

Sistema de embrague



Sistema de embrague

Sistema de accionamiento

El sistema de accionamiento de embrague ha evolucionado a través de los años destacando los siguientes tipos:

- De accionamiento Mecánico
- De accionamiento Hidráulico combinado
- De accionamiento Hidráulico

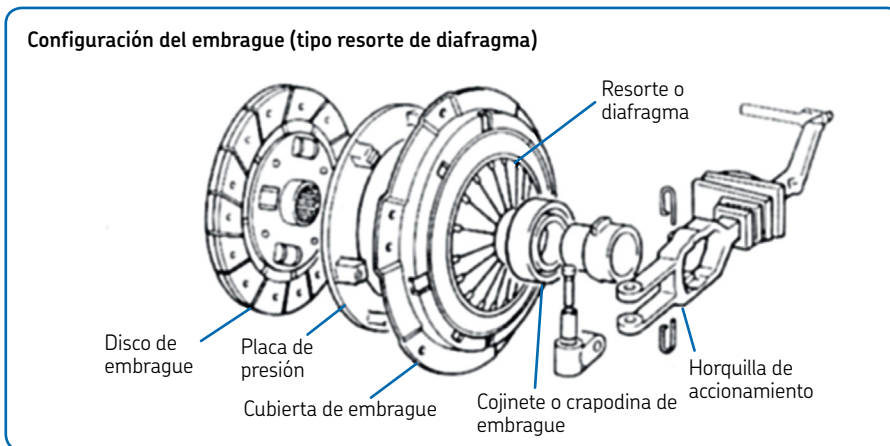
Características

De accionamiento mecánico

Dentro de los sistemas de embrague del tipo mecánico intervienen una serie de componentes para lograr el accionamiento.

El proceso comienza con el accionamiento de pedal, este movimiento es transmitido por un cable de acero trenzado o por una serie de levas o varillas que accionan la horquilla la cual está inserta en el rodamiento o crapodina de embrague que cuando se acciona el pedal de accionamiento permite deflectar la placa y desembragar el sistema

En este tipo de sistema, podemos encontrar dos tipos de crapodina en función del tipo de diafragma que presente el conjunto de embrague.



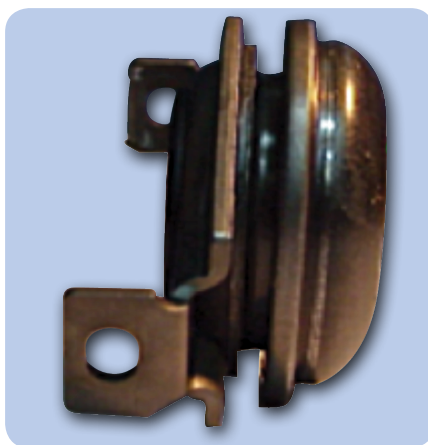
Recomendaciones generales para el montaje de Sistemas Mecánicos:

- Previo al montaje, verificar que la nueva crapodina sea la correcta para aplicación o igual a la crapodina desechada.
- Verificar el correcto estado o desgaste de todos los elementos de accionamiento del sistema (pedal, cable, varillas, horquilla, levas, etc.).
- Verificar el correcto estado o desgaste del embudo de directa con el fin de asegurar el correcto deslizamiento de la crapodina.
- Verificar que no existan fugas o restos de fluidos en el sistema, ya sea lubricante del motor o de la transmisión.
- Verificar el correcto estado o desgaste de las delgas de la placa de embrague, de ser necesario reemplazar el conjunto de placa y disco. Para garantizar un trabajo bien hecho, SKF recomienda reemplazar todos los componentes intervinientes en el sistema.
- Una vez montada la caja de velocidades, verificar el juego libre de la crapodina respecto al embrague y el correcto accionamiento.



Crapodina de cara o apoyo plano

Los rodamientos de embrague de cara plana deben ser usados en sistemas con diafragma o delgas curvas.



Crapodina de cara o apoyo curva

Los rodamientos de embrague de cara curva deben ser usados en sistemas con diafragma o delgas rectas.

