

SECCION J2
CIRCUITO DE FRENOS
INDICE

CIRCUITO DE FRENOS DE SERVICIO	J2-3
FRENO SECUNDARIO Y APLICACION AUTOMATICA	J2-5
CIRCUITO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO	J2-5
CIRCUITO DE BLOQUEO DE FRENO.....	J2-6
CIRCUITO DE ADVERTENCIA	J2-6

NOTAS

CIRCUITO DE FRENOS

El camión Komatsu está equipado con un sistema de frenos de servicio del tipo de disco húmedo accionados hidráulicamente. El sistema de frenos utiliza aceite hidráulico Tipo C-4 proporcionado por la bomba de la dirección/freno, proveniente del estanque hidráulico principal para aplicación del freno. El enfriado del disco de freno durante la operación del camión es proporcionado por la bomba del circuito de elevación a través de la válvula de elevación. Hay un freno de estacionamiento de disco, ubicado en la caja del eje trasero, unido a cada motor de la rueda. La función fundamental del sistema de frenos es proporcionar al operador el control que necesita para detener el camión, tanto en forma lenta y modulada como en la distancia más corta posible.

A continuación destacamos algunas funciones que La División Komatsu considera necesarias para una operación segura del camión:

- Advierta al operador lo antes posible sobre una seria o potencialmente seria pérdida de presión de freno, de modo que pueda realizar las acciones correctas para detener el camión antes de que el sistema secundario pierda toda su energía.
- Tenga circuitos de frenos secundarios de modo que ante cualquier falla, el camión tenga suficiente poder para detenerse.
- Aplique los frenos de servicio en forma automática si se ignoran las advertencias de baja presión y las presiones siguen bajando.
- Bloqueo de frenos de ruedas para evitar que el operador mantenga presionado el pedal de freno mientras está cargando o descargando.
- Freno de estacionamiento accionado por resorte, *para sostener, no detener* el camión durante períodos en que no esté cargando o descargando.
- Sistema de frenos fácil de diagnosticar y de ejecutar el servicio necesario.

La siguiente descripción del circuito de frenos debe ser utilizada junto con el diagrama del sistema de freno hidráulico en la Sección R.

El sistema de frenos consta de varios componentes de válvulas principales; la válvula de pedal del circuito dual operada con el pie, las válvulas de relé duales operadas hidráulicamente, el múltiple de freno y dos acumuladores. La válvula de pedal de circuito dual es el único componente que se encuentra en la cabina del operador. La válvula de relé dual para los frenos delanteros, múltiple de frenos y componentes eléctricos se encuentran en el gabinete de freno hidráulico detrás de la cabina (Ver Figura 2-1).

La válvula de relé dual para los frenos traseros está ubicada en la caja del eje trasero. Los dos acumuladores están montados en el riel del chasis, detrás del neumático delantero derecho.

El múltiple de frenos contiene válvulas de retención de aislamiento del circuito dual, válvulas de purga del acumulador y válvulas para el bloqueo de frenos, freno de estacionamiento y funciones de aplicación automática. Todos estos componentes son válvulas del tipo cartucho con rosca.

Existen dos medios independientes para que el operador accione el freno; el pedal de freno de servicio/pedal de retardo y el interruptor de bloqueo de frenos. Además, los frenos se aplicarán en forma automática si el suministro del sistema de frenos cae por debajo de la presión predeterminada.

