

SERVICIO DE APRENDIZAJE GLOBAL

PRESENTACIÓN TÉCNICA



CAMION FUERA DE CARRETERA 793D (FDB)

**Reunión de Guías del Servicio de Entrenamiento
(STMG)**

CAMIÓN DE OBRAS 793D (FDB)

REUNIÓN DE GUÍAS

VISTAS Y ARGUMENTOS

AUDIENCIA

Nivel II – Personal de servicio que entiendan la operación de los sistemas principales de la máquina, equipo de diagnóstico y procedimientos para las pruebas y ajustes.

CONTENIDO

Esta presentación proporciona la información básica de mantenimiento y describe la operación de sistemas del motor, tren de potencia, dirección, levante y el sistema de aire y freno para el Camión de Obras 793D

OBJETIVOS

Después de entender la información en esta reunión de guías, el técnico de servicio estará capacitado para:

1. ubicar e identificar los principales componentes en el motor, tren de potencia, dirección, levante y el sistema de aire y frenos;
2. explicar el funcionamiento de los principales componentes en los sistemas; y
3. trazar el flujo de aceite y aire a través de los sistemas.

REFERENCIAS

Manual de Servicio del Camión de Obras 793D (FDB)	REN8320
Manual de Operación y Mantenimiento del 793D (FDB)	SEBU7792
Manual de Partes del 793D (FDB)	SEBP3976
Recomendaciones de Climas Fríos para Máquinas Caterpillar	SEBU5898
Recomendaciones de Fluidos de Máquinas Caterpillar	SEBU6250
Camión de Obras 793D (FDB) - (Introducción de Producto Nuevo V8N1)	SERV7105

PREREQUISITOS

Video de Curso Interactivo "Fundamentals of Mobile Hydraulics"	TEMV9001
Video de Curso Interactivo "Fundamentals of Electrical Systems"	TEMV9002
STMG 546 "Graphic Fluid Power Symbols"	SERV1546

Tiempo Estimado: 40 Hours

Vistas: 227

Catálogos: 5

Formato: SERV1817

Fecha: 04/06



SUPPLEMENTAL MATERIAL

Specification Sheets

7793C Off-Highway Truck	AEHQ5186
793D Off-Highway Truck	AEHQ5600

Video Tapes

3500 EUI Service Introduction	SEVN2241
Suspension Cylinder Charging	TEVN2155
Mining Trucks--Cleanliness and Component Life	SEVN4142
Oil Sampling--The Right Way	PEVN4638

Service Training Meeting Guides

STMG 682 "793C Off-Highway Truck (4AR)" (available on SERV1000 Legacy)	SESV1682
STMG 706 "785C/789C Off-Highway Trucks"	SERV1706
STMG 660 "785B/789B/793B Off-Highway Trucks--Maintenance" (available on SERV1000 Legacy)	SERV1660
STMG 681 "3500B Engine Controls--Electronic Unit Injection (EUI)"	SERV1681

Technical Instruction Modules

Vital Information Management System--Introduction (available on SERV1000)	SEGV2597
Automatic Electronic Traction Aid (available on SERV1000)	SEGV2585

Booklets

C-Series Mining Trucks--3500B Diesel Engines	LEDH8400
Know Your Cooling System	SEBD0518
Diesel Fuels and Your Engine	SEBD0717
Oil and Your Engine	SEBD0640



SUPPLEMENTAL MATERIAL (CONTINUED)

Special Instructions

Accessing Flash Software for Machines	REHS0494
Caterpillar Electronic Controls Service Code Information Description List	REHS0126
Use of CE Connector Tools	SEHS9065
Servicing DT Connectors	SEHS9615
Use of 6V3000 Sure-Seal Repair Kit	SMHS7531
Use of 8T5200 Signal Generator/Counter Group	SEHS8579
Suspension Cylinder Servicing	SEHS9411
Repair of Steering Accumulators	SEHS8757
Adjustment Of The Valve Lash And The Valve Bridge With The 147-5482 Valve Lash Gauge Group	REHS0128
Using 1U5000 Auxiliary Power Unit	SEHS8715
Using 1U5525 Auxiliary Power Unit Attachments	SEHS8880

Brochures

How to Take a Good Oil Sample	PEHP6001
Air Filter Service Indicator	PEHP9013
Caterpillar Automatic Retarder Control	AEDK0075
Caterpillar Truck Frames	AEDK0707
Mining Truck Bodies: Selecting the Right Body System for Your Job	AEDK0083

Miscellaneous

Window Decal "VIMS Keypad Parameters"	SEEU6995
Pocket Card "Electronic Diagnostic Codes"	NEEG2500
Chart "Practical Pressure Conversions"	SEES5677
Guideline for Reusable Parts "Cleaning Rear Axle Housing Assemblies (785/789)"	SEBF8366



TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	7
WALK AROUND INSPECTION	12
OPERATOR'S STATION	43
Vital Information Management System (VIMS)	57
ENGINE	70
Engine Control System	72
Cooling Systems	87
Jacket Water Cooling System	89
Aftercooler Cooling System	94
Lubrication System	99
Engine Oil Renewal System (attachment)	102
Fuel System	105
Air Induction and Exhaust System	110
Hydraulic Fan	121
POWER TRAIN	131
Power Train Hydraulic System	136
Transmission/Chassis Electronic Control System	166
Rear Axle Oil Lubrication	182
STEERING SYSTEM	195
HOIST SYSTEM	213
AIR SYSTEM AND BRAKES	236
Air Charging System	238
Brake Systems	244
BRAKE ELECTRONIC CONTROL SYSTEM	275
Manual Retarder Control	278
Automatic Retarder Control (ARC)	279
Traction Control System (TCS)	289
CONCLUSION	297
VISUAL LIST	298
SERVICEMAN'S HANDOUTS	301
HYDRAULIC SCHEMATIC COLOR CODE	301



SERV1817
04/06

- 6 -

Texto de Referencia

NOTES



1

INTRODUCCION

Se muestra el lado izquierdo del camión 793D. El 793D está disponible en cuatro diferentes configuraciones de altitud normal y un arreglo de mayor altitud. Todas las configuraciones entregan velocidad incrementada y son componentes claves que corresponden a la aplicación de tracción y condiciones del lugar. La siguiente lista explica los cinco arreglos:

Estándar – El arreglo estándar está diseñado para excepcional, todo en torno al rendimiento. Tres factores se combinan para producir un incremento de hasta 9% más de potencia en las cuatro ruedas que el 793C, incluyendo 5% más de potencia del motor; un riel común del sistema hidráulico para mayor eficiencia del tren de potencia; y un ventilador impulsado hidráulicamente que funciona cuando es necesario por demanda que reduce la carga parásita. Mayor potencia en las ruedas reduce los tiempos de ciclo y reduce el costo por tonelada.

Grupos de Ruedas de Vida Extendida – Desarrollado para aplicaciones de tracción ascendente. Este arreglo está diseñado para extender la vida de la rueda y realizar tracción en grandes distancias ascendentes. Los grupos de ruedas de vida extendida son construidas con componentes grandes y más durables, incluyendo ejes grandes, espacio de cojinetes de ruedas más anchos, una superficie de frenado más amplios y el material del disco de fricción de larga duración para mayor vida del freno y mayor tiempo entre revisiones.

Velocidad Extra – Desarrollado por mucho tiempo, para aplicaciones de revisiones completas. La configuración de velocidad extra entrega un 10% de incremento en máxima velocidad a 60 Km/h (37 mph) a través de una nueva entrada al grupo de engranajes de transferencia. Este arreglo también incluye Grupos de ruedas de Vida Extendida.



Retardación Extra – Desarrollado para aplicaciones de descensos cargados. Esta configuración típica facilita una marcha extra de capacidad de retardación de 35% más de velocidad en bajadas por pendientes. La retardación extra se logra agregando más solidez a los grupos de ruedas, frenos más grandes, material de fricción de larga duración y capacidad de enfriamiento adicional.

Mayor Altitud – Desarrollado para aplicaciones a gran altura. El motor 3516B de carrera corta ofrece mayor administración de potencia a grandes altitudes desde 2750 a 1600 m (9,000 a 12,000 pies). Este arreglo también incluye Retardación Extra.

