se carga por medio de la bomba con accionamiento mecánico.

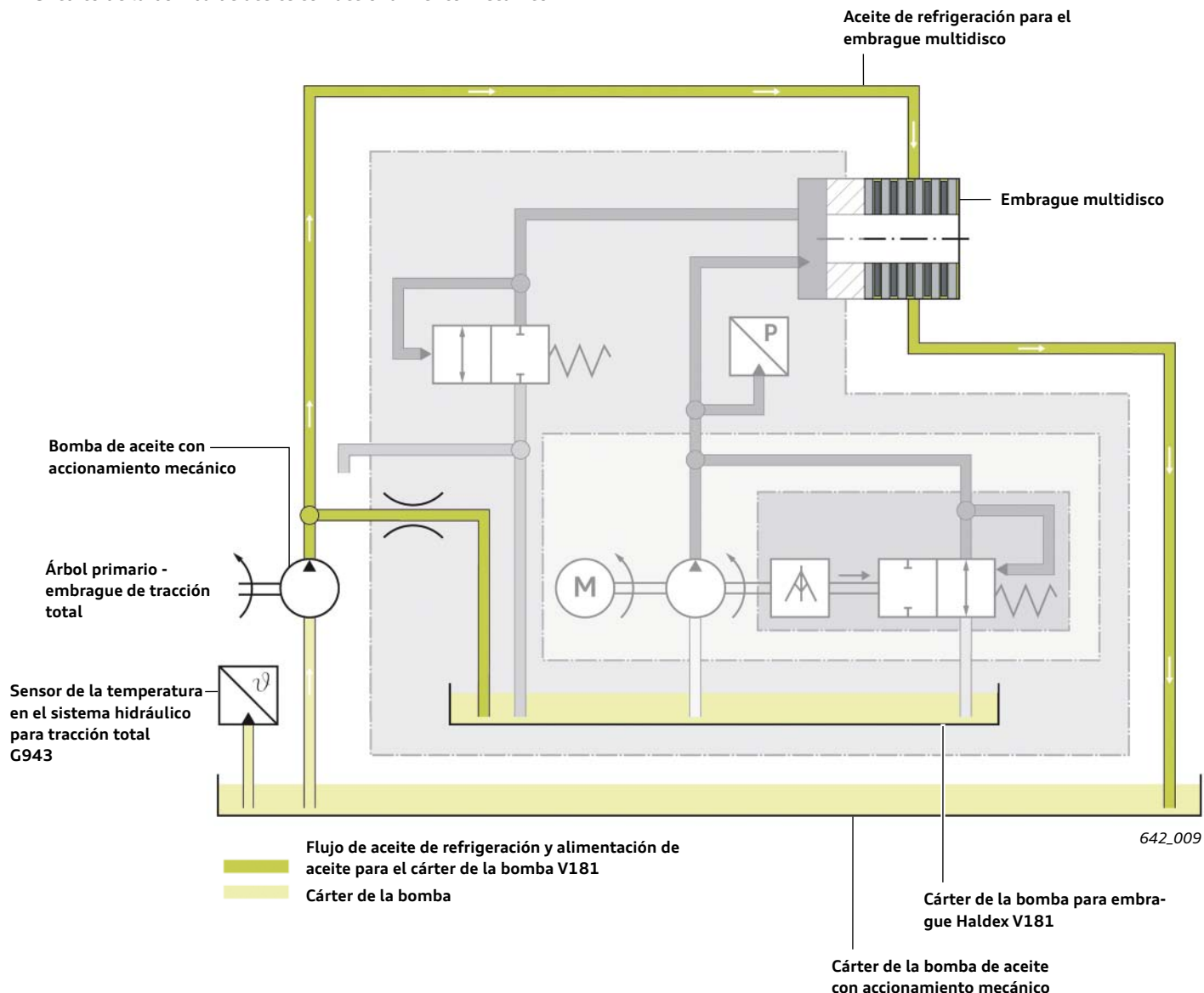
Al estar el vehículo en circulación, el circuito de la bomba con accionamiento mecánico se encuentra siempre activo. El circuito de la bomba para embrague Haldex V181 se regula en función de las necesidades a través de la unidad de control de la tracción total J492. Los circuitos trabajan paralelamente en este caso.



Nota

Para cargar el cárter de la bomba para embrague Haldex V181 después de una reparación, el grupo final todavía desmontado, después de la carga del aceite para embrague Haldex, se puede pivotar hacia atrás de acuerdo con las indicaciones proporcionadas en el Manual de Reparaciones. Otra posibilidad consiste en circular con el vehículo completado, recorriendo unos 2 km en las vías públicas. Para esta medida también hay unas instrucciones específicas en el equipo de diagnóstico de vehículos. La bomba de aceite con accionamiento mecánico asume la función de cargar durante la marcha el cárter de la bomba hasta alcanzar el nivel máximo de aceite para embrague Haldex. Ver figura 642_008.

Circuito de la bomba de aceite con accionamiento mecánico



Bomba de aceite con accionamiento mecánico

La bomba de aceite con accionamiento mecánico es una bomba de engranajes interiores. Bombea cuando el vehículo rueda en marcha adelante.

El rotor interior de la bomba es solidario, en arrastre de forma, con el árbol primario del embrague de tracción total. El árbol primario del embrague de tracción total es accionado por el árbol central a través del árbol cardán, el árbol de transmisión pasante y el árbol secundario del cambio de doble embrague de 7 marchas OBZ. Ver página 5.

La función de la bomba de aceite con accionamiento mecánico consiste en cargar el cárter para la bomba del embrague Haldex V181, asegurar la lubricación de los componentes y alimentar aceite de refrigeración al embrague multidisco.

Sensor de la temperatura del sistema hidráulico para tracción total G943

Hallará más información a este respecto en la página 21.