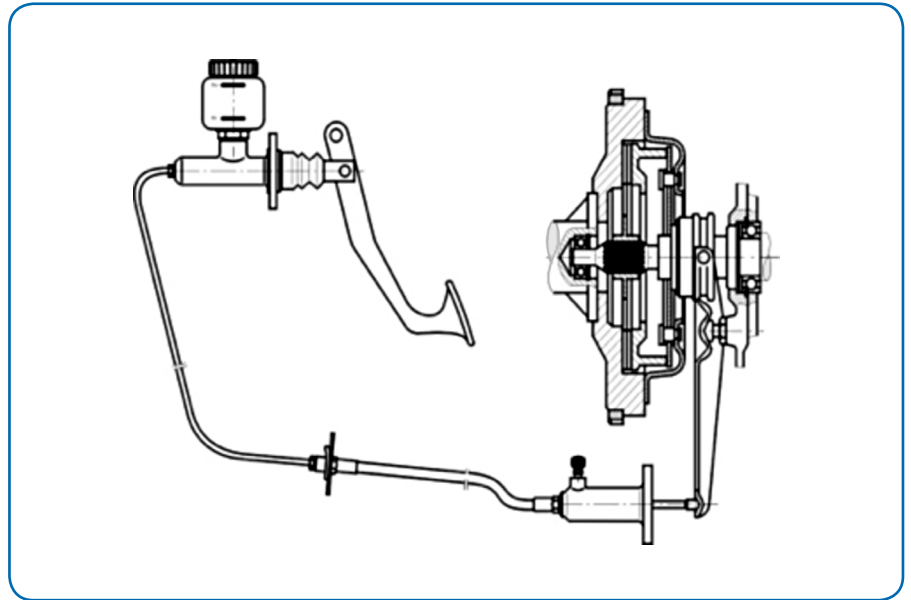
De accionamiento hidráulico combinado

Los sistemas de embrague de accionamiento hidráulico combinado tienen el mismo principio de funcionamiento que el sistema mecánico, con la diferencia que fuerza de accionamiento es transmitida por un circuito hidráulico compuesto por un cilindro maestro (bomba de embrague), un tubo conector y un cilindro auxiliar (bombín de embrague o cilindro esclavo) que acciona la horquilla de accionamiento.

Este sistema elimina el cable, varillas y levas de embrague, proporcionando un accionamiento más suave y efectivo.

Ventajas respecto al sistema de accionamiento mecánico

- Reducción del peso de los sistemas de accionamiento mecánicos.
- Mejor aislamiento de ruidos y vibraciones.
- Alta eficiencia de transmisión y carga.
- Operación suave y consistente durante toda la vida del embrague.
- Reducción de cargas de impacto, protegiendo a la caja de velocidades de choques torsionales.
- Menor desgaste debido a la reducción de partes móviles.
- Tubos conectores con nylon (gran flexibilidad).
- Empleo de conectores rápidos y giratorios en todo el sistema.

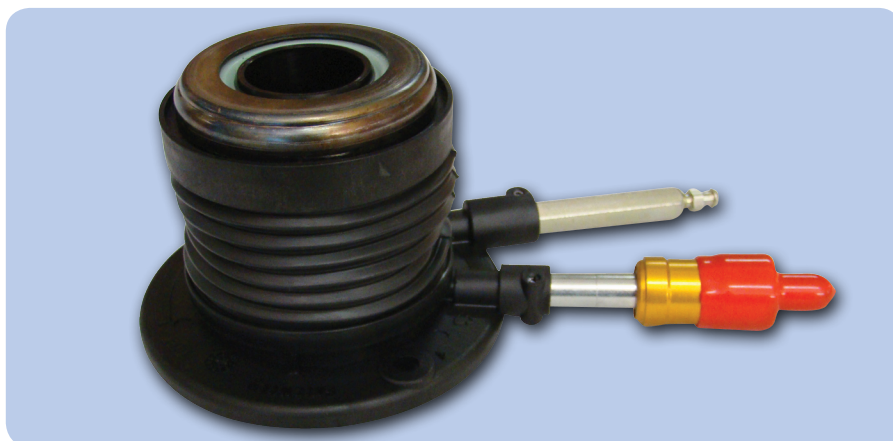
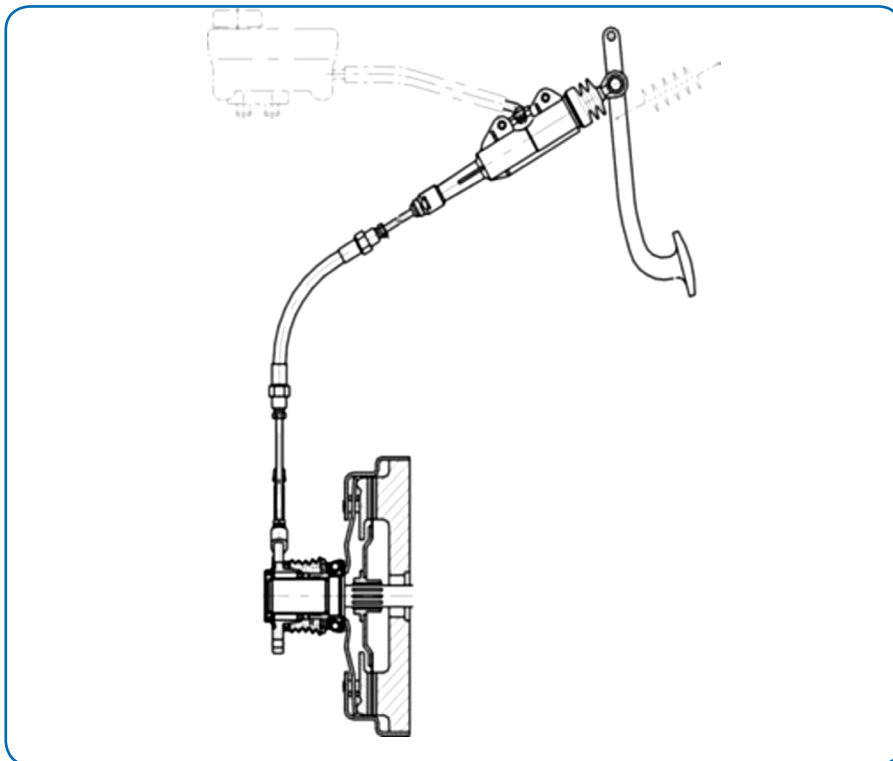