- No. Prefijo de Serial: FDB
- Capacidad de acarreo: 218 toneladas métricas (240 tons)
- Peso Grueso de la Máquina (GMW): 383739 kg (846000 lbs.)
- Longitud: 12.9 m (42.2 ft.)
- Ancho: 7.4 m (24.3 ft.)
- Altura: 6.4 m (21 ft.)
- Altura con Tolva levantada: 13.2 m (43.3 ft.)
- Máxima velocidad sobre terreno a 2000 rpm del motor: 54.3 km/h (33.7 mph) (60 km/h (37 mph) para Arreglos de Velocidad Extra)



2

Se muestra el lado derecho del camión 793D. El tanque grande de aire que está sobre la plataforma derecha suministra aire para el arranque del camión y para el sistema del freno de servicio y retardador.

El tanque hidráulico principal también es visible. El tanque hidráulico suministra aceite para el sistema de levante y para el sistema de freno.

Los 793D utiliza la caja del convertidor de par como tanque de suministro para el convertidor de par y la transmisión.

El ECM del Sistema del Freno controla ambos, el ARC y las funciones del TCS. El TCS está conectado al Enlace de Datos CAT. La herramienta de servicio del Técnico Electrónico (ET) puede ser usado para diagnosticar el TCS.



3

El 793D es similar en apariencia al 793C y puede ser difícil de reconocer desde una distancia. El 793D puede ser reconocido por los cuatro filtros de aire y la escalera diagonal de acceso. El 789C tiene sólo dos filtros de aire montados en la misma ubicación y está equipado con dos escaleras verticales.

El 793D utiliza un Radiador Modular de Próxima Generación (NGMR). El NGMR tiene un calentador de reyección mejorado comparado con el radiador anterior. Los cambios en el módulo de enfriamiento ha resultado en las siguientes mejoras:

- Peso reducido debido a la eliminación de estructuras superfluas
- Cambios en el montaje del módulo para su remoción fácil
- Aumento de tanque empotrado
- Amplia escalera anexo directamente al módulo de enfriamiento



4

Las tolvas en camiones 793D son opciones obligatorias. Los siguientes estilos de tolva están disponibles aquí para los camiones 793D:

- Un diseño de piso liso de 12 grados que proporciona una descarga uniforme, excelente retención de carga y un bajo centro de gravedad.
- Un diseño de doble inclinación con un fondo del piso principal en "V" para reducir los impactos de la carga, centrando la carga y reduciendo los derrames.
- Un Diseño de Tolva de mina Específica (MSD II). La tolva MSD II ligera está basada en el diseño de piso liso y es adaptado para maximizar el potencial de carga útil y minimizar el costo por tonelada.

Todas las superficies de desgaste interno de las tolvas están hechos con acero de 400 Brinell de dureza. Todos los accesorios de forro de la tolva también están hechos con acero de 400 Brinell de dureza. Los componentes externos de las tolvas están hechos de acero con una solidez de 6205 bar (90000 psi).

Los dos tercios delanteros del piso de la tolva están hechos con placas de acero Brinell 400 de 20 mm (0.79 pulg.) de espesor. El tercio posterior del piso de la tolva está hecho con una sub plancha de acero Brinell 400 de 10 mm (≈.39 pulg.) de espesor y un forro de una plancha tipo parrilla de acero Brinell 400 y un espesor de 20 mm (0.79 pulg.). Como una opción, el forro tipo parrilla puede ser hecho con un acero Brinell 500.

Los cilindros posteriores de suspensión absorben las tensiones de doblez y torsión en lugar de transmitirlos al bastidor principal.

793D MAINTENANCE



WALK AROUND INSPECTION

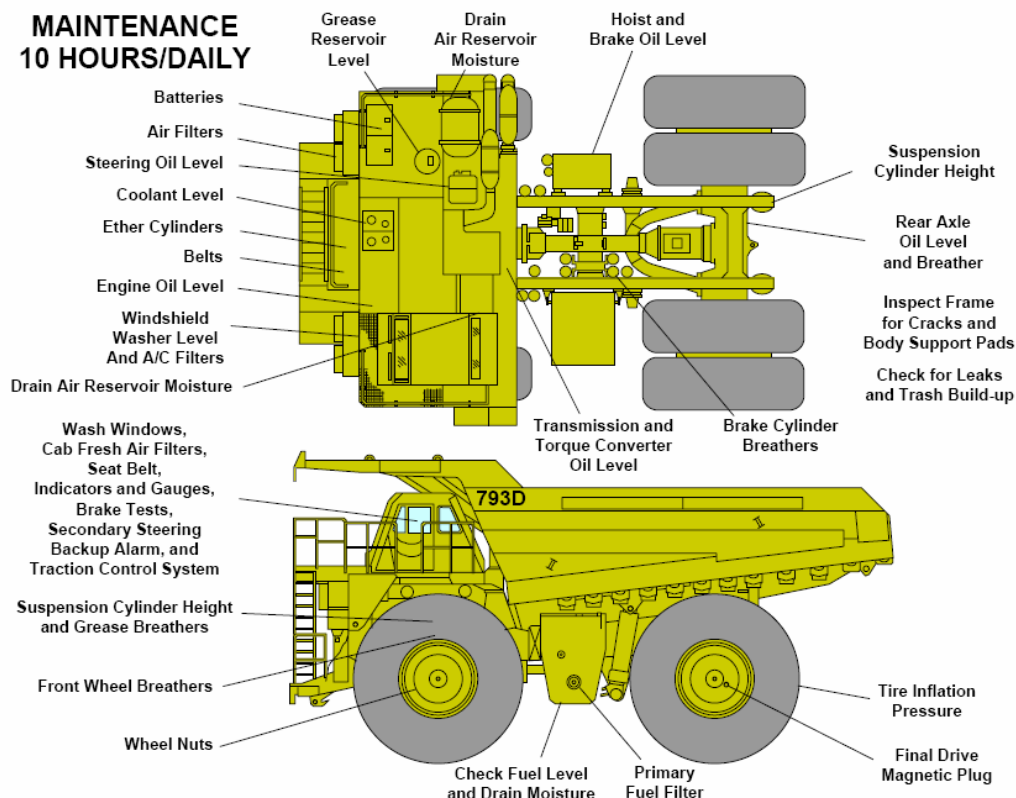
5

CAMINATA DE INSPECCIÓN

Antes de trabajar en u operar el camión, leer el Manual de Operación y Mantenimiento completamente por información sobre seguridad, mantenimiento y técnicas de operación.

Las Precauciones y Advertencias de Seguridad son proporcionadas en el manual y en el camión. Asegúrese de identificar y entender todos los símbolos antes de arrancar el camión.

El primer paso cuando de aproxima al camión es hacer una caminata de inspección completa. Buscando alrededor y debajo del camión pernos sueltos o saltantes, acumulación de basura y por fugas de refrigerante, combustible o aceites. Buscar indicaciones de grietas. Ponga especial atención a las áreas de mayor tensión tal como se muestra en el Manual de Operación y Mantenimiento.

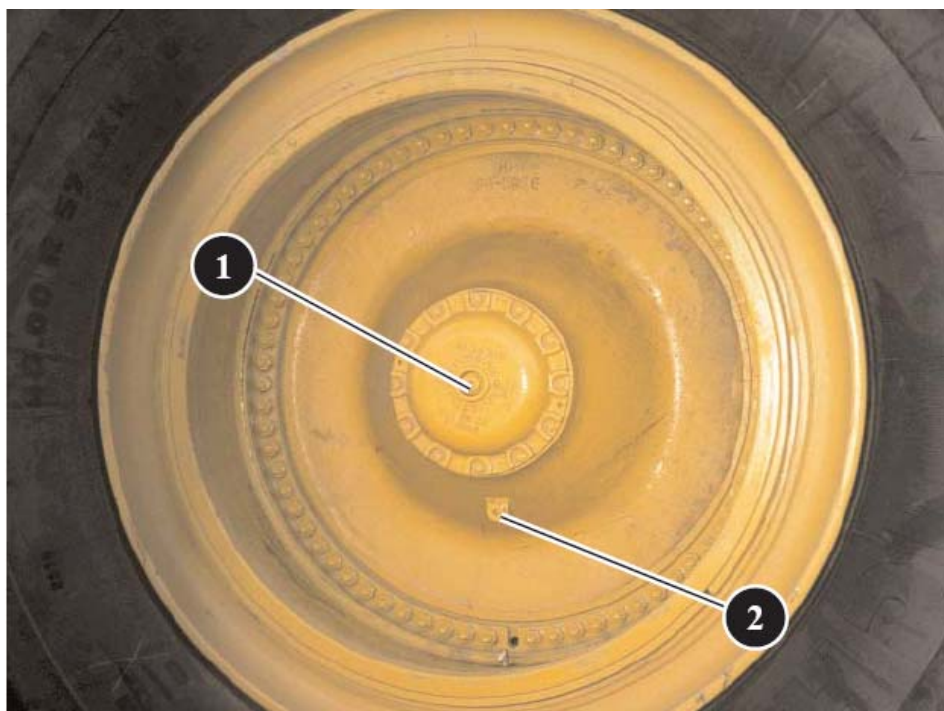


6

La siguiente lista identifica los puntos que deben ser atendidos cada 10 horas o Diariamente.