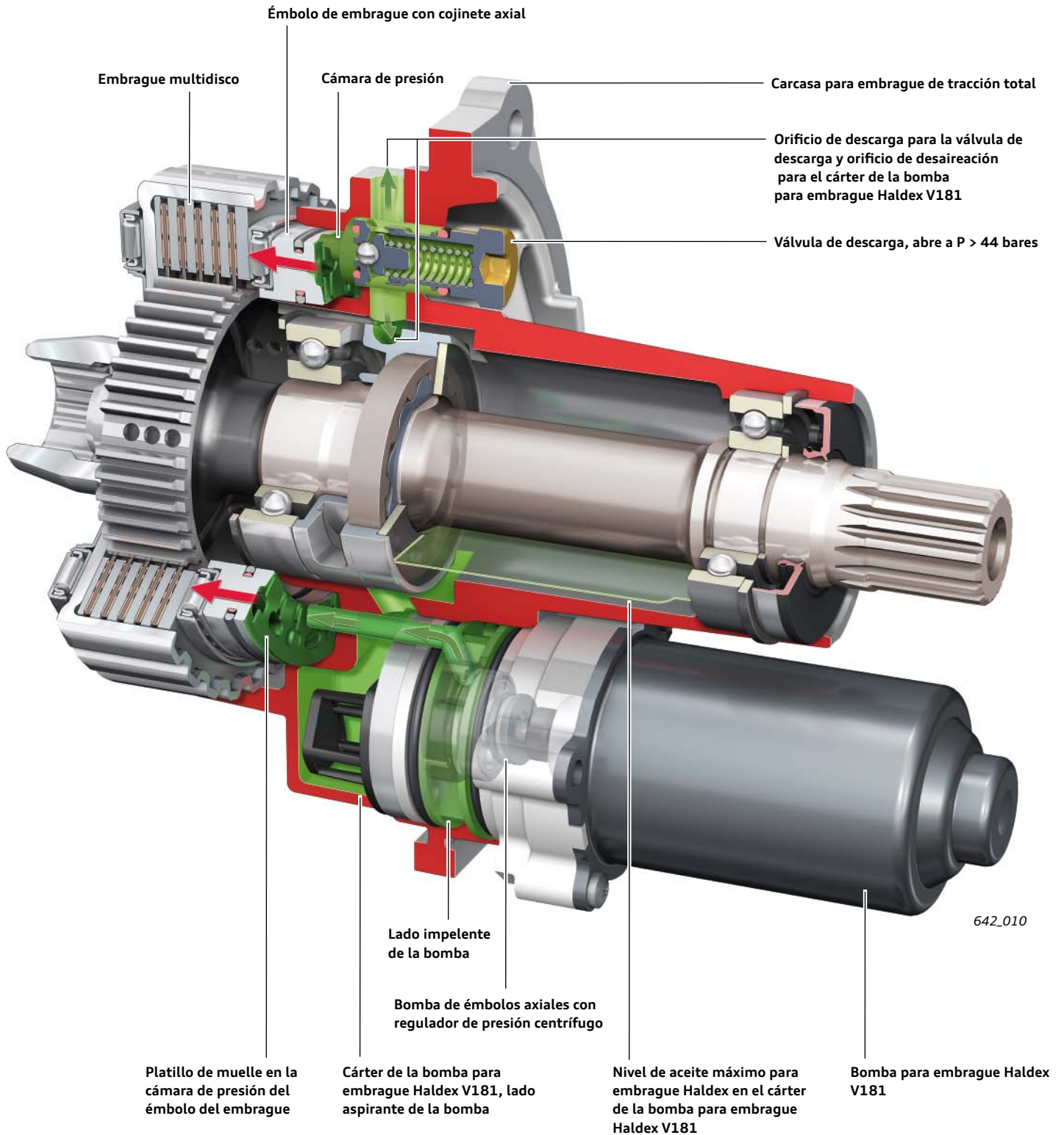
Debido al calor generado por las fricciones que resultan de la operatividad del embrague sin juego, resulta imprescindible la refrigeración. Ver página 18.

Durante la primera puesta en funcionamiento del grupo final o en el caso de la reparación, el cárter de la bomba para el embrague Haldex V181 se mantiene seco después de haber cargado el aceite para embrague Haldex. Para evitar que la bomba funcione en seco, se tiene que cargar el cárter de la bomba para embrague Haldex V181. Ver nota en página 14.

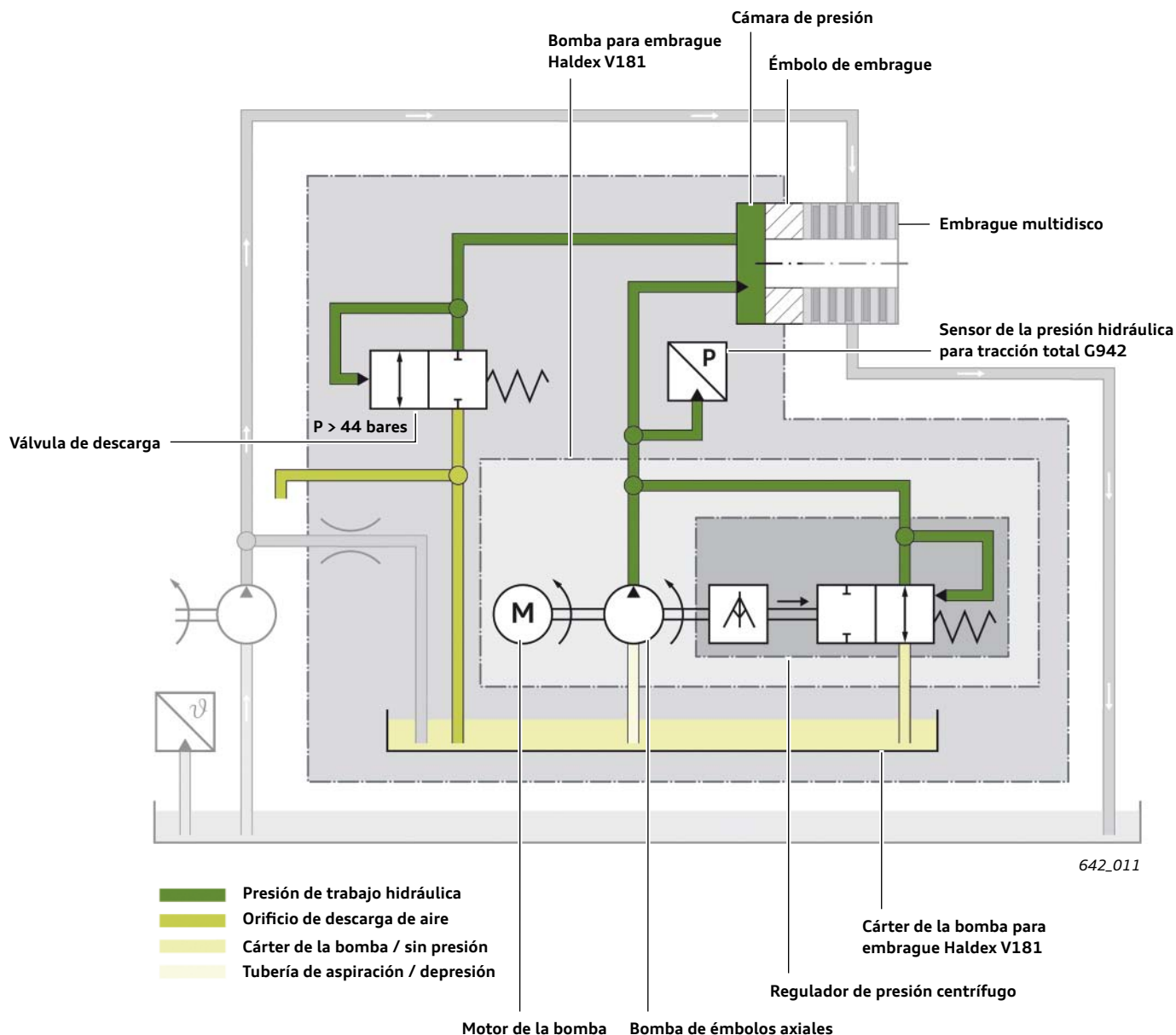
Gestión del embrague

Cuando la bomba para embrague Haldex V181 es excitada por la unidad de control para tracción total, aspira el aceite para Haldex a partir de su cárter y lo impele hacia la cámara de presión del émbolo del embrague.