De accionamiento hidráulico

A diferencia de los sistemas hidráulicos combinados, este sistema elimina el cilindro auxiliar (esclavo), la horquilla de accionamiento y la crapodina mecánica reemplazándolos por una crapodina hidráulica (cilindro esclavo concéntrico o actuador hidráulico) quien genera el esfuerzo necesario sobre el diafragma de embrague para permitir el desembrague.

Ventajas respecto al sistema de accionamiento hidráulico combinado

- Mayor curso y eficiencia de carga;
- Ausencia de cargas laterales sobre el rodamiento de embrague;
- Reducción del número de piezas, proporcionando un menor peso simplificando el montaje.
- Menor desgaste debido a la reducción de partes móviles.

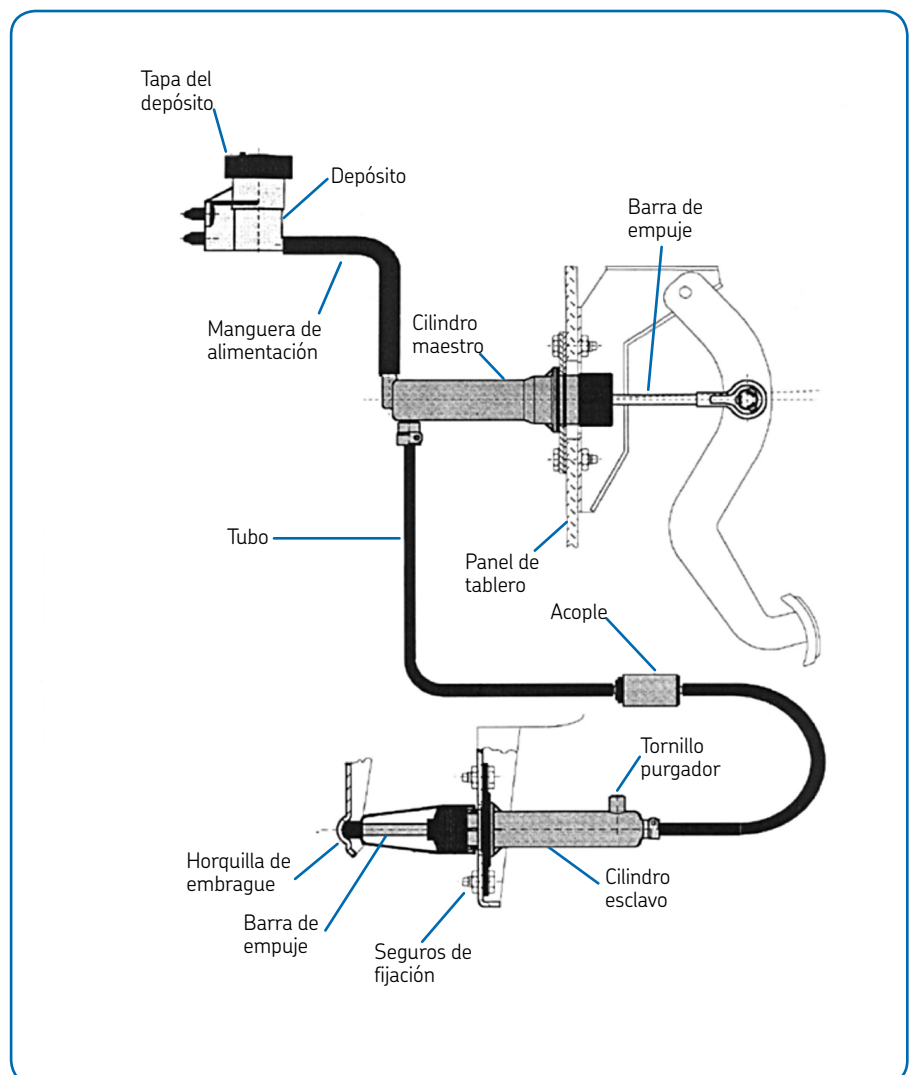


Recomendaciones generales para el montaje de Sistemas Hidráulicos y Combinados:

- Previo al montaje, verificar que la nueva crapodina sea la correcta para aplicación o igual a la crapodina desechada.
- Verificar el correcto estado y lubricación de todos los elementos de accionamiento del sistema (pedal, cable, varillas, horquilla, levas, etc.).
- Verificar el correcto estado o desgaste del embudo de directa con el fin de asegurar el correcto deslizamiento de la crapodina.
- Verificar que no existan fugas o restos de fluidos en el sistema, ya sea lubricante del motor o de la transmisión.
- Verificar el correcto estado o desgaste de las delgas de la placa de embrague, de ser necesario reemplazar el conjunto de placa y disco.
- Verificar el correcto desplazamiento del pedal y estado del soporte de montaje.
- Verificar la correcta alineación de las barras de empuje del cilindro esclavo y maestro como sus componentes correspondientes; un máximo de desalineación de $\pm 2^\circ$ es permisible.
- Verifique libre movimiento del collarín (manguito) de la crapodina, tanto en sentido axial como radial.
- Verificar visualmente las tuberías para asegurarse que ninguna superficie o arista viva este en contacto con el/los tubos, lo cual causaría fallas durante el funcionamiento.
- Verificar la correcta operación del interruptor de arranque de seguridad y del control de velocidad de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