Caminata de inspección:

- Verificar pernos sueltos o perdidos, filtraciones, acumulación de basura y grietas en la estructura del bastidor y soporte de almohadillas de la tolva
- Condición y presión de inflado de la llanta
- Tapones magnéticos de las ruedas delanteras y posteriores
- Tuercas de las ruedas
- Filtro primario de combustible
- Respiraderos del eje posterior y delantero
- Aceite de transmisión/convertidor
- Respiraderos y cilindros del freno
- Fajas del ventilador
- Aceite del sistema de dirección
- Baterías
- Nivel de fluido del limpia parabrisas
- Alarma de retroceso
- Correas del asiento
- Cilindros de suspensión
- Nivel de combustible y humedad
- Aceite del levante y freno
- Humedad del tanque de aire
- Radiador y refrigerante
- Cilindros de éter
- Aceite del cárter del motor
- Filtros de aire y pre-limpiadores
- Filtros de aire acondicionado de la cabina
- Dirección secundaria
- Frenos



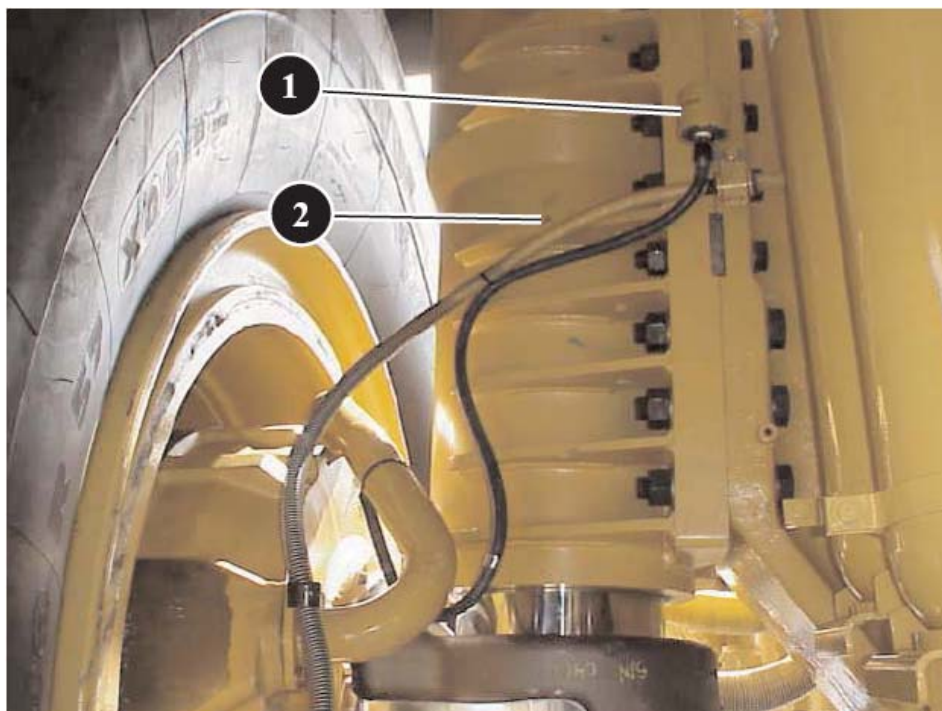
7

El nivel de aceite del cojinete de la rueda delantera es verificado y llenado removiendo el tapón (1) en el centro de la tapa del cojinete de la rueda. El aceite deberá ser nivelado con el fondo del agujero del tapón. El tapón de llenado es magnético. Inspeccione el tapón de llenado semanalmente por partículas de metal. Si se encuentran algunas partículas de metal, remover la tapa de la rueda e inspeccionar los cojinetes por desgaste. El aceite es drenado removiendo el tapón de drenaje (2).

El intervalo de servicio para cambiar el aceite del cojinete de la rueda delantera es 500 horas.

Verificar la presión de inflado de la llanta. Operando el camión con la presión incorrecta de inflado de la llanta puede causar un aumento de calor en la llanta y desgaste acelerado de la misma.

NOTA: Tome mucho cuidado para asegurarse que los fluidos están contenidos mientras realice alguna inspección, mantenimiento, prueba, ajuste y reparación de la máquina. Prepárese para recoger los fluidos en recipientes apropiados antes de abrir algún compartimiento o desarmar algún componente que contenga fluidos. Consultar a la "Guía de Productos y Herramientas" (Formato NENG2500) para las herramientas y suministros apropiados para recoger y guardar los fluidos en máquinas Caterpillar. Disponga de los fluidos de acuerdo a las regulaciones y mandatos locales.



8

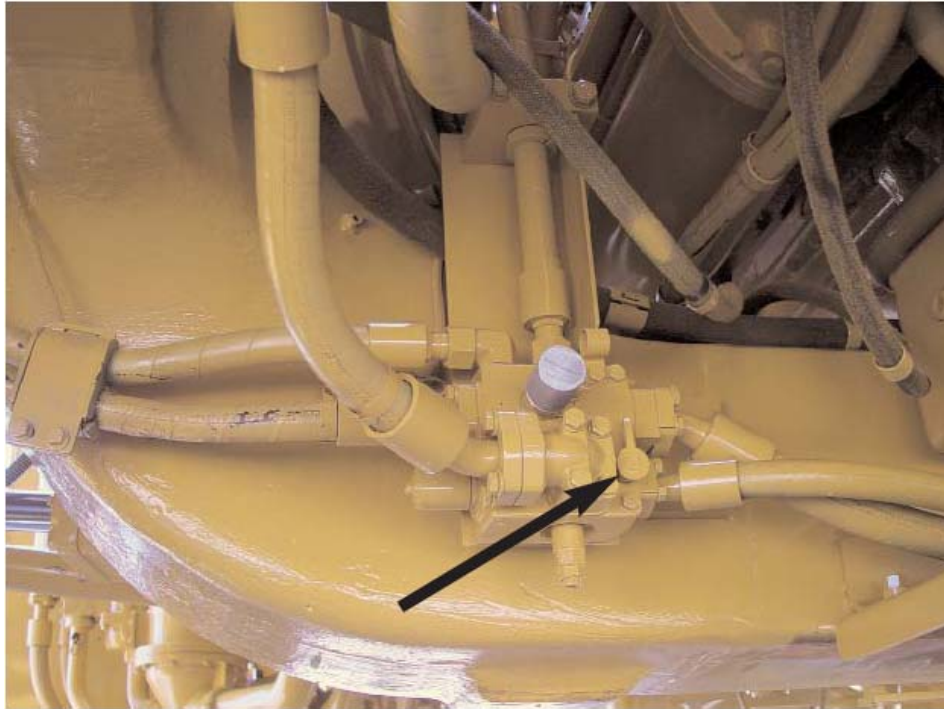
Verificar los cilindros de suspensión delanteros por fugas o daños estructurales. Verificar la condición de carga de los cilindros de suspensión delanteros cuando el camión está vacío y en piso nivelado. Medir la altura de carga de los cilindros de suspensión y compare la dimensión con la dimensión que fue registrado la última vez que los cilindros fueron cargados. Recargue los cilindros con aceite y nitrógeno si es necesario.

Inspeccione la condición del respiradero del alojamiento del cojinete del eje de la rueda delantera (1). El respiradero impide el incremento de presión en el alojamiento del eje. La presión en el alojamiento del eje puede causar que el aceite de enfriamiento del freno se filtre a través de los sellos Doble Cono en los conjuntos del freno de la rueda.

Dos conectores de salida de grasa (2) están ubicados en la parte delantera de cada cilindro de suspensión. La línea de suministro de grasa para el Sistema de Lubricación Automática está ubicado en la parte posterior del cilindro de suspensión. Ningún conector de salida de grasa deberá estar ubicado en el mismo lado del cilindro de suspensión que la ubicación de llenado de grasa. Un conector de salida posicionado en el mismo lado del cilindro como la ubicación de llenado de grasa impedirá la apropiada lubricación del cilindro.

Asegúrese que la grasa está fluyendo desde el conector de salida para verificar que los cilindros de suspensión están siendo lubricados y que la presión en los cilindros no es excesiva.