Por la operatividad del embrague sin juego es posible contar con tiempos de reacción breves en la presurización y, por ello, en la transmisión del par de embrague deseado. Con ello se asegura un buen comportamiento dinámico.



Circuito de la bomba para embrague Haldex V181



Bomba para embrague Haldex V181

La bomba para embrague Haldex V181 se encarga de establecer la presión hidráulica del embrague de tracción total. Consta del motor de la bomba y la bomba de émbolos axiales con regulador de presión centrífugo. La presión hidráulica en la cámara del émbolo del embrague se regula por medio del regulador de presión centrífugo en función del régimen del motor de la bomba. El motor de la bomba es excitado por la unidad de control de la tracción total J492.

El funcionamiento de la bomba para embrague Haldex V181 equivale al del embrague Haldex de 5ª generación. La bomba de émbolos axiales y el regulador de presión centrífugo están descritos detalladamente en el Programa autodidáctico (SSP) 609 a partir de la página 44.

El circuito de la bomba para embrague Haldex V181 está presentado en la figura 642_011 con fondo gris.

Purga de aire de la cámara de presión:

Para la primera puesta en funcionamiento del grupo final o en caso de una reparación es preciso asegurarse primeramente de que esté cargado el cárter de la bomba para embrague Haldex V181. Véase la nota en la página 14. Con ello se evita que la bomba trabaje en seco. Seguidamente hay que purgar el aire de la cámara de presión del émbolo de embrague, utilizando el equipo de diagnóstico de vehículos a través de la función "Purga de aire y prueba de estanqueidad hidráulica". Ver página 24.

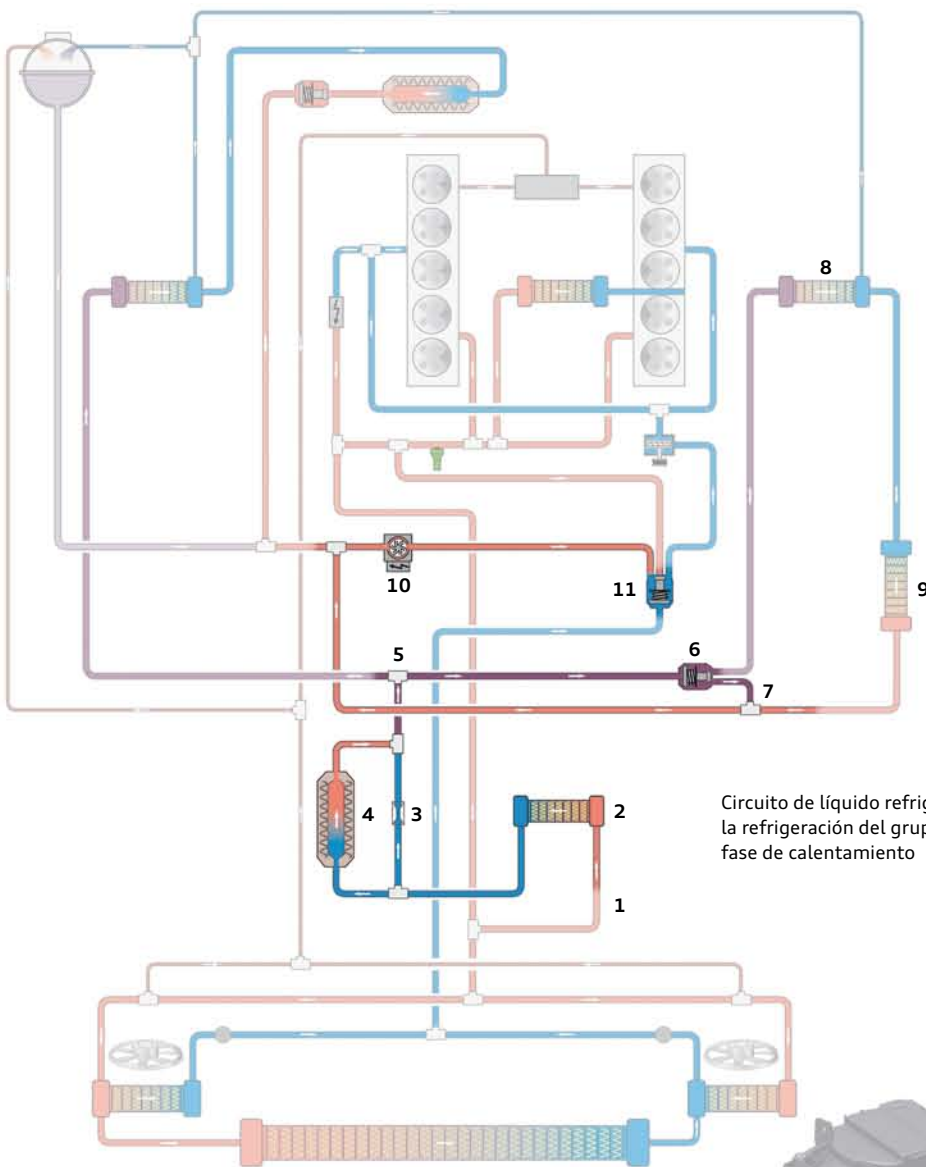
Con esta función la bomba para embrague Haldex V181 genera una presión sobre los 44 bares y el aire de la cámara de presión escapa a través de la válvula de descarga. El funcionamiento de la bomba se escucha claramente, porque trabaja a plena carga durante el ciclo de la purga de aire.