- Asegúrese que el soporte de montaje del cilindro maestro esté correctamente fijado al frente del tablero; seguros, juntas, y ajuste correcto.
- No accione el cilindro maestro sin haber instalado correctamente el cilindro esclavo de lo contrario el cilindro esclavo resultará dañado.
- Después de la instalación del cilindro maestro asegúrese que la barra de empuje del cilindro asistido se encuentre asentada apropiadamente en la horquilla de embrague y que la horquilla se encuentra conectada correctamente con el punto de apoyo.
- Revise que la barra de empuje tenga espacio suficiente y que se encuentre libre de cualquier condición que la bloquee.

- Revise la ubicación del tornillo purgador si está equipado, la ubicación correcta pondría al tornillo purgador $\pm 20^\circ$ desde la vertical
- Verificar que la manguera de alimentación que conduce al cilindro maestro desde el depósito no esté obstruida.
- Verifique que el depósito se encuentre colocado en una posición más alta con respecto al cilindro maestro, para permitir que exista un flujo correcto de líquido a éste.
- No accione el cilindro maestro antes de unir los acoples, alguno de los componentes pueden resultar dañados por un exceso de presión.
- Durante el montaje del actuador se debe tener la precaución de orientarlo correctamente a lo largo del eje de directa hasta su posición final, para que el inserto del acoplamiento y los purgadores estén alineados con las ranuras que se encuentran en la carcasa de la caja de velocidades. Esto evitará daños o deformación de las conexiones del sistema.

- Verificar que el ensamblaje del actuador hidráulico esté asentado derecho y plano – no inclinado – sobre el diámetro de cen-trado de la caja de velocidades. Apriete los tornillos de fijación al par según las especificaciones técnicas del fabricante del vehículo, apretando todos los tornillos simultáneamente para evitar inclinaciones. Si no se puede apretar todos los tornillos simultáneamente, aumente el par de cada tornillo en incrementos de 2-3 Nm hasta alcanzar el apriete adecuado.
- Asegúrese que el cilindro maestro sea el mecanismo de retorno para el sistema durante las pruebas. No forzar el pedal para que retorne.



Métodos de purgado

Caso N°1:

Depósito remoto - cilindro maestro y acoplamiento de conexión rápida.