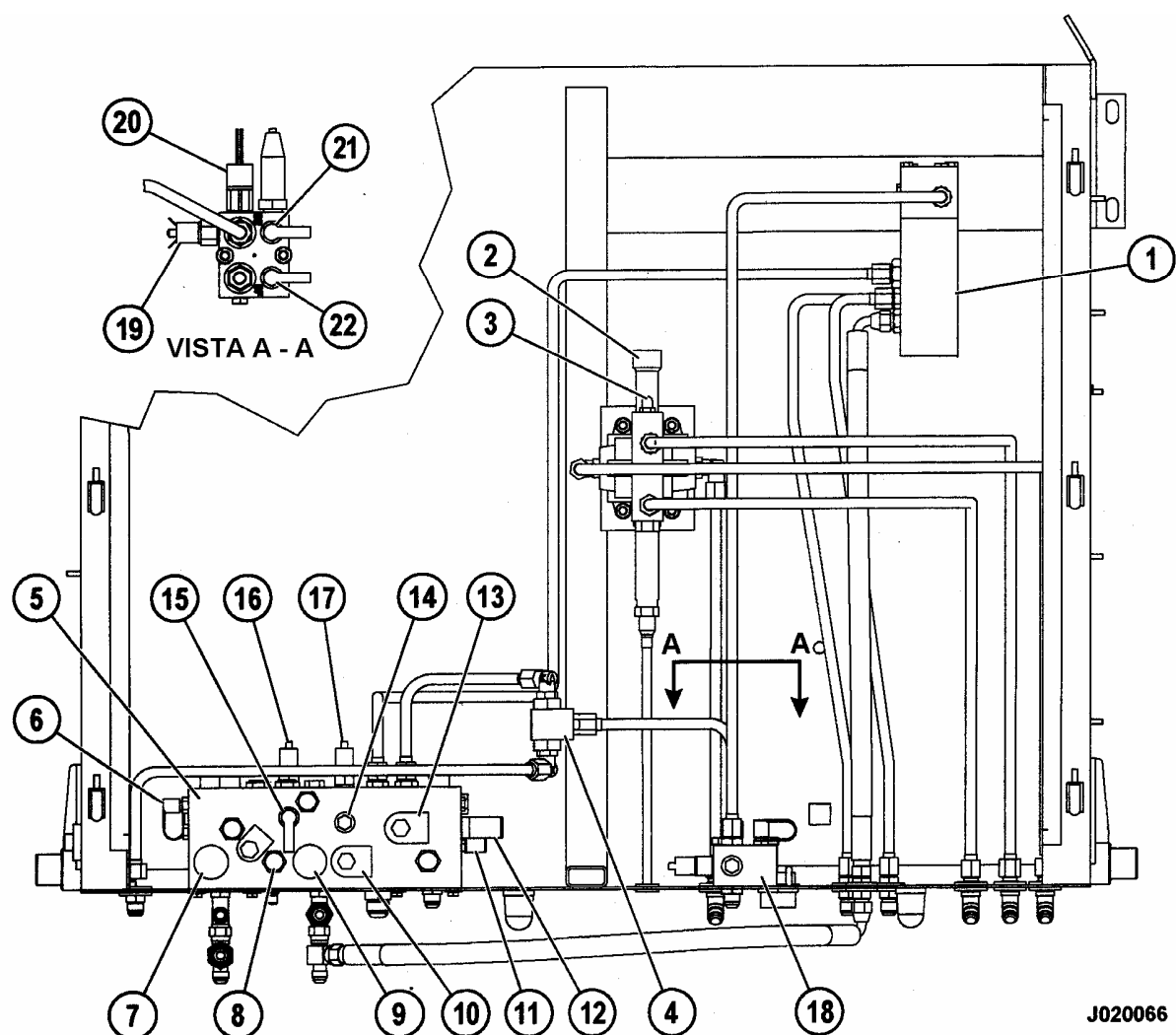
CIRCUITO DE FRENOS DE SERVICIO

Esta parte del sistema proporciona al operador el control preciso que necesita para modular la presión de freno para detener el camión lentamente, o desarrollar un esfuerzo de detención total para detenerlo lo más rápido posible. El corazón de este circuito es la válvula de pedal de circuito dual operada con el pie. Esta válvula permite al operador controlar la energía de presión relativamente alta que hay dentro de los acumuladores de los frenos y que es dirigida a los frenos. Hay dos válvulas en la válvula de freno dual. Una suministra presión a una válvula de relé dual para proporcionar la presión de aplicación a los frenos del eje delantero. La otra suministra presión a una válvula de relé dual para proporcionar la presión de aplicación a los frenos del eje trasero.

A medida que se presiona el pedal de freno, cada válvula dentro de la válvula de freno del circuito dual entrega, en forma simultánea, líquido proveniente de los respectivos acumuladores a las válvulas de relé duales que suministran líquido a los frenos de las ruedas a una presión proporcional tanto a la posición del pedal como a la fuerza. Mientras más se presione el pedal, mayor será la fuerza, con lo cual se tiene una sensación positiva del control.