Sensor de la temperatura del sistema hidráulico para tracción total G943

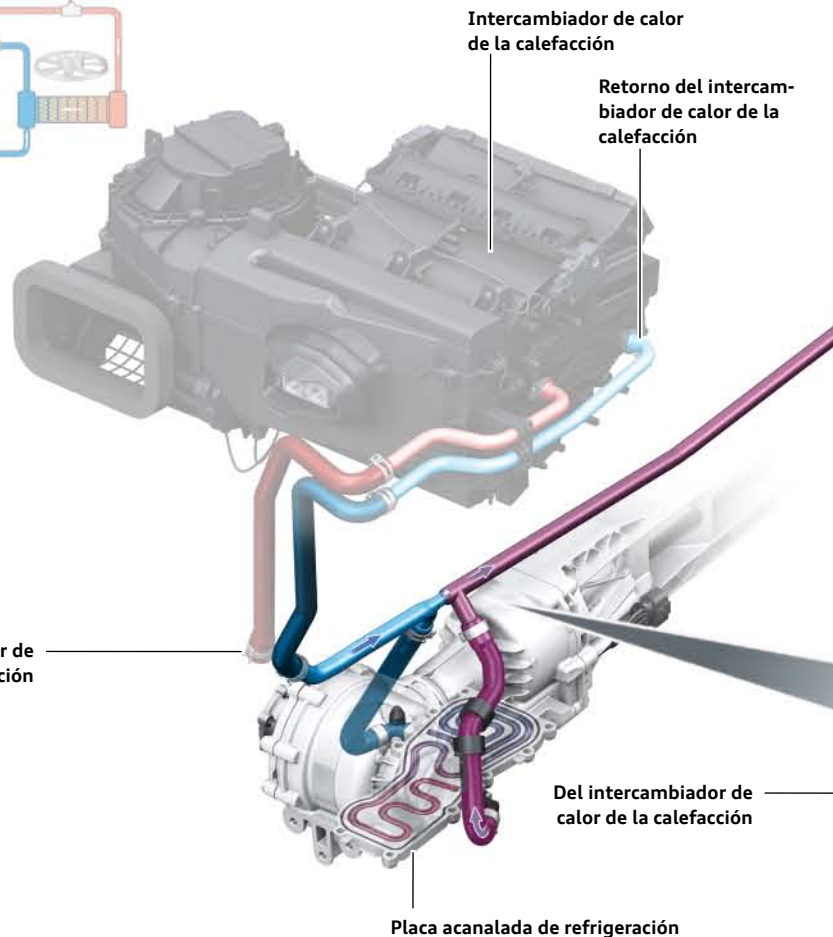
El sensor de presión mide la presión hidráulica para el émbolo del embrague y vigila así indirectamente la potencia de la bomba V181. Si la bomba marcha en seco, no presenta potencia y se apaga para su protección. Ver página 21.

Refrigeración

Circuito de refrigeración



- 1 Alimentación intercambiador de calor de la calefacción
- 2 Intercambiador de calor de la calefacción
- 3 Paso calibrado
- 4 Placa acanalada de refrigeración
- 5 Pieza en T
- 6 Termostato de líquido refrigerante para radiador de aceite del motor
- 7 Bypass
- 8 Radiador adicional izquierdo de líquido refrigerante para aceite de motor (aire / líquido refrigerante)
- 9 Radiador de aceite del motor 2 (líquido refrigerante / aceite)
- 10 Bomba para postcirculación del líquido refrigerante V51
- 11 Termostato de líquido refrigerante

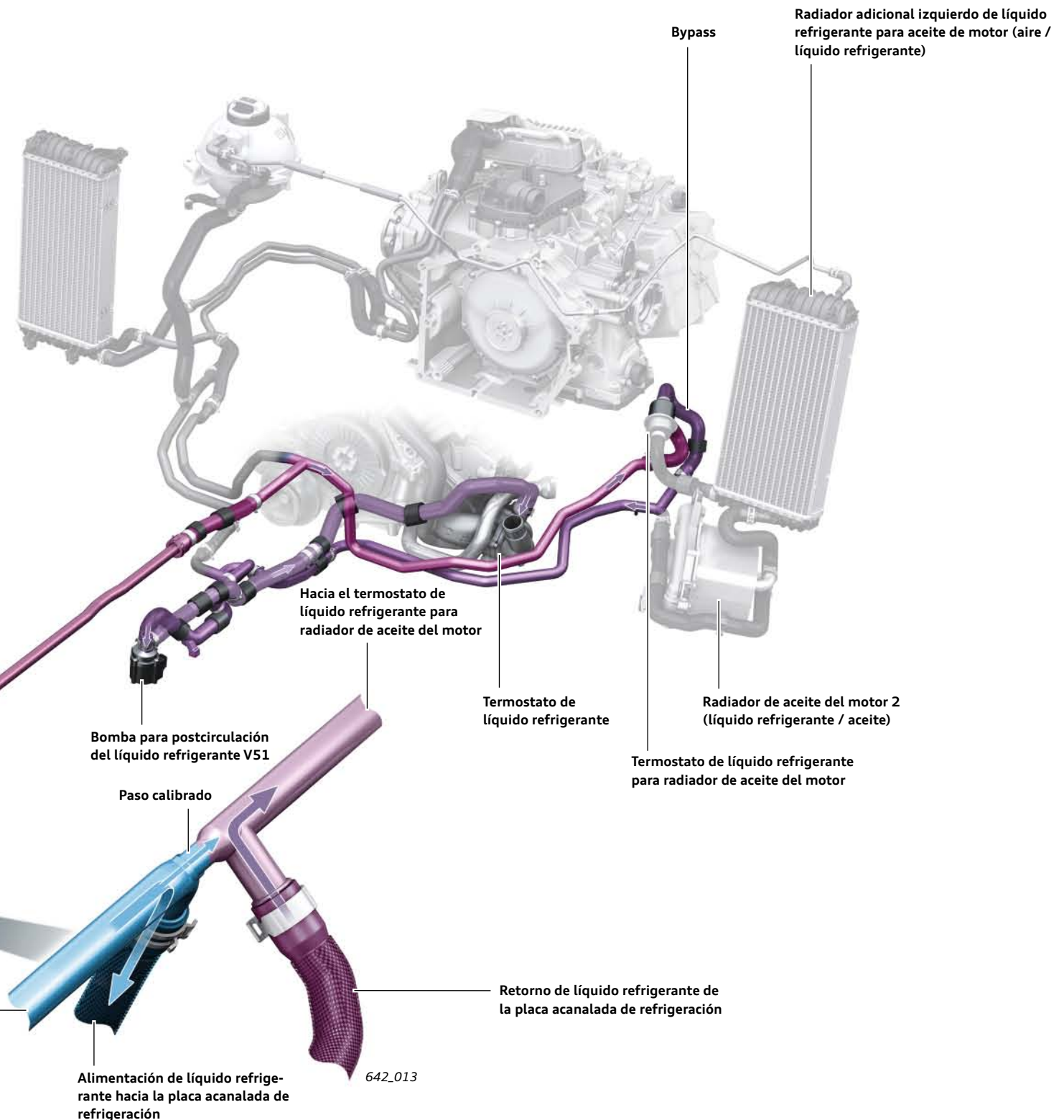


Para asegurar la operatividad de la tracción total en todas las condiciones dinámicas y actuar en contra del envejecimiento del aceite (ver página 13) se procede a disipar el calor de las fricciones del embrague multidisco a través del aceite de refrigeración aportado por la bomba con accionamiento mecánico. El aceite de refrigeración recorre el embrague multidisco (ver página 14, figura 642_008) y escapa hacia el cárter de la bomba de aceite con accionamiento mecánico.