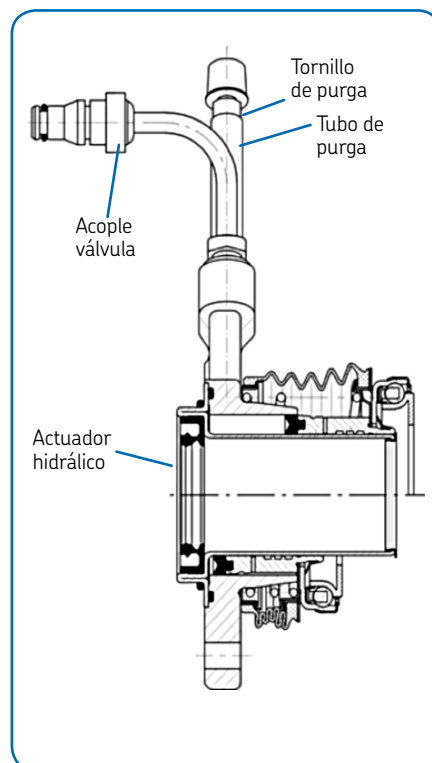
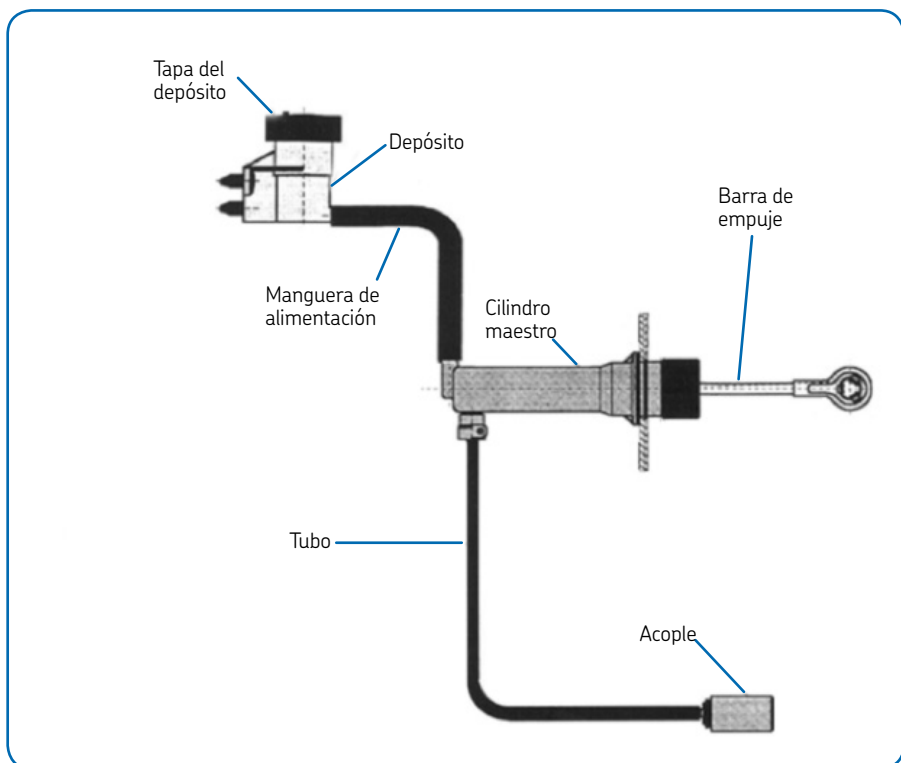
El sistema deberá ser purgado en un banco antes de su instalación:

- Quite la tapa y el diafragma del depósito, colóquelos sobre un área limpia y seca. Cuelgue el depósito, cilindro maestro y tubo sosteniendo el depósito en un dispositivo o herramienta apropiada. Permita que el cilindro maestro y tubo cuelguen del depósito. Vierta fluido hidráulico en el depósito hasta que esté completamente lleno. Sostenga el cilindro maestro de tal forma que la nariz este hacia arriba en un ángulo de 45°, con el vástago orientado hacia abajo. Con una herramienta de bloqueo, despresurice la pequeña válvula en el centro del acoplamiento de conexión rápida localizada en el extremo del tubo de embrague. Mantenga el extremo del tubo y el acoplamiento orientados hacia abajo.
- Permita que el fluido fluya hacia fuera del acoplamiento hasta que un flujo claro y continuo sea observado (sin presencia de burbujas). Quite la herramienta de bloqueo y permita a la válvula del acoplamiento cerrar. Asegúrese de que el depósito esté al menos lleno a la mitad y que el anillo O'ring montado en el acoplamiento este presente, limpio y sin daño.
- Manteniendo el extremo del depósito del cilindro maestro orientado hacia arriba, lentamente despresurice el vástago. Observe el depósito por si ve señales de aire expulsado del cilindro maestro. Repita esto hasta que el vástago pueda ser empujado solo 2mm.
- Llene el depósito con fluido hidráulico. Coloque nuevamente el diafragma y la tapa del depósito. Asegúrese de que el anillo O'ring afuera del acoplamiento (acople) esté limpio y sin daños.
- El sistema está listo para ser instalado en el vehículo.