Los acumuladores de los frenos poseen dos funciones; almacenamiento de energía para reservar frenos en caso de que haya una falla y proporcionar un flujo rápido de aceite para una buena respuesta de los frenos.

Al presionar el pedal de frenos también se acciona el interruptor de presión de la luz de detención, el cual a su vez acciona las luces indicadores del freno de detención y de servicio y el interbloqueo de la propulsión.



J020066

FIGURA 2-1. GABINETE DEL FRENO HIDRAULICO

- | | |
|---|--|
| 1. Válvula de Relé Dual | 12. Válvula Reductora de Presión (PR) |
| 2. Válvula Piloto de Elevación | 13. Válvula Solenoide de Bloqueo de Freno (SV1) |
| 3. Válvula de Alivio (Descenso Elevación). | 14. Presión de Liberación del Freno de Estacionamiento (PK2) |
| 4. Válvula de Lanzadera de Bloqueo de Frenos | 15. Luminera de Prueba de Acumulador Bajo (LAP1) |
| 5. Múltiple de Frenos | 16. Interruptor de Baja Presión de Freno |
| 6. Luminera de Prueba de Presión de Suministro de Aceite de Freno (SP3) | 17. Interruptor de Presión de Freno de Estacionamiento |
| 7. Válvula de Purga del Acumulador del Freno Trasero | 18. Múltiple de Empalme |
| 8. Válvula de Aplicación Automática | 19. Interruptor de Presión de Luz de Detención |
| 9. Válvula de Purga del Acumulador del Freno Delantero | 20. Interruptor de Degradación de Bloqueo de Frenos |
| 10. Válvula Solenoide de Freno de Estacionamiento (SV2) | 21. Luminera de Prueba de Presión del Freno Trasero (BR) |
| 11. Luminera de Prueba de Presión de Aplicación de Bloqueo de Freno (PP3) | 22. Luminera de Prueba de Presión del Freno Delantero (BF) |

FRENO SECUNDARIO Y APLICACION AUTOMATICA

Una función fundamental del sistema secundario de frenos es proporcionar frenos de reserva en caso de que haya una falla. Por esta razón, el sistema está dividido en múltiples circuitos, cada uno con su propia válvula de retención de aislamiento, acumuladores y regulador de circuito. El sistema secundario se transforma en cualquier circuito que sea operable después de una falla. Si la falla es una válvula de pedal atascada, el bloqueo de frenos se transforma en el sistema secundario; de no ser así, cualquiera de los dos circuitos de frenos sería el sistema secundario.

Los acumuladores de freno realizan dos funciones; proporcionan un rápido flujo para una buena respuesta y almacenan energía para el freno secundario. Las válvulas de retención aseguran que esta energía se mantenga en caso de que ocurra una falla en el suministro del sistema de frenos o en el circuito del acumulador. Una válvula de retención adicional, ubicada entre la línea de suministro proveniente de la bomba de la dirección/freno y el múltiple de frenos, proporciona la protección adicional necesaria contra la pérdida de presión en caso de que se interrumpa el suministro de aceite.

Si se produce una falla en la bomba, en la dirección o en cualquier circuito del acumulador del freno, se encenderá una luz de advertencia de baja presión de freno en el panel superior de la cabina y sonará una alarma sonora indicando que se debe detener el vehículo lo antes posible. Cuando la presión en un circuito del acumulador es inferior al nivel prefijado, todos los frenos de servicio se aplicarán en forma automática. La aplicación automática del freno la realiza la válvula de aplicación automática (PS), ubicada en el múltiple de frenos. Esta válvula detecta la baja presión del acumulador del freno. Cuando la presión es inferior a 11400 kPa (1650 psi), la válvula cambia, operando en forma hidráulica la válvula del pedal del freno, la cual a su vez aplica presión a las válvulas de relé duales, aplicando todos los frenos.