NOTA DEL INSTRUCTOR: Para información más detallada sobre el servicio del sistema de suspensión, consultar la Instrucción Especial “Atención Técnica del Cilindro de Suspensión” (Formato SEHS9411).



9

El múltiple de la válvula de alivio y solenoide de dirección está ubicado en el bastidor cerca al lado derecho del motor. Las muestras de aceite del sistema de dirección pueden ser tomada en la toma de Muestreo Periódico de aceite (S•O•S) (flecha) ubicado en el múltiple de la válvula de alivio y solenoide de dirección.



10

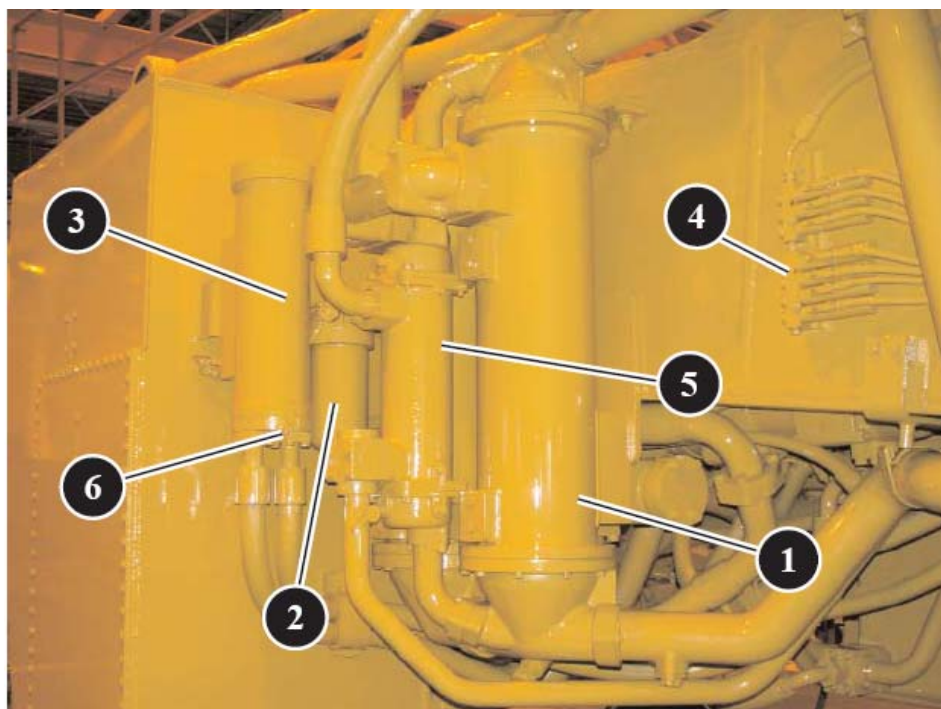


11

En la vista superior se muestra el filtro primario de combustible (1) que es usado en el camión. El filtro está montado en la parte posterior del tanque de combustible. El combustible es succionado a través del filtro por la bomba de transferencia que está montado en el lado derecho del motor.

En la vista superior se muestran los filtros primarios opcionales y los separadores de agua (2) que pueden ser usados en lugar del filtro primario simple. Estos filtros están ubicados en el interior del riel delantero derecho del bastidor cerca al motor. Una válvula ubicada en el fondo del filtro provee excelente drenaje del agua que fue separado del combustible.

Una válvula de drenaje (sin mostrar) ubicada en el fondo del tanque de combustible permite que la condensación sea drenada del tanque antes de circular hacia los separadores de combustible/agua.



12

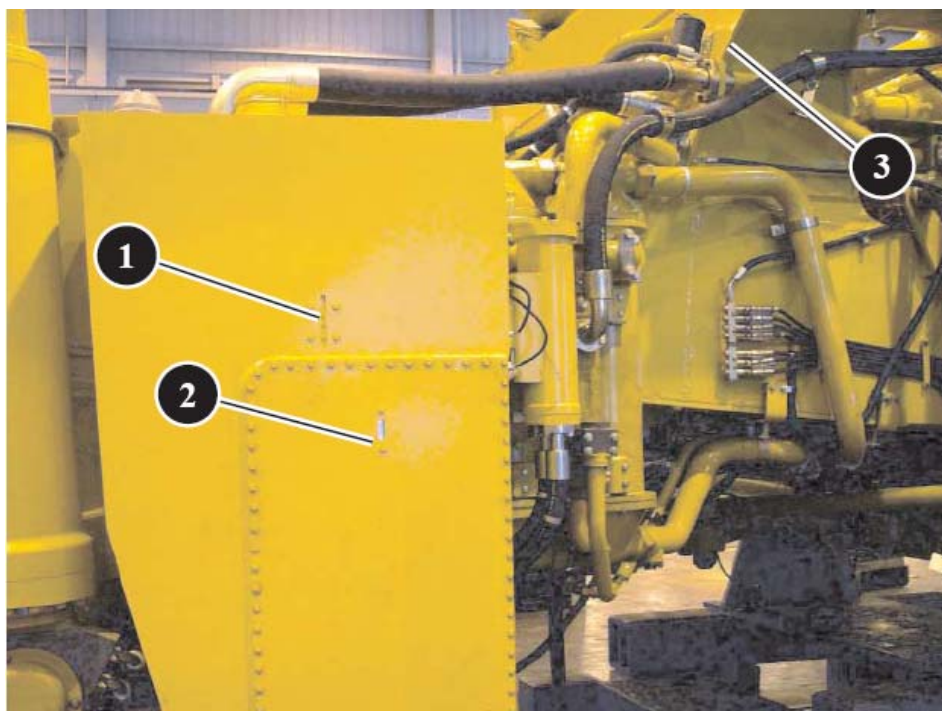
Detrás de la llanta delantera derecha están ubicados los enfriadores de aceite del freno posterior (1), el enfriador de aceite de dirección (5), filtro de liberación del freno de parqueo (2) y el filtro de carga del convertidor de par (3). Hay dos rejillas del enfriador de aceite del freno posterior ubicado detrás de los enfriadores. Las rejillas deberán ser inspeccionados y limpiados siempre que haya una indicación de un problema del freno.

Uno de los tres bancos de inyectores (4) para el sistema de lubricación automático también está en esta ubicación. Estos inyectores son ajustable y regula la cantidad de grasa que es inyectada durante cada ciclo (aproximadamente una vez por hora).

Una válvula solenoide de aire provee un suministro de aire controlado por el sistema de lubricación automático. La válvula solenoide de aire es energizado por el ECM de Transmisión/Chasis. El Sistema de Administración de Información Vital (VIMS) provee al ECM de Transmisión/Chasis con las instrucciones para cuándo y por cuánto tiempo es energizado el solenoide. El solenoide es energizado por 75 segundos diez minutos después que la máquina es arrancada. Cada 60 minutos a partir de entonces, el solenoide es energizado por 75 segundos hasta que la máquina sea detenida (apagado). Estos ajustes son regulables a través del teclado del VIMS en la cabina.

Las muestras de aceite de la transmisión y del convertidor se pueden obtener en la toma (6) de Muestreo Periódico de Aceite (S•O•S) para analizar el aceite.

NOTA DEL INSTRUCTOR: Para información más detallada sobre el servicio del sistema de lubricación automática, consultar el Módulo del Manual de Servicio “Sistema de Lubricación Automática” (Formato SENR4724).