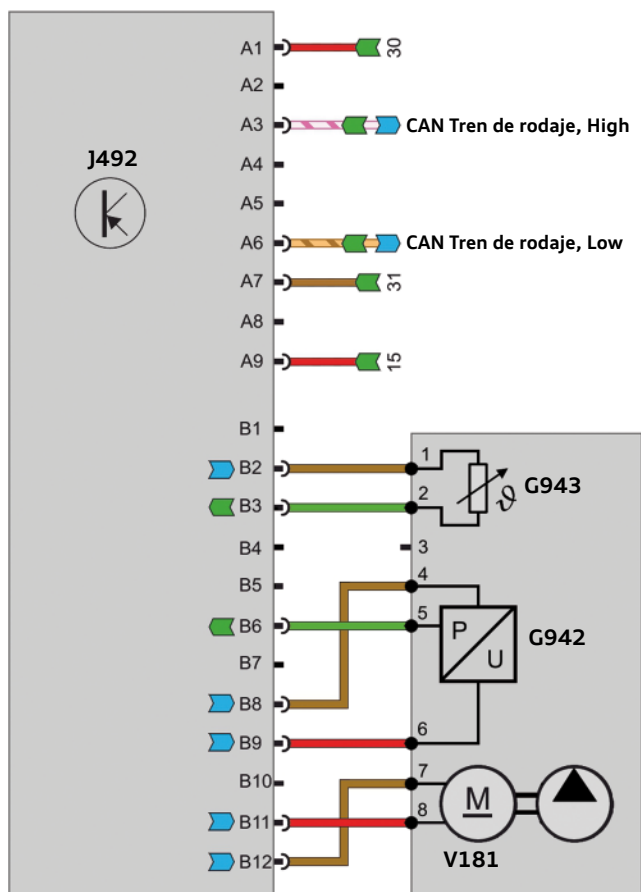
Para refrigerar en el cárter de la bomba el aceite Haldex utilizado, la placa acanalada de refrigeración es recorrida por el líquido refrigerante procedente del retorno del intercambiador de calor de la calefacción. Con ello, aparte de refrigerarse el sistema de aceite para embrague Haldex, también se refrigera el sistema de aceite para ejes (MTF). Un paso calibrado en el circuito se encarga de que se derive la cantidad suficiente del líquido refrigerante.

El circuito de refrigeración en la página 18 muestra el recorrido del líquido refrigerante para la refrigeración del grupo final directamente después del arranque del motor. A partir de una temperatura de 95 °C el termostato para radiador del aceite de motor, posición 6, hace pasar el líquido refrigerante a través del radiador de agua adicional izquierdo para aceite de motor y a través del radiador de aceite de motor 2. El líquido refrigerante no recorre el bypass que se ramifica a partir del termostato de líquido refrigerante para el radiador de aceite del motor.

En el Programa autodidáctico (SSP) 641, página 38, hallará un cuadro detallado del circuito de refrigeración del Audi R8 (tipo 4S).



Esquema de funciones



642_014

Leyenda:

- Cable de masa
- Cable positivo
- Cable de señal

G942 Sensor de la presión hidráulica para tracción total

G943 Sensor de la temperatura en el sistema hidráulico para tracción total

J492 Unidad de control para tracción total

V181 Bomba para embrague Haldex

Unidad de control de la tracción total J492



642_020

La unidad de control de la tracción total J492 se encuentra detrás de la bandeja del maletero, al lado de la batería de arranque. Aloja al software para la regulación de la tracción total. Para todas las motorizaciones está disponible una versión de la unidad de control. El software de ésta se adapta en fábrica a través de parámetros de la potencia del motor. La unidad de control y los valores adaptativos registrados se asignan al vehículo a través del número de identificación del vehículo. Al sustituir la unidad de control se tiene que proceder a través del código de dirección 22 en el equipo de diagnóstico, siguiendo las instrucciones de la función "Sustituir unidad de control", ver página 24. La función abarca todas las operaciones que se deben llevar a cabo para la sustitución de la unidad de control. A través de la función "Ajuste básico" pueden borrarse el número de identificación del vehículo, parámetros específicos de potencia y los valores adaptativos. Para el intercambio de datos y la alimentación de tensión, ver esquema de funciones.

Diagnos:

- ▶ Los cables eléctricos se comprueban por cuanto a interrupción y a cortocircuito con masa y con positivo.
- ▶ El intercambio de datos a través del CAN Tren de rodaje se vigila.
- ▶ Los parámetros para la adaptación a la potencia del motor se comprueban.
- ▶ El número de identificación del vehículo se plausibiliza. Si se realiza un intercambio transversal de la unidad de control para tracción total o de la unidad de control de la red de a bordo y no se las adapta, se provoca con ello la inscripción de una incidencia.
- ▶ El procesador principal de la unidad de control se diagnostica.
- ▶ La temperatura de la unidad de control se vigila.
- ▶ Las señales de los regímenes de las ruedas se plausibilizan. Al conducir de un modo muy dinámico sobre pavimento mojado, helado, con una menor fricción adherente, puede inscribirse por ello una incidencia esporádica, que no corresponde con ningún defecto real.
- ▶ El funcionamiento del embrague de tracción total se plausibiliza. Al estar excitada la bomba para embrague Haldex V181 debe poderse medir una presión en la cámara y se debe transmitir un par de giro.
- ▶ La temperatura de los discos de embrague se calcula, entre otros factores, utilizando la temperatura del aceite para embrague Haldex medida por el sensor de la temperatura en el sistema hidráulico para tracción total G943. Si por la entrega de alta potencia exigida se sobrepasa un valor específico, aparece en el cuadro de instrumentos una indicación correspondiente y se deja de excitar el embrague de tracción total de acuerdo con un concepto de marcha de emergencia, hasta que el aceite para embrague Haldex se haya vuelto a enfriar.

Sensores y actuadores

Los dos sensores de la presión hidráulica del embrague de tracción total y de temperatura del aceite para embrague Haldex posibilitan una regulación muy precisa de la tracción total y amplían las posibilidades de diagnóstico y de la protección de los componentes.

Sensor de la presión hidráulica para tracción total G942

El sensor de la presión hidráulica para tracción total G942 mide la presión hidráulica en la cámara del émbolo del embrague. El valor de medición se utiliza para regular el embrague y calcular el envejecimiento del aceite. Además de ello, el valor de medición es una ayuda para proteger a la bomba para embrague Haldex V181 contra el funcionamiento en seco. Si no se puede medir presión al estar excitada la bomba para embrague Haldex V181, se produce una inscripción en la memoria de incidencias y se interrumpe la marcha de la bomba. En el cuadro de instrumentos aparece un aviso correspondiente. Al efectuar la reparación se tiene que comprobar la potencia de la bomba.