Sin importar la naturaleza o la ubicación de una falla, detectar la presión más baja del circuito del acumulador del freno asegura dos a cuatro aplicaciones totales de frenos, después de activar la luz y la alarma de advertencia de baja presión de frenos y antes de la aplicación automática. Esto permite al operador tener la oportunidad de detener en forma segura el camión después que se ha activado la advertencia.

CIRCUITO DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Los frenos de estacionamiento se aplican con un mecanismo de resorte y se liberan en forma hidráulica. Cada vez que se desenergiza el solenoide del freno de estacionamiento, un resorte en la válvula de solenoide moverá el carrete, desviando la presión de aceite desde los frenos de estacionamiento para dirigir el aceite de vuelta al estanque hidráulico.

Operación Normal (interruptor de partida en ON, motor funcionando).

- **Palanca de control direccional en PARK**
El solenoide del freno de estacionamiento (10, Figura 2-1) está desenergizado. La presión de aceite de las líneas del freno de estacionamiento vuelve al estanque y los resortes del freno de estacionamiento aplicarán el freno. El interruptor de presión del freno de estacionamiento (17) se cerrará, completando el paso a tierra y encendiendo la luz de freno de estacionamiento en el panel superior.
- **Palanca de control direccional en F, R, o N**
El solenoide del freno de estacionamiento (10, Figura 2-1) está energizado. El flujo de aceite se dirige desde el solenoide del freno de estacionamiento a los pistones del freno de estacionamiento para ser liberado. El circuito del freno de estacionamiento está protegido contra una aplicación accidental por medio del monitoreo de un sensor de velocidad en el motor de la rueda, para determinar la velocidad del camión. El freno de estacionamiento no se aplicará hasta que el camión se haya virtualmente detenido. Esto elimina el daño al freno de estacionamiento y con esto se extienden los intervalos de ajuste del freno.
- Si el **interruptor de partida está en OFF**, el freno de estacionamiento no se aplicará hasta que la velocidad del vehículo sea inferior a 0.5 km/h (1/3 mph).
- Si hay pérdida de presión de suministro hidráulico **con la palanca de control direccional en F, R, o N**, el solenoide del freno de estacionamiento se mantendrá energizado. El circuito de suministro que pierde presión permanece abierto a los pistones del freno de estacionamiento. Para evitar que el aceite a presión del freno de estacionamiento vuelva al circuito de suministro, una válvula de retención ubicada en el circuito del freno de estacionamiento atrapa el aceite, sosteniendo el freno de estacionamiento en la posición liberada.

NOTA: La fuga normal interna del solenoide del freno de estacionamiento podría permitir que una fuga de aceite atrapado vuelva al estanque y con esto permitir, eventualmente, la aplicación del freno de estacionamiento.

- Si se interrumpe el suministro de energía de 24 volts al solenoide, se aplicará el freno de estacionamiento a cualquier velocidad del vehículo. El resorte del solenoide hará que cambie, abriendo un paso para que la presión de aceite en la línea del freno de estacionamiento vuelva al estanque y los resortes del freno de estacionamiento aplicarán el freno. El interruptor de presión del freno de estacionamiento (17) se cerrará, completando la conexión a tierra, encendiendo la luz de freno de estacionamiento en el panel superior e interrumpiendo la propulsión.

CIRCUITO DE BLOQUEO DE FRENOS

La función principal del bloqueo de frenos es proporcionar un medio al operador para sostener el vehículo mientras está cargando o descargando. **El bloqueo de frenos sólo se aplica en los frenos de servicio traseros.** También podría proporcionar un segundo medio para detener el camión en caso que falle la válvula de frenos. Activando el interruptor de bloqueo de frenos de las ruedas montado en el panel, la válvula de solenoide de bloqueo de frenos (13, Figura 2-1) y la válvula reductora de presión (12) aplicarán aceite a presión sin modulación a 13800 kPa (2000 psi) para accionar completamente los frenos traseros. Una válvula de lanzadera (4) ubicada en la línea del freno trasero proporciona la independencia de la válvula de pedal de freno para aplicar el freno.