13

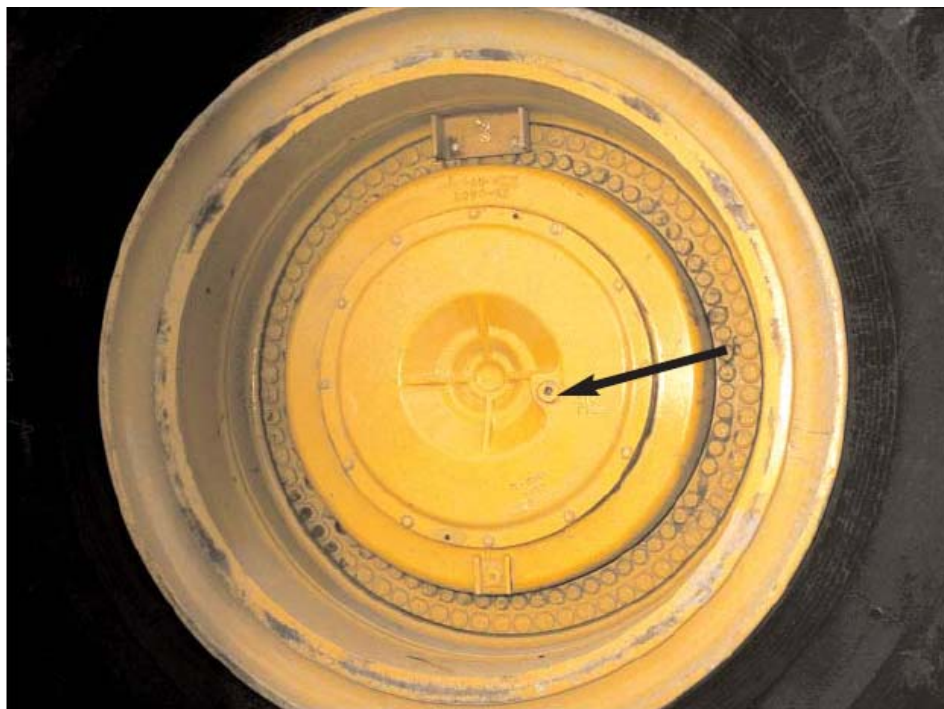
Se muestra el tanque hidráulico del freno y levante y los indicadores de nivel de aceite. El nivel de aceite normalmente es verificado con el indicador de nivel superior (1). El nivel de aceite primero deberá ser verificado con el aceite frío y el motor detenido. El nivel de aceite deberá ser verificado otra vez con el aceite caliente y el motor funcionando.

El indicador de nivel inferior (2) puede ser usado para llenar el tanque hidráulico cuando los cilindros de levante están en posición LEVANTADO. Cuando los cilindros de levante son bajados, el nivel de aceite hidráulico se incrementará. Después que los cilindros son bajados, verificar el nivel de aceite del tanque hidráulico con el indicador de nivel superior.

Inspeccionar el respiradero (3) del tanque hidráulico por taponamiento.

Al llenar el tanque hidráulico después de un cambio de aceite, llenar el tanque con aceite hasta la marca LLENO FRIO en el indicador de nivel. Conectar el interruptor de cierre manual del motor sin arrancar el motor. Girar el motor por 15 segundos aproximadamente. El nivel de aceite disminuirá conforme el aceite llene el sistema hidráulico. Agregar más aceite al tanque para elevar el nivel de aceite hasta la marca LLENO FRIO. Girar el motor por 15 segundos adicionales. Repetir este paso

Desconectar el interruptor de cierre manual del motor y arrancar el motor. Calentar el aceite hidráulico. Agregar más aceite según sea necesario para elevar el nivel de aceite hasta la marca LLENO CALIENTE.



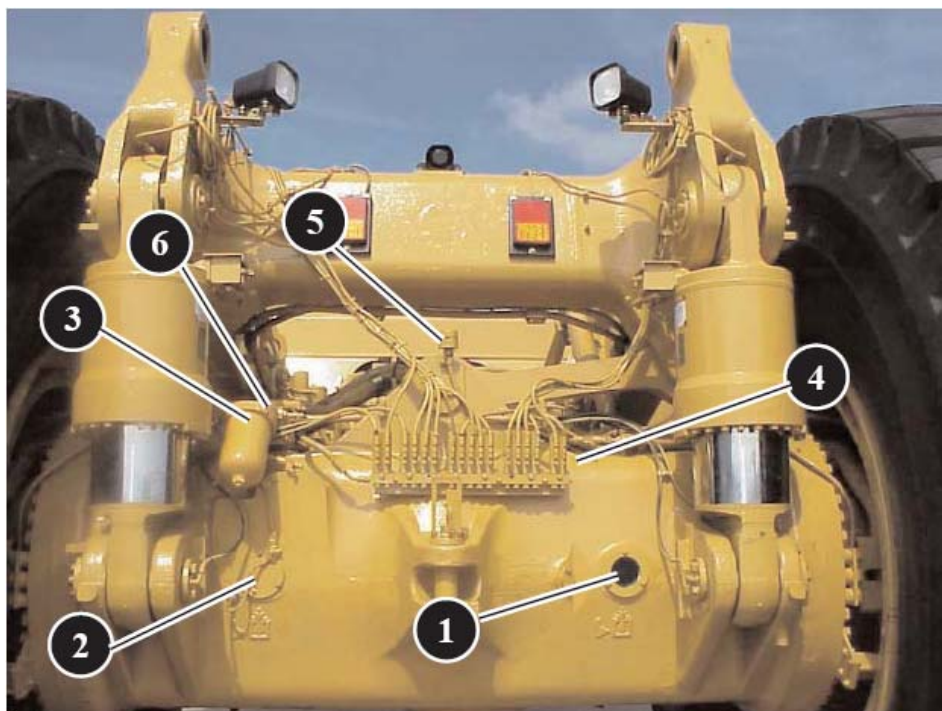
14

Los ejes posteriores están equipados con mandos finales de doble reducción tipo planetario. Girar el mando final hasta que la tapa y el tapón estén posicionados tal como se muestra. El nivel de aceite del mando final es verificado y llenado removiendo el tapón magnético (flecha). El nivel de aceite deberá estar en el fondo del agujero del tapón. **Llenar el alojamiento del eje posterior con aceite antes de llenar los mando finales con aceite.** Permitir el suficiente tiempo para que el aceite se asiente en todos los compartimientos. Esto puede demorar tanto como 20 minutos durante temperaturas frías.

Los tapones magnéticos de inspección deberán ser removidos semanalmente de los mandos finales y verificar por partículas de metal. Para algunas condiciones los tapones magnéticos es sólo una forma para identificar un problema que podría existir.

AVISO

El eje posterior es un sumidero común para el diferencial y ambos mandos finales. Si un mando final o el diferencial falla, los componentes del otro mando final también deberán ser verificados por contaminación y luego lavado. La omisión de lavar completamente el eje posterior después de una falla puede causar una repetición de la falla dentro de poco tiempo.



15

El nivel de aceite del diferencial es verificado visualizando el nivel de aceite a través de la mirilla (1). El aceite deberá ser nivelado con el fondo del agujero de inspección.

El interruptor del nivel de aceite (2) proporciona señales de entrada al VIMS el cual informa al operador del nivel de aceite en el eje posterior.

Un filtro de aceite del eje posterior (3) es usado para remover los contaminantes del alojamiento del eje posterior.

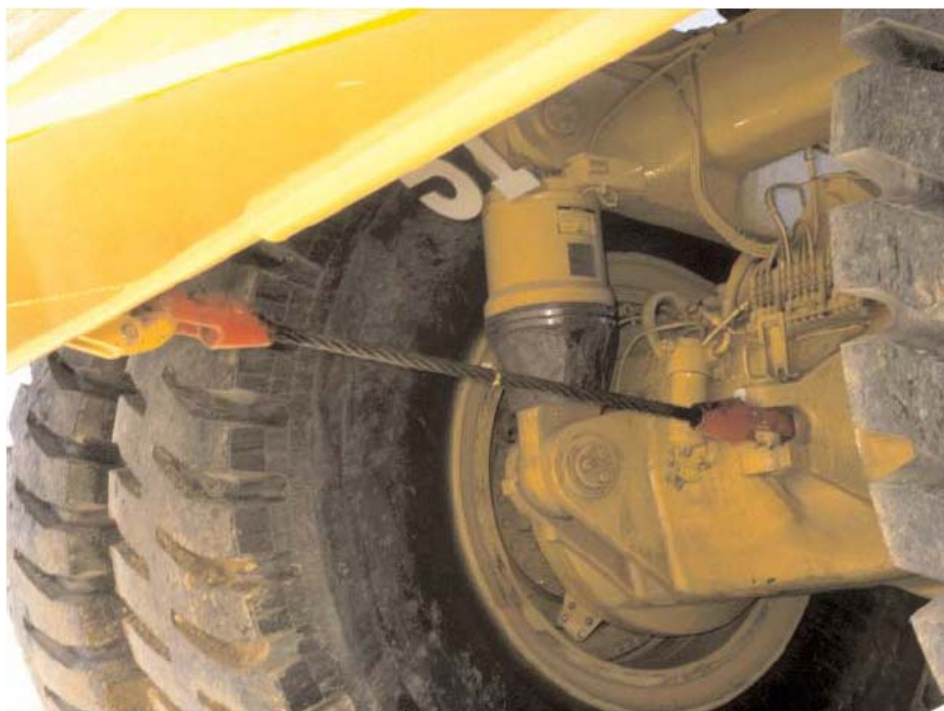
Verificar la condición de carga de los cilindros de suspensión posteriores cuando el camión está vacío y en piso nivelado.