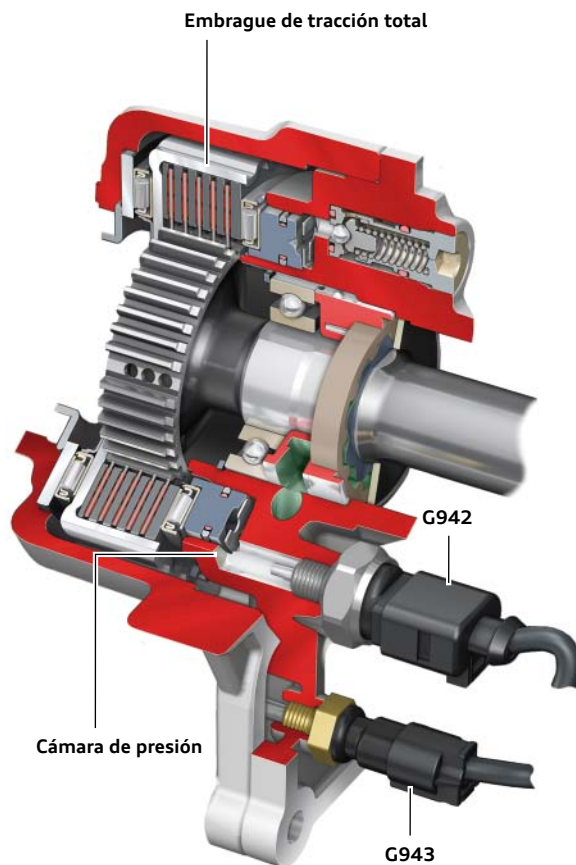
Si se sustituye el sensor de la presión hidráulica, se tiene que borrar el valor offset del sensor de presión antiguo en la unidad de control de la tracción total J492, utilizando el equipo de diagnóstico de vehículos a través de la función de ajuste básico.

Diagnóstico:

- ▶ Los cables eléctricos se comprueban por cuanto a interrupción y a cortocircuito con masa y con positivo.
- ▶ Criterio de plausibilización: al estar excitada la bomba para embrague Haldex V181 debe poderse medir una presión en la cámara.

Señal supletoria:

- ▶ No hay señal supletoria, ver concepto de marcha de emergencia en página 25.



642_021

Sensor de la temperatura del sistema hidráulico para tracción total G943

El sensor de la temperatura en el sistema hidráulico para tracción total G943 mide la temperatura de aceite para embrague Haldex en el cárter de la bomba con accionamiento mecánico. El valor de medición se utiliza para calcular el envejecimiento del aceite y contribuye a evitar una sobrecarga térmica del embrague.

Diagnóstico:

- ▶ Los cables eléctricos se comprueban por cuanto a interrupción y a cortocircuito con masa y con positivo.
- ▶ Criterio de plausibilización: si el aceite para embrague Haldex sobrepasa la temperatura límite, se deja de excitar el embrague de tracción total.

Señal supletoria:

- ▶ No hay señal supletoria, ver concepto de marcha de emergencia en página 25.

Bomba para embrague Haldex V181

La bomba para embrague Haldex V181 establece la presión hidráulica para el embrague de tracción total. Ver página 17. El conjunto de cables para la bomba del embrague Haldex V181 también incluye los cables del sensor de la presión hidráulica para tracción total G942 y del sensor de la temperatura en el sistema hidráulico para tracción total G943.

Diagnóstico:

- ▶ Los cables eléctricos se comprueban por cuanto a interrupción y a cortocircuito con masa y con positivo.
- ▶ Criterio de plausibilización: al estar excitada la bomba para embrague Haldex V181 debe poderse medir una presión en la cámara.

Test de actuadores: ver página 24.

- ▶ "Prueba de funcionamiento del embrague de tracción total"
- ▶ "Purga de aire y prueba de estanqueidad hidráulica"

Comprobación de la potencia de la bomba:

- ▶ ¿Está cargado el cárter de la bomba para embrague Haldex V181? Ver nota en página 14.
- ▶ Ejecutar la "Prueba de funcionamiento del embrague de tracción total".
- ▶ Llevar a cabo la "Purga de aire y prueba de estanqueidad hidráulica" y comprobar la estanqueidad del grupo final, comprobación visual.



Bomba para embrague Haldex V181 con conjunto de cables para G942 y G943

642_022

Audi drive select

Con el pulsador de Audi drive select el conductor puede elegir entre los modos "comfort", "auto", "dynamic" e "individual". Estos modos influyen sobre la regulación de la tracción total en lo que respecta al reparto de la potencia de tracción entre los ejes delantero y trasero.

Con el pulsador performance se pone en vigor el modo "performance", asociado al último ajuste activado snow, wet o dry (last mode). Las características pueden seleccionarse con el anillo de ajuste. A través de snow, wet y dry se limitan más estrechamente de antemano los valores de pilotaje para los índices de fricción del pavimento. La gestión de la tracción total, que va comprobando permanentemente los índices de fricción del pavimento, obtiene reacciones más rápidas y precisas a través de los valores de pilotaje más específicos. Esto mejora la facilidad de manejo del vehículo en seco, en mojado y en pavimento nevado, y posibilita un comportamiento dinámico deportivo.

Ajustes de la regulación de tracción total a través de Audi drive select

comfort

En el modo "comfort" el reparto de la potencia de la tracción está más acentuado hacia el eje delantero. Al límite dinámico el vehículo se comporta desde neutro hasta ligeramente subvirador en las curvas.

auto

En el modo "auto" el reparto de la potencia de la tracción se encuentra equilibrado entre los ejes delantero y trasero. El vehículo muestra un comportamiento neutro al pasar por curva. Así es como se ajustaría un vehículo Audi desprovisto de Audi drive select.

dynamic

En el modo "dynamic" el reparto de la potencia de tracción se acentúa hacia la trasera. Al límite dinámico el vehículo es más deportivo y se comporta desde neutro hasta ligeramente sobrevirador en las curvas.

individual

En el modo "individual" el conductor tiene la posibilidad de elegir libremente los ajustes del cambio, y con ello también los ajustes de la tracción total, independientemente de otros sistemas del vehículo.

performance

En el modo "performance" el reparto de la potencia de tracción entre los ejes delantero y trasero se encuentra equilibrado, igual que en el modo "auto".



Nota

Activando el modo "performance" se limitan las funciones de estabilización del ESC y del ASR. Sólo conviene activar el modo Performance cuando la destreza de la conducción y las condiciones del tráfico lo permitan - ¡peligro de derrapaje!



Remisión

En el Manual de Instrucciones y en el Programa autodidáctico (SSP) 641 hallará más información acerca de Audi drive select y de la forma en que con ello se influye en las características del vehículo Audi R8 (tipo 4S).