Caso N°2:

Actuador hidráulico

- Coloque el actuador hidráulico en un dispositivo que lo posicione con el tubo de purga y el tubo de toma (entrada) en forma vertical hacia arriba. El extremo del rodamiento deberá estar en un ángulo pequeño hacia abajo..
- Abra el tornillo de purga y déjelo abierto.
- Usando una herramienta de bloqueo, despresurice (abra) la pequeña válvula en medio del acoplamiento de conexión rápida localizada en el extremo del tubo de embrague (debe tenerse cuidado de no dañar el área de esta válvula). Vierta fluido hidráulico dentro del acoplamiento y continúe adicionando hasta que un buen flujo continuo de fluido esté saliendo por el tornillo de purga y no se detecte aire saliendo del actuador hidráulico.
- Cierre el tornillo de purga.
- Con fluido aun siendo vertido en el acoplamiento de conexión rápida, libere la válvula elástica de tal forma que ésta cierre. Pare de adicionar fluido y limpie el exceso de fluido que haya escurrido al exterior del acoplamiento de conexión rápida y a lo largo del tubo.
- El actuador hidráulico está listo para ser instalado.



Caso N°3: Sistema completo, cilindro maestro y cilindro esclavo

El Sistema deberá ser purgado en un banco antes de su instalación en el vehículo:

a. Sostenga el cilindro esclavo con la conexión de entrada hacia arriba y a un ángulo de 45°. Vierta fluido dentro del mismo hasta que el cilindro esclavo esté lleno y el fluido reboce el cuerpo. Ponga el cilindro esclavo lleno a un lado, asegurándose de que la conexión de entrada esté hacia arriba para que no se vacíe.

b. Quite la tapa y el diafragma del depósito del cilindro maestro y colóquelos en una superficie seca y limpia. Llene el depósito con fluido hidráulico. Permita al fluido fluir libremente hacia fuera del tubo hasta que un flujo de fluido claro y continuo sea observado.

Obtore el extremo abierto del tubo para interrumpir el flujo. Llene el depósito con fluido y sostenga el cilindro maestro con el extremo del depósito hacia arriba en un ángulo de 30°, permitiendo al aire escapar del cilindro maestro.

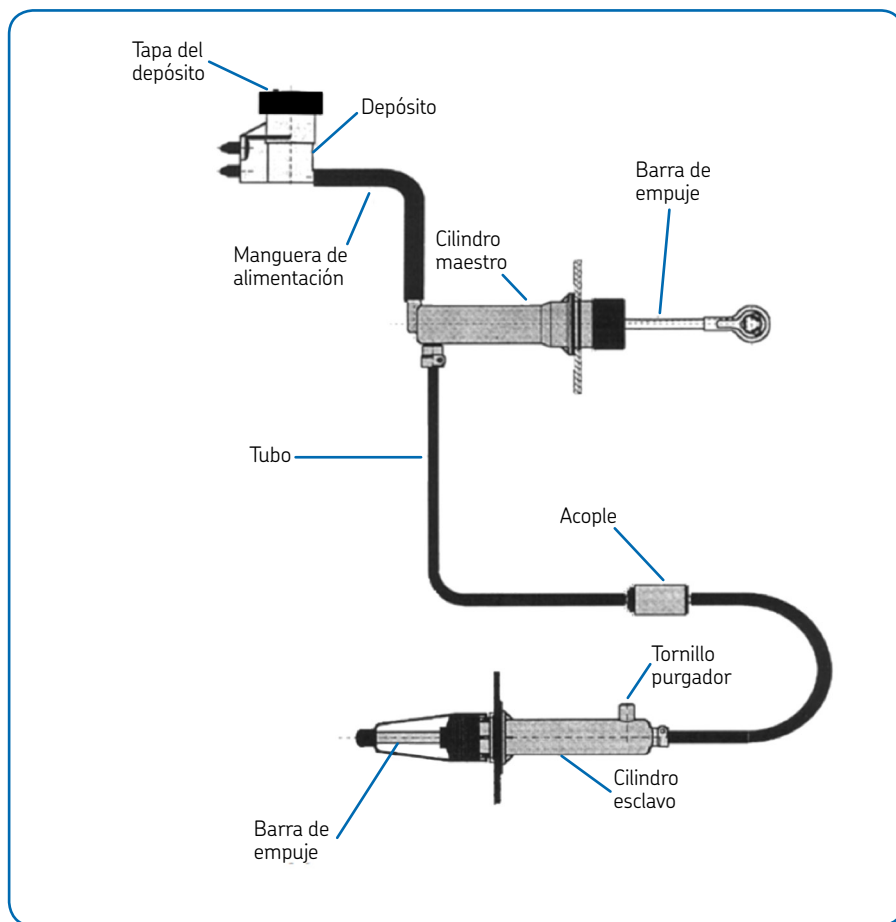
c. Tome el cilindro esclavo lleno, verifique la conexión sobre la línea tubular para asegurarse que el sello se encuentre correctamente ubicado. Quite la obturación del extremo de la conexión en la línea tubular y rápida pero cuidadosamente insértela dentro la conexión del cilindro esclavo. Esto deberá lograrse antes de que el fluido sea vaciado completamente del depósito.