El Segundo de los tres bancos de inyectores (4) para el sistema de lubricación automática está montado en la parte superior posterior del alojamiento del diferencial.

Por encima de los inyectores de lubricación hay un respiradero (5) para el eje posterior. Inspeccione la condición del respiradero en intervalos regulares. El respiradero impide la acumulación de presión en el alojamiento del eje posterior. La presión excesiva en el alojamiento del eje puede causar que el aceite de enfriamiento del freno se filtra a través de los sellos Doble-Cono en los conjuntos del freno de la rueda.

Las muestras de aceite del diferencial y el mando final puede obtenerse en la toma de análisis de aceite para el Muestreo Periódico de Aceite (S•O•S).

NOTA DEL INSTRUCTOR: Para información mas detallada sobre el servicio al sistema de suspensión, consultar la Instrucción Especial “Servicio del Cilindro de Suspensión” (Formato SEHS9411).



16

El cable que mantiene la tolva arriba está almacenada debajo de la parte posterior de la tolva. Siempre que se debe realizar trabajo mientras la tolva está levantada, el cable de retención de la tolva del camión debe estar conectado entre la tolva y el enganche posterior que sujeta la tolva en la posición levantada.

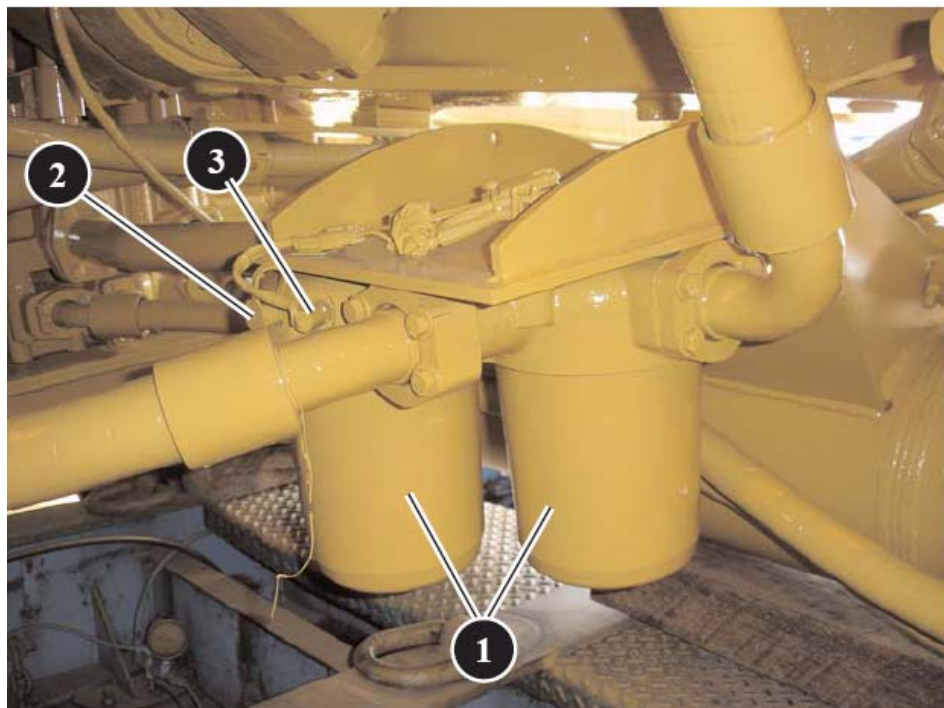


El espacio entre la tolva y el bastidor llega a ser un área de espacio libre cero cuando la tolva es bajada. La omisión de instalar el cable puede resultar en daños o muerte al personal que está trabajando en esta área.



17

El tanque de combustible está ubicado en el lado izquierdo del camión. Los indicadores de nivel de combustible (flecha) son usados para verificar el nivel de combustible durante la caminata e inspección.

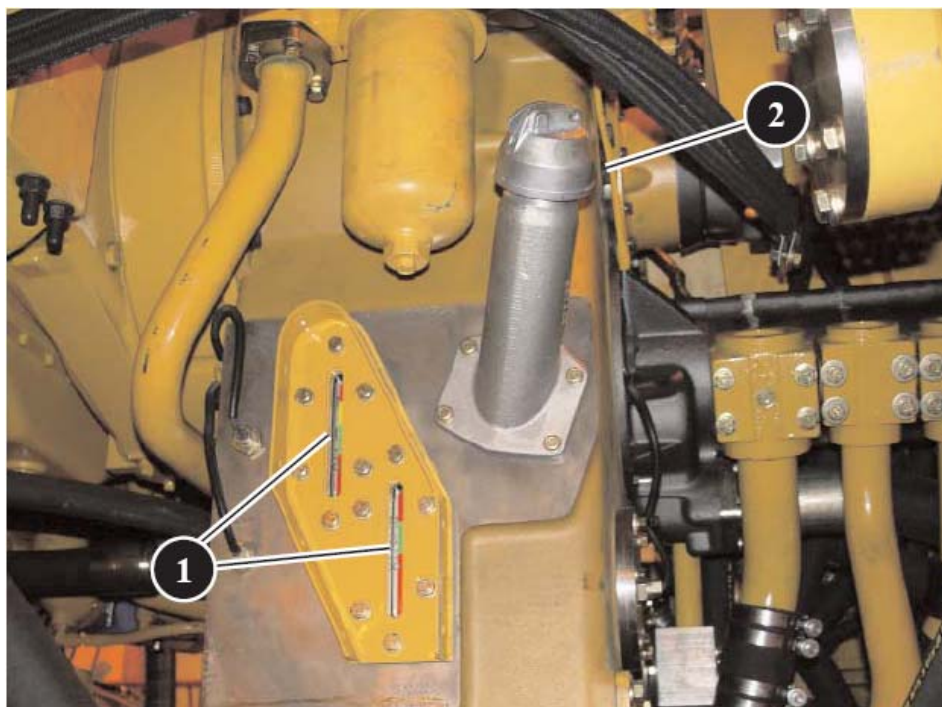


18

Ubicado detrás del tanque de combustible están el filtro de aceite de enfriamiento del freno delantero y el filtro de aceite de enfriamiento del freno posterior (1). El aceite que no es usado para levantar y bajar los cilindros de levante circulan desde la válvula de levante a través de los filtros de aceite del freno y los enfriadores de aceite del freno hacia los frenos.

Un interruptor de derivación del freno (3) está ubicado en el alojamiento del filtro. El interruptor de derivación del filtro proporciona una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, el cual informa al operador si los filtros están obstruidos.

Las muestras de aceite del freno y el levante se pueden obtener en la toma de Muestreo Periódico de Aceite (S•O•S) para el análisis de aceite.



19

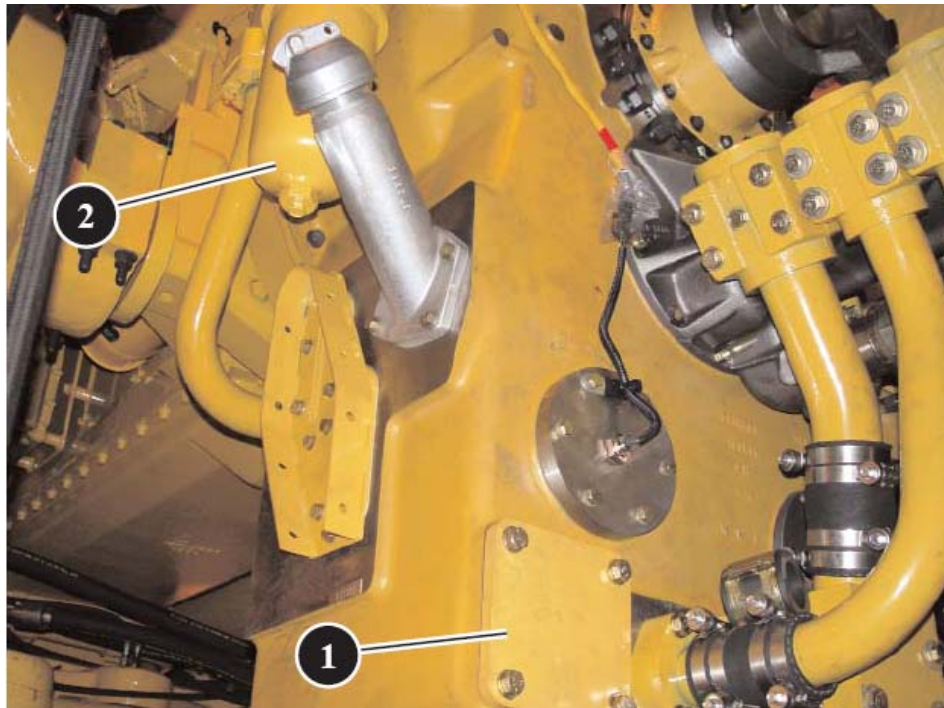
El aceite de suministro para el convertidor de par y la transmisión está contenido en la caja del convertidor. Los indicadores de nivel (1) son usados para verificar el nivel de aceite para la transmisión y el convertidor.