Condiciones operativas

Hay determinadas condiciones operativas que influyen sobre la regulación de la tracción total. Las más importantes se tratan aquí y en la tabla siguiente.

Programa Launch Control

El programa Launch Control (programa de control de salida) regula la aceleración máxima del vehículo con salida parada. El embrague de tracción total suministra en ese contexto el par máximo posible para el eje delantero. El manejo y las indicaciones se describen en el Manual de Instrucciones del vehículo.

Gestión de pares selectiva por ruedas

La gestión de pares selectiva por ruedas es una función de software del ESC. Al pasar por una curva a alta velocidad la unidad de control ESC determina la deportancia de las ruedas interiores de la curva y la portancia de las ruedas exteriores.

Mediante una intervención específica en los frenos de las ruedas interiores de la curva sometidas a deportancia, se genera un par de apoyo que permite transmitir una mayor potencia de tracción a través de las ruedas exteriores de la curva, sometidas a portancia. La gestión de pares selectiva por ruedas, aparte de tener efecto en el reparto dinámico de las cargas sobre los ejes, influye en la potencia de tracción máxima transmisible por el eje delantero y por ello se integra en la regulación de la tracción total.

En el Programa autodidáctico (SSP) 617 encontrará, a partir de la página 24, más información acerca de la gestión de pares selectiva por ruedas.

Modo de desplazamiento por inercia

Durante el desplazamiento por inercia, el embrague de tracción total en el grupo final delantero OD4 se encuentra abierto. El desplazamiento por inercia se establece abriendo el embrague que se encuentra momentáneamente en arrastre de fuerza en el cambio de doble embrague de 7 marchas OBZ. Con ello se separa el arrastre de fuerza entre el motor y el cambio. El vehículo no pasa, como sería habitual, al modo de deceleración del motor, sino que rueda sin efecto de frenado del motor y aprovecha la energía cinética disponible.

Esta tabla proporciona una panorámica general acerca de los pares transmitidos y los estados del embrague de tracción total para las condiciones operativas que figuran en la lista.

Conduciendo de un modo predictivo se puede conseguir con ello una reducción del consumo de combustible. Si están cumplidas las condiciones operativas (ver Programa autodidáctico SSP 641, página 4) para el modo de desplazamiento por inercia, el cambio activa el desplazamiento por inercia. Al circular en la marcha más alta posible, se puede activar manualmente el desplazamiento por inercia accionando la leva de cambio Tip+. Con Tip- y Tip+ es posible cambiar entre deceleración y desplazamiento por inercia cuantas veces se desee, dentro del marco de las condiciones mencionadas más arriba.

Condiciones operativas	Par necesario en el eje delantero	Estatus del embrague de tracción total	Diferencia de regímenes entre los ejes delantero y trasero
Aceleración, kick down, programa Launch Control	alto	hasta par máximo / presión máxima	baja, por estar cerrado el embrague para posibilitar la mejor tracción
Circulación rápida	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	conducción dinámica: baja, por estar cerrado el embrague circulación moderada: mediana, resulta entonces principalmente de las relaciones de transmisión de los ejes
Circulación sobre pavimento resbaladizo	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas, más bien baja, para alcanzar una buena tracción
Modo de desplazamiento por inercia, desplazamiento por inercia	0 Nm	abierto	
Aparcar	bajo	baja presión de apriete	baja, especificada en el diseño y supeditada a los radios de las curvas que recorren los ejes delantero y trasero
Frenada	0 Nm	abierto	El embrague de tracción total abre; sin influencia sobre la diferencia de régimen por parte de la tracción total
Parada	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	El embrague cierra proactivamente en parado si puede darse por supuesta una aceleración a continuación.
Asistente en descenso	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	
Asistente de arrancada, asistente de arrancada en subida	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	
Circulación con rueda de emergencia	depende de las condiciones dinámicas	depende de las condiciones dinámicas	desde baja hasta mediana
Remolcado	0 Nm	abierto, si el motor no marcha y no está colocada ninguna marcha **	baja, porque sólo se permite remolcar sobre las 4 ruedas
Prueba de frenos	0 Nm	abierto*	en el caso del rodillo para un solo eje, dependencia directa de la velocidad de marcha – luego en caso dado alta

* Al comprobar los frenos en el banco de pruebas se tiene que activar la gama N. Ver Programa autodidáctico (SSP) 641, página 48. En la gama N se encuentra abierto el embrague de tracción total.

** Para remolcar se tiene que accionar el desenclavamiento de emergencia del bloqueo de aparcamiento. Ver SSP 641, página 52.

Servicio

Trabajos con el equipo de diagnóstico de vehículos

La unidad de control de la tracción total se puede seleccionar con el equipo de diagnóstico de vehículos a través del código de dirección 22.

La memoria de incidencias de la unidad de control se puede consultar a través de la autodiagnos.

Se pueden activar las siguientes funciones guiadas:

► **Identificación de la unidad de control**

► **Leer valor de medición**

► **Ajuste básico**

- Reiniciación al estado de la entrega del fabricante de la unidad de control:
Con esta función se pierden todos los valores adaptativos. La unidad de control se tiene que poner en funcionamiento de nuevo. Ventaja: con esta función es posible un intercambio transversal.
- Reiniciación de los valores adaptativos para envejecimiento del aceite:
Si se cambia el aceite para embrague Haldex con motivo de un intervalo de mantenimiento, se tienen que reiniciar los valores adaptativos del envejecimiento del aceite.
- Reiniciación del offset para el sensor de la presión hidráulica para tracción total – G942:
Si se sustituye el sensor de la presión hidráulica, se tiene que reiniciar el valor de offset.
- Terminación anormal, finalizar el programa

► **Diagnos de actuadores**

- Comprobación de funcionamiento del embrague de tracción total:
Si está activa la función, se cierra el embrague de tracción total hasta una velocidad de 10 km/h. Si se hace circular el vehículo con el embrague de tracción total cerrado, la transmisión se atiranta palpablemente al efectuar giros de mediana magnitud con el volante. El vehículo produce sacudidas. Si el vehículo alcanza la velocidad de 10 km/h, el embrague de tracción total abre y se manifiesta un tirón de distensión de la transmisión. El tirón de distensión es un indicio del funcionamiento fundamental del embrague de tracción total.

► **Purga de aire y prueba de estanqueidad hidráulica:**

Con esta función la bomba para embrague Haldex V181 genera una presión sobre los 44 bares y el aire de la cámara de presión en el embrague de tracción total escapa a través de la válvula de descarga. El funcionamiento de la bomba se escucha claramente, porque trabaja a plena carga durante el ciclo de la purga de aire.