CIRCUITO DE ADVERTENCIA

El circuito de advertencia del freno está equipado con una luz de advertencia de baja presión de freno en el panel superior y una alarma sonora en la cabina para alertar al operador sobre las bajas presiones de freno. Se utilizan varios sensores eléctricos, un relé y un temporizador de retardo para detectar problemas en el sistema de frenos. Ver Figura 2-1 para referencia de los siguientes componentes.

- **Relé de Advertencia de Freno**

Cuando se activa el interruptor de bloqueo de frenos, se energiza el relé de advertencia del freno y cambia la conexión eléctrica desde el terminal al interruptor de baja degradación de bloqueo de frenos. Cuando se desactiva el interruptor de bloqueo de frenos, se desenergiza el relé y cambia la conexión desde el interruptor de degradación del bloqueo de frenos al terminal.

- **Interruptor de Presión de Suministro del Sistema**

Ubicado en el múltiple de detección de presión de la bomba. Cuando la presión de suministro del sistema cae por debajo de 15800 kPa (2300 psi), se activan la luz de baja presión de la dirección, la luz de advertencia de baja presión de frenos y el zumbador.

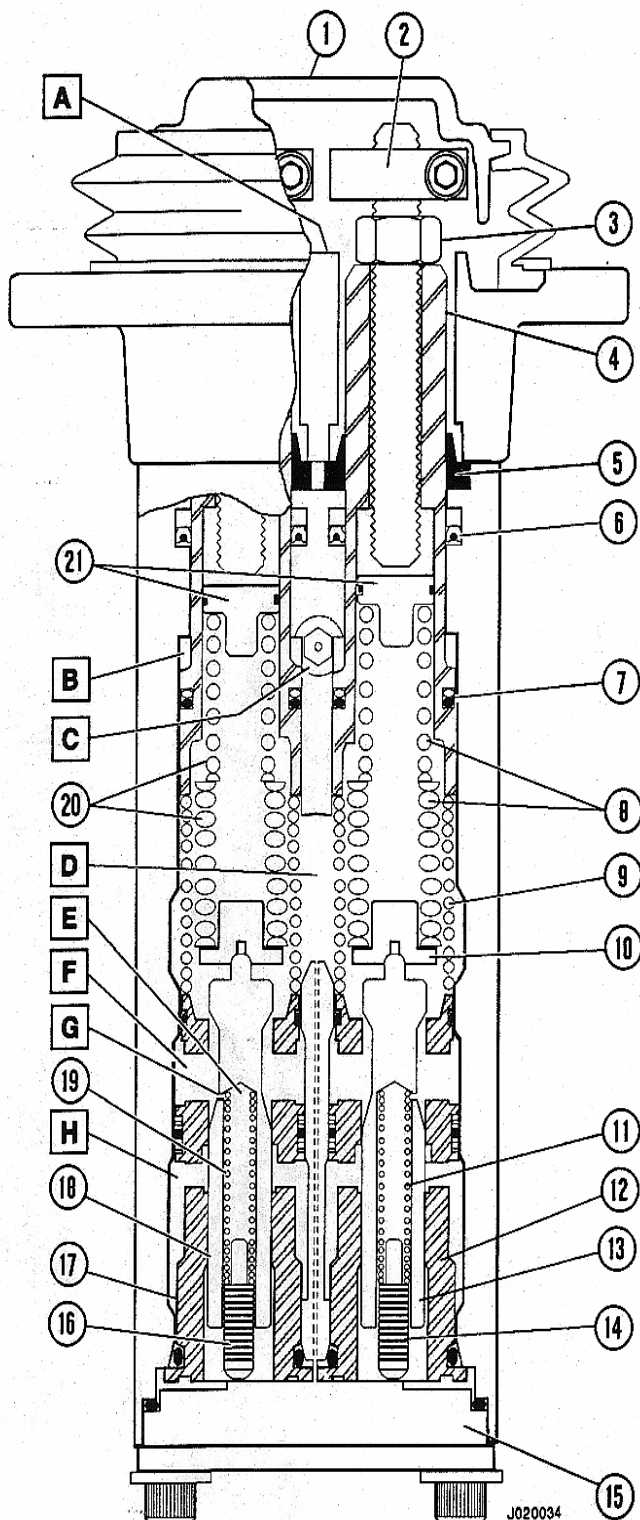
- **Interruptor de Baja Presión de Frenos (16)**

Ubicado en el múltiple de frenos (5). Cuando el acumulador con la presión más baja cae por debajo de 12700 kPa (1850 psi), se activan la luz de advertencia de baja presión de frenos y el zumbador.