d. Con el depósito lleno lentamente empuje el vástago hacia adentro del cilindro maestro hasta que una resistencia (esfuerzo o carga) substancial sea sentida. Repita esto varias veces.

Observe el depósito para ver si está saliendo aire del cilindro maestro. Continúe hasta que salga todo el aire del depósito y hasta que el vástago pueda ser empujado sólo 2mm.

e. Verifique que el nivel de fluido en el depósito tenga la altura de llenado apropiada. Instale el diafragma de caucho dentro del depósito y reinstale la tapa del depósito.

f. La unidad esta lista para ser instalada en el vehículo.



Nota

Para realizar un correcto purgado con las piezas ya instaladas, se recomienda presionar el pedal de accionamiento de manera graduada sin llegar al final de su recorrido, de lo contrario la cubeta primaria

podría dañarse. Abrir el purgador hasta que salga todo el aire presente en el circuito. Repetir esta acción cuantas veces sea necesario hasta obtener un pedal firme y uniforme.

Fluido hidráulico

Para lograr una vida útil acorde a la calidad de nuestros productos, SKF recomienda la utilización de líquidos hidráulicos del tipo DOT 4 o superiores (DOT 4 – DOT 4LV – DOT 5.1).

Estos tipos de fluidos son higroscópicos (absorben la humedad atmosférica reduciendo el punto de ebullición), razón por la cual deberán sustituirse cada dos años para prevenir posibles daños dentro del circuito y pérdida de performance.

	Punto de Ebullicion	Punto de Ebullicion (Humedo)
DOT 4	230°C	155°C
DOT 4 LV	230°C	155°C
DOT 5.1	260°C	180°C

Valores de acuerdo a los standares. (U. S. Federal Motor Vehicle Safety Standard FMVSS No. 116 - Society of Automotive Engineers SAE J1703, J1704 - International Standard Organization ISO 4925 Class 3, Class 4, Class 6, Class 5-1)

Análisis de fallas

1. Irregularidades en el cuerpo

Código de falla: **080**

Tipo de defecto

El producto presenta marcas o adulteraciones propias de la incorrecta manipulación o montaje.

Causa

Este tipo de fallas se generan al no realizar un correcto procedimiento de montaje.

Recomendación

Se recomienda verificar que la pieza se instale de manera correcta en la horquilla de accionamiento. Al insertar la horquilla en las trabas de la crapodina, verificar de realizarlo de manera alineada y sin ejercer una elevada presión sobre las trabas plásticas de la crapodina.

En las aplicaciones que implique el montaje de seguros o clips de sujeción, asegurar su utilización y correcto montaje.



2. Desalineación

Código de falla: **081**

Tipo de defecto

El producto presenta marcas o deformaciones en la zona de apoyo con la horquilla o desgaste desperejo en el interior del collarín (manguito).

Causa

En estos sistemas de accionamiento mecánico, las horquillas o embudos de directa son los responsables del accionamiento equilibrado de las crapodinas de embrague.

Cuando los mismos sufren una deformación producto del desgaste generan una desalineación provocando ruido o un desgaste desperejo en la superficie de contacto de la crapodina.

Recomendación

Se recomienda verificar el correcto estado y alineación de la horquilla de accionamiento y el embudo de directa. Para garantizar un correcto montaje reemplazar las piezas que presenten un desgaste excesivo.