► **Terminación anormal**

► **Sustituir unidad de control**

- Se consultan los valores adaptativos de la unidad de control antigua. Si la unidad de control antigua ya no es abordable, tampoco se pueden consultar ni transmitir los valores adaptativos del envejecimiento del aceite y el offset del sensor de presión. En este caso se tiene que cambiar el aceite para embrague Haldex.
- Con motivo de la primera desconexión y reconexión de bornes, la unidad de control que se ha de poner en funcionamiento lee a través del CAN Tren de rodaje el número de identificación del vehículo y lo asigna al vehículo.
- El software básico de la nueva unidad de control se dota con los parámetros específicos de la potencia.
- Los valores adaptativos de la unidad de control antigua se transmiten.

► **Sustituir el aceite de alto rendimiento para embrague Haldex**

Los valores adaptativos del envejecimiento del aceite se reinician.

► **Comprobar configuración SVM de la unidad de control**

La validez del software y los parámetros prestacionales específicos se comprueban y adaptan de modo que concuerden con el vehículo.

Intervalo de mantenimiento y sustitución

Para el aceite del embrague Haldex y para el aceite para ejes rige actualmente un intervalo de mantenimiento y sustitución de 180.000 km o 10 años.

Observe las indicaciones que se proporcionan en el Manual de Reparaciones. El borde inferior de rosca del tornillo de llenado del aceite para embrague Haldex no es una marca de control. Si se sustituye el aceite para embrague Haldex, se tiene que cargar la cantidad especificada en el Manual de Reparaciones.

Con el equipo de diagnóstico de vehículos, a través de la función "Sustituir aceite de alto rendimiento para el embrague Haldex", se tienen que reiniciar los valores adaptativos para el envejecimiento del aceite en la unidad de control de la tracción total J492.

Si se confunden los dos sistemas de aceite, se provoca la destrucción de los componentes. Ver también "Cambio de aceite", página 13.

Prueba de frenos

Al comprobar los frenos en el banco de pruebas se tiene que activar la gama N. Ver Programa autodidáctico (SSP) 641, página 48. En la gama N se encuentra abierto el embrague de tracción total.

Remolcado

Para remolcar se tiene que accionar el desenclavamiento de emergencia del bloqueo de aparcamiento. Ver SSP 641, página 52.

El vehículo únicamente se debe remolcar rodando sobre ambos ejes. El remolcado con el eje delantero levantado dañaría el grupo final delantero, por lo cual no está permitido. La distancia de remolque máxima es de 50 km. La velocidad de remolque máxima es de 50 km/h.

Testigos del cambio

Si aparece en el cuadro de instrumentos el testigo amarillo del cambio, generalmente se puede seguir moviendo el vehículo. Una indicación correspondiente para el conductor informa de lo que se debe hacer.

Si en el cuadro de instrumentos aparece el testigo rojo del cambio, se indica al conductor que no prosiga el viaje.



642_023



642_024

Concepto de marcha de emergencia

Según qué fallo está dado, el sistema de tracción total pasa a diferentes programas de marcha de emergencia.

- ▶ Si no es posible captar determinadas señales, tampoco puede garantizarse la plena funcionalidad de la regulación del comportamiento dinámico. En este caso se realiza solamente una excitación limitada del embrague de tracción total, para mejorar con ello la tracción.
- ▶ Si ocurren fallos graves, se desactiva el sistema de tracción total.

- ▶ Si al solicitarse muy altas potencias se sobrepasa un valor de temperatura definido, se deja de excitar temporalmente el embrague de tracción total.

En todos los casos se proporcionan indicaciones correspondientes en el cuadro de instrumentos.

Apéndice

Pruebe sus conocimientos

Para todas las preguntas pueden ser correctas una o varias respuestas.

Pregunta 1: El embrague de tracción total del grupo final delantero OD4 es un ...

- a) Acoplamiento viscoso hidrodinámico
- b) Embrague multidisco con regulación electrónica
- c) Embrague seco con regulación electrónica

Pregunta 2: ¿Cuál es el par máximo que el embrague de tracción total puede transmitir hacia la carcasa del diferencial del grupo final delantero?

- a) aprox. 550 Nm
- b) aprox. 8.400 Nm
- c) aprox. 1.500 Nm

Pregunta 3: ¿Qué porcentaje de la potencia de tracción puede transmitir el embrague de tracción total hacia el eje delantero al trabajar con el par motor máximo en 4ª marcha?

- a) 45 %
- b) 100 %
- c) 50 %

Pregunta 4: ¿De qué factores no depende el porcentaje máximo posible de la potencia de tracción que puede transmitir el embrague de tracción total hacia el eje delantero?

- a) De la marcha engranada
- b) Del par motor
- c) De la velocidad del vehículo

Pregunta 5: ¿Qué es lo que permite que el embrague de tracción total pueda transmitir sobre un 50 % de la potencia de tracción hacia el eje delantero?

- a) La anticipación del eje delantero
- b) El posible par transmisible del eje delantero, de 550 Nm
- c) El recubrimiento especial del guarnecido de los discos

Pregunta 6: ¿Qué ventaja determinante, exceptuando la tracción, ofrece el reparto de la potencia de tracción de más de un 50 % sobre el eje delantero?

- a) Se protegen los neumáticos traseros.
- b) Se reduce la fuerza longitudinal en las ruedas traseras, con lo cual pueden transmitir una mayor fuerza lateral. Esto aumenta en caso dado la estabilidad de marcha, de un modo considerable.
- c) Se alivia el esfuerzo del cambio de doble embrague de 7 marchas.

Pregunta 7: ¿Qué funciones asume la bomba de aceite con accionamiento mecánico en el grupo final delantero?

- a) Establece la presión del sistema para el embrague de tracción total.
- b) Es la responsable de que se refrigere el diferencial del grupo final delantero.
- c) Es la encargada de refrigerar el embrague de tracción total y de cargar el cárter de la bomba para embrague Haldex V181.

Pregunta 8: ¿Con qué parámetro de servoacción se regula la presión hidráulica para el embrague de tracción total?

- a) Con el régimen del motor de la bomba para embrague Haldex V181
- b) Con la corriente de control de la válvula de control del grado de apertura del embrague N373
- c) Con la presión de escape de la válvula de descarga

Pregunta 9: ¿A qué kilometraje o bien al cabo de qué tiempo se tiene que cambiar el aceite para embrague Haldex?

- a) 60.000 km
- b) 3 años
- c) 180.000 km

Pregunta 10: ¿Qué debe tenerse en cuenta después de cambiar el aceite para embrague Haldex?

- a) El embrague de tracción total se tiene que someter a nueva adaptación.
- b) En la unidad de control para tracción total se tienen que reiniciar los valores adaptativos guardados para el envejecimiento del aceite.
- c) El offset del sensor de presión hidráulica G942 se tiene que reiniciar en la unidad de control de la tracción total.

Reservados todos los derechos.
Sujeto a modificaciones.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Edición técnica: 06/15

Printed in Germany
A15.5S01.27.60