- **Interruptor de Degradación de Bloqueo de Frenos (20)**

Ubicado en el múltiple de empalme (18) en el gabinete de componentes hidráulicos. Cuando se activa el interruptor de bloqueo de frenos, se energizan el solenoide de bloqueo de frenos (13) y el relé de advertencia de freno. El relé de advertencia del freno cambia la conexión eléctrica desde el terminal al interruptor de degradación de bloqueo de frenos. Si la presión de aplicación del bloqueo de frenos es inferior a 6900 kPa (1000 psi), se completará la conexión a tierra y se activarán la luz de advertencia de baja presión de frenos y el zumbador.

FIGURA 2-2 VALVULA DE FRENOS



1. Tapa del Actuador
2. Brida de Ajuste
3. Tuerca
4. Embolo del Actuador
5. Sello del Excéntrico
6. Conjunto Sello Poly-Pak
7. Conjunto Anillo Glyde
8. Resortes del Regulador (B1)
9. Resorte de Retorno de Embolo
10. Asiento de Resorte
11. Resorte de Retorno de Carrete (B1)
12. Camisa del Regulador (B1)
13. Carrete del Regulador (B1)
14. Embolo de Reacción (B1)
15. Placa Base
16. Embolo de Reacción (B2)
17. Camisa del Regulador (B2)
18. Carrete del Regulador (B2)
19. Resorte de Retorno del Carrete (B2)
20. Resortes del Regulador (B2)
21. Asiento de Soporte

- A. Area de Contacto de Presión Máxima de la Brida de Ajuste
- B. Area del Pistón de Aplicación Automática
- C. Lumbrera PX
- D. Lumbrera del Estanque
- E. Area de Presión Reaccionaria
- F. Lumbrera de Aplicación de Freno
- G. Orificio
- H. Lumbrera de Suministro

Nota:

B1 - Frenos Traseros

B2 - Frenos Delanteros

Para referencia sobre las líneas de freno que se conectan a la caja del eje trasero, consulte la Figura 2-3.

NOTA: Si las mangueras (4) y (8) se cambian, los frenos traseros se aplicarán y liberarán en forma lenta.

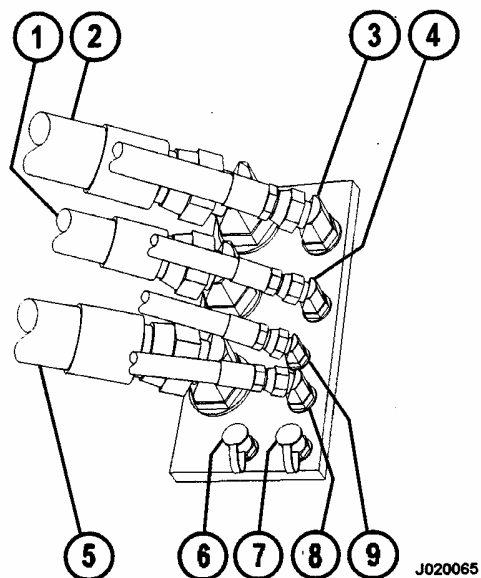


FIGURA 2-3. MANGUERAS DEL FRENO TRASERO

1. BS – Suministro de Aceite de Enfriado del Freno Izquierdo y Derecho
2. LBR – Línea de Retorno de Enfriado del Freno Izquierdo
3. T – Retorno a Estanque
4. P1 – Entrada de Presión desde el Acumulador
5. RBR – Línea de Retorno de Enfriado del Freno Derecho
6. RBP – Lumbrera de Prueba de Presión del Freno Derecho
7. LBP – Lumbrera de Prueba de Presión del Freno Izquierdo
8. PX – Línea de Aplicación de Freno/Entrada Piloto
9. PB – Freno de Estacionamiento