3. Aplicación incorrecta o diafragma defectuoso

Código de falla: **082**

Tipo de defecto

El producto presenta marcas o deformaciones en la zona de contacto con el diafragma del embrague.

Causa

Este tipo de fallas se generan cuando existe incompatibilidad entre la crapodina de embrague y el perfil de las delgas del diafragma de embrague (ver introducción).

También puede producirse cuando las delgas del diafragma se encuentran con un avanzado desgaste o existe diferencia de altura entre ellas.

Recomendación

Verificar la correcta aplicación de la crapodina, correcto estado y tiraje de las delgas del diafragma de embrague. Para garantizar un correcto montaje reemplazar las piezas que presenten un desgaste excesivo.



4. Rotura por ajuste inicial incorrecto

Código de falla: **083**

Tipo de defecto

El producto presenta rotura o rajaduras en alguno de los puntos de fijación.

Causa

En estos sistemas es necesario mantener una posición paralela entre la pieza y la cara de apoyo de la caja de velocidades. La rotura del cuerpo se produce cuando la pieza no ha sido ajustada en forma de espiral y escalonada provocando tensiones puntuales sobre uno de los puntos de sujeción ocasionando la rotura de la misma.

Recomendación

Se recomienda verificar el correcto apoyo de manera plana y paralela a la caja de velocidades del actuador y realizar un ajuste en forma de espiral y progresivo, según las especificaciones técnicas del fabricante del vehículo.



5. Purgado inicial incorrecto

Código de falla: **084**

Tipo de defecto

El producto presenta fuga de fluido hacia el exterior a través del embudo de directa.

Causa

Este tipo de falla se genera por una falla en el purgado del circuito hidráulico. Es necesario asegurarse la eliminación de partículas de oxígeno dentro del sistema hidráulico. La existencia de una burbuja de aire en la cubeta primaria del actuador puede generar un esfuerzo mayor que el líquido hidráulico provocando que el labio tienda a invertirse y posteriormente sufrir una rotura.

Recomendación

Se recomienda verificar el correcto método de purgado inicial de la pieza según el procedimiento recomendado en el manual del fabricante del vehículo.



6. Manipulación inicial incorrecta

Código de falla: **085**

Tipo de defecto

El producto presenta fugas de fluido hacia el exterior a través de la base metálica.

Causa

La fuga o pérdida es producto de la rotura o desplazamiento del o'ring interno.

Este tipo de fallas pueden producirse por la incorrecta manipulación (accionamiento manual previo al montaje) o al no lograr un correcto apoyo entre la pieza y la caja de velocidades.

Recomendación

Se recomienda no accionar manualmente el actuador fuera de la caja de velocidades.

Nota

Las piezas que posean trabas que impidan el accionamiento manual solo deben quitarse una vez instaladas en la caja de velocidades.





El poder del conocimiento industrial

Gracias a una combinación de productos, personal y conocimientos específicos sobre aplicaciones, SKF proporciona soluciones innovadoras a los fabricantes de equipos y centros de producción de las principales industrias del mundo. La experiencia de SKF en múltiples sectores nos permite ofrecer el programa de Gestión del ciclo de vida, un método de eficacia probada para mejorar la fiabilidad del equipo, optimizar la eficiencia energética y operativa y reducir el coste total de propiedad.

Somos especialistas en rodamientos y unidades de rodamientos, obturaciones, sistemas de lubri-

cación y mecatrónica, además de ofrecer una amplia gama de servicios que van desde el diseño informático en 3D hasta la monitorización de estado avanzada y sistemas de fiabilidad y gestión de activos.

La presencia global de SKF garantiza a nuestros clientes unos niveles de calidad uniformes y la disponibilidad universal de los productos. Nuestra presencia local proporciona acceso directo a la experiencia, conocimientos e inventiva del personal de SKF.

SKF Argentina SA

Perú 545

Buenos Aires

Asistencia Técnica: 4340-3208/3278

asistencia.tecnica@skf.com

© SKF es una marca registrada del Grupo SKF.

© Grupo SKF 2014

El contenido de esta publicación es propiedad de los editores y no puede reproducirse (incluso parcialmente) sin autorización previa por escrito. Se ha tenido el máximo cuidado para garantizar la exactitud de la información contenida en esta publicación, pero no se acepta ninguna responsabilidad por pérdidas o daños, ya sean directos, indirectos o consecuentes, que se produzcan como resultado del uso de dicha información.

PUB 00/0000 ES • Septiembre 2014

Algunas imágenes se utilizan bajo licencia de Shutterstock.com