NOTA: La marca *LLENO FRIO* del nivel de aceite solo deberá ser usado con el motor *APAGADO*. La marca *LLENO CALIENTE* del nivel de aceite solo debe ser usado con el motor *FUNCIONANDO*.

El aceite para el convertidor y la transmisión es agregado por el tubo de llenado (2).

Cuando el sumidero de aceite para el convertidor y la transmisión es llenado después de un cambio de aceite, llenar el sumidero con aceite hasta la parte superior del indicador de nivel superior. Desconectar el interruptor de cierre manual del motor de tal forma que el motor no arranque. Girar el motor por aproximadamente 15 segundos. El nivel de aceite disminuirá conforme el aceite llene el sistema del convertidor y la transmisión. Agregar más aceite al sumidero para elevar el nivel de aceite hasta la marca *LLENO FRIO*. Girar el motor por 15 segundos adicionales. Repetir este paso según se necesite hasta que el nivel de aceite se estabilice. No cambiar de *NEUTRO* hasta después que el nivel de aceite sea el correcto.

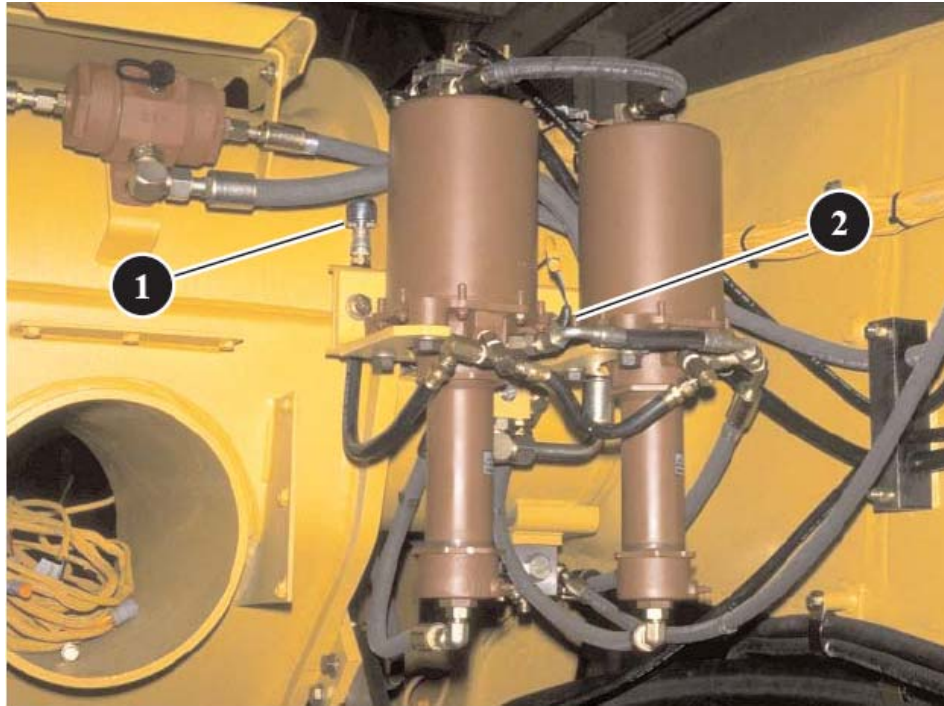
Desconectar el interruptor de cierre manual del motor y arrancar el motor. Calentar el aceite del convertidor y transmisión. Agregar más aceite al sumidero conforme se necesita para elevar el nivel de aceite del convertidor y transmisión hasta la marca *LLENO CALIENTE*.



20

La rejilla de barrido para el aceite del convertidor y transmisión está ubicado detrás de la tapa (1).

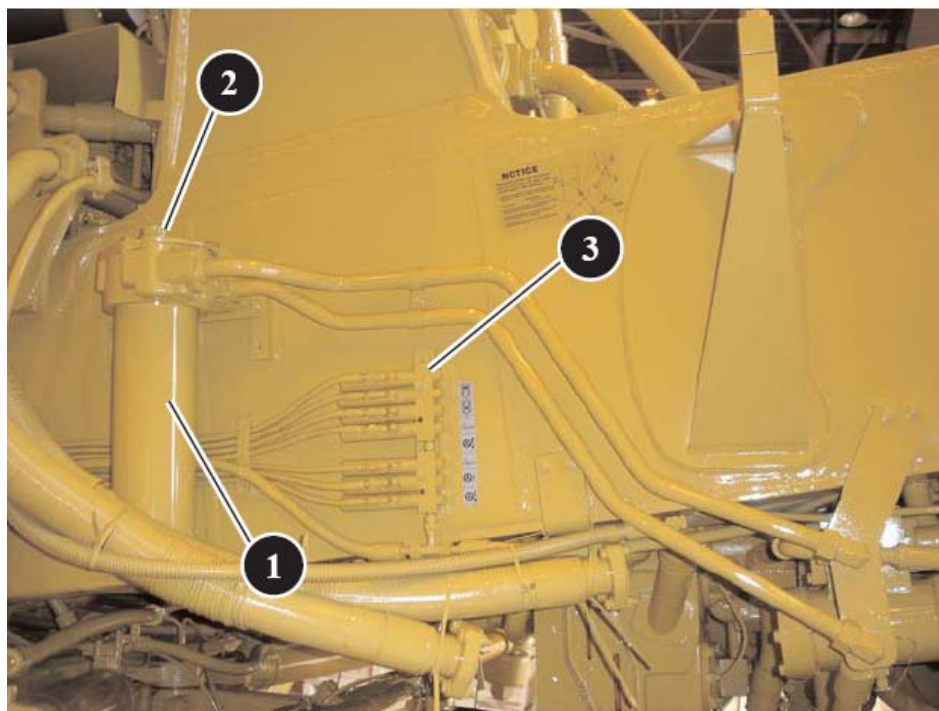
Se muestra la ubicación de la rejilla de salida del convertidor (2). El aceite circula desde la válvula de alivio de salida del convertidor a través de la rejilla de salida del convertidor hacia el enfriador de aceite del convertidor y transmisión ubicado en el lado derecho del motor.



21

Inspeccionar la condición de los respiraderos (1) uno visible) para los cilindros del freno. El segundo respiradero está ubicado detrás del travesaño. El aceite no deberá filtrar de los respiraderos. La filtración de aceite de los respiraderos es una indicación de que los sellos del pistón de aceite en el cilindro del freno necesita ser reemplazado. El flujo de aire desde los respiraderos durante una aplicación del freno es una indicación de que los sellos del pistón de aire en el cilindro del freno necesita ser reemplazado.

Si hay aire en el sistema u ocurre una pérdida de aceite río debajo de los cilindros, el pistón en el cilindro incrementará su carrera y origina que una varilla indicadora se extienda y abra el interruptor de sobre-carrera (2). El interruptor provee una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la condición del circuito de aceite del freno de servicio. Si ocurre una condición de sobre-carrera, el problema debe ser reparado y la varilla indicadora empujada para finalizar la advertencia.



22

Se muestra la ubicación del filtro de cargado de la transmisión (1) en el exterior del riel izquierdo. El aceite de cargado de la transmisión circula a través del filtro hacia las válvulas de control encima de la transmisión y hacia la válvula del embrague de traba del convertidor ubicado encima del convertidor de par.

Un interruptor de derivación del filtro de aceite (2) se ubica encima del alojamiento del filtro. El interruptor de derivación del filtro de aceite provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS el cual informa al operador si el filtro está restringido.

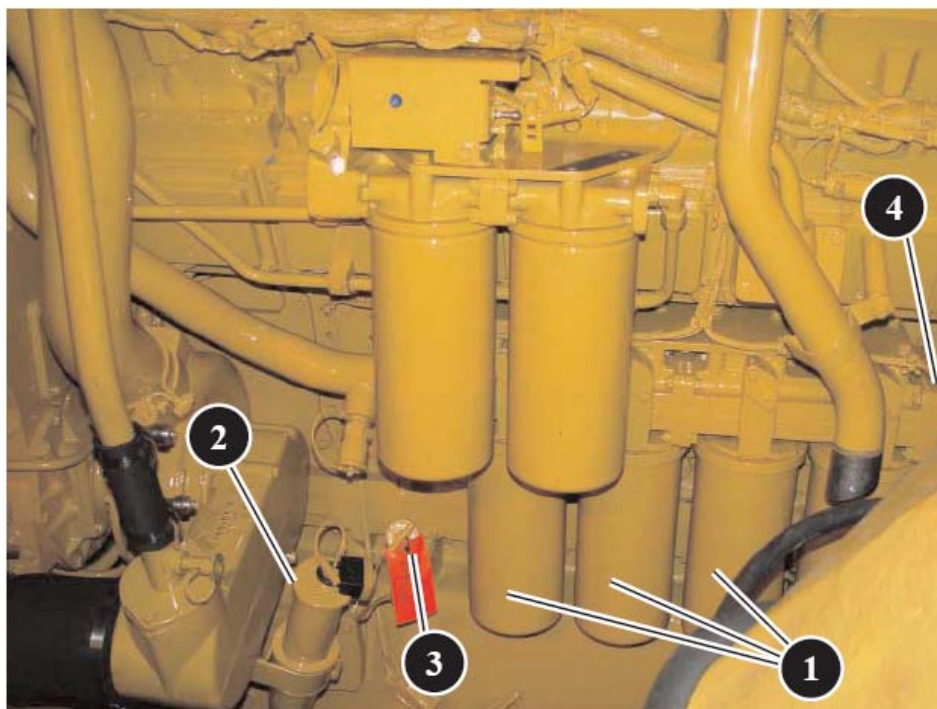
El tercer banco de inyectores (3) para el sistema automático de lubricación también se ubica en esta área.



23

El secador de aire (flecha) está ubicado en la parte frontal del cilindro de suspensión delantero izquierdo. Los camiones 793D usa solamente un secador de aire para acomodar el compresor de aire.

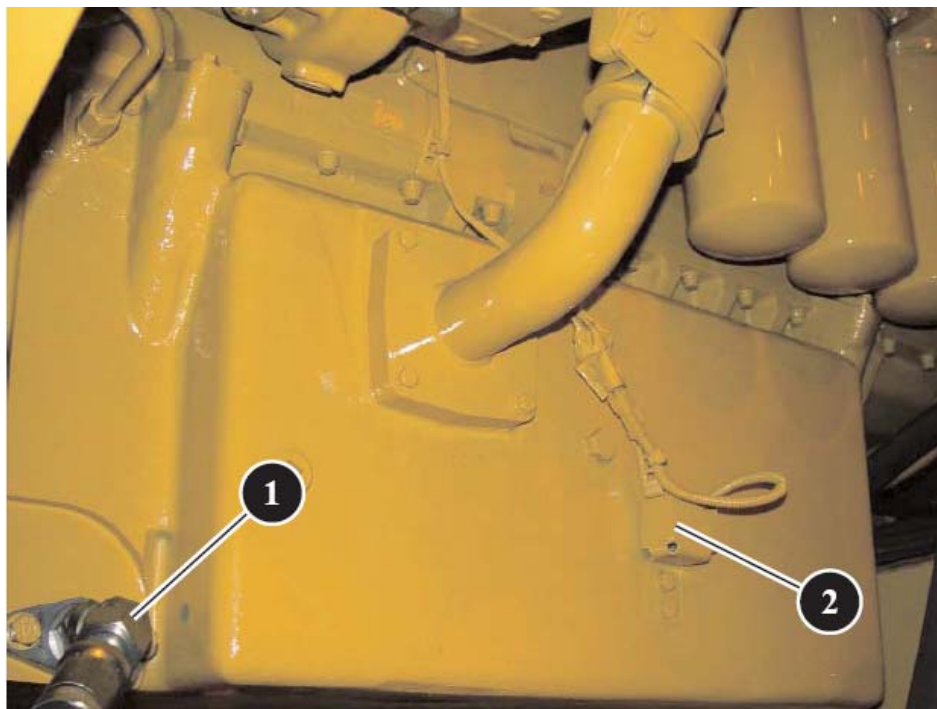
El sistema de aire puede ser cargado desde un suministro de aire remoto a través de un conector al nivel del piso ubicado dentro del bastidor izquierdo.



24

Los filtros de aceite de motor (1) están ubicados en el lado izquierdo del motor. El aceite de motor deberá ser agregado por el tubo de llenado (2) y verificado con la varilla indicadora de nivel (3).

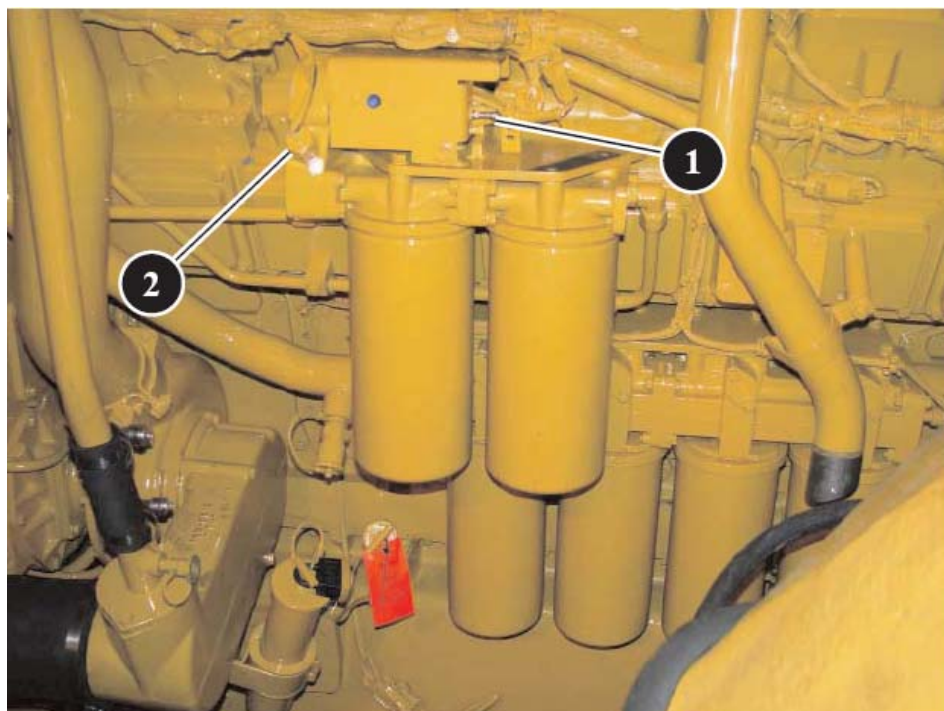
El sistema de lubricación del motor está equipado con dos sensores de presión (4). Un sensor está ubicado en cada extremo de la base del filtro de aceite. Un sensor mide la presión de aceite de motor antes de filtrarse. El otro sensor mide la presión de aceite después del filtrado los sensores proveen señales de entrada al Módulo de Control Electrónico de Motor (ECM). El ECM de Motor provee señales de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la presión de aceite de motor. Juntos, estos sensores informan al operador si los filtros de aceite están restringidos.



25

Si está equipado, el aceite de motor puede ser agregado a través del centro de servicio de llenado rápido que está ubicado en el parachoques delantero de la máquina. El aceite también puede ser agregado a través del conector de cambio de aceite (1) ubicado en la esquina delantera izquierda del sumidero de aceite, si está equipado.

Un interruptor de nivel de aceite de motor (2) provee una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM de Motor envía una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador del nivel de aceite de motor. El interruptor de nivel de aceite le dice al operador cuando el nivel de aceite de motor está bajo y es inseguro operar el camión sin causar daño al motor. El mensaje BAJO NIVEL ACEITE MOTOR es una Advertencia de Categoría 2 ó 3.



26

Los filtros secundarios de combustible están ubicados encima de los filtros de aceite de motor en el lado izquierdo del motor. Los filtros secundarios de combustible son filtros de 4 micrones. Los espacios libres en los inyectores de combustible son de 5 micrones. La omisión de usar filtros secundarios de combustible de 4 micrones puede causar fallas prematuras en los inyectores.

El interruptor de la bomba de cebado de combustible (1) está ubicado encima de los filtros de combustible. La bomba de cebado de combustible está ubicado en el lado opuesto del motor. La bomba de cebado de combustible es usado para llenar los filtros después que son cambiados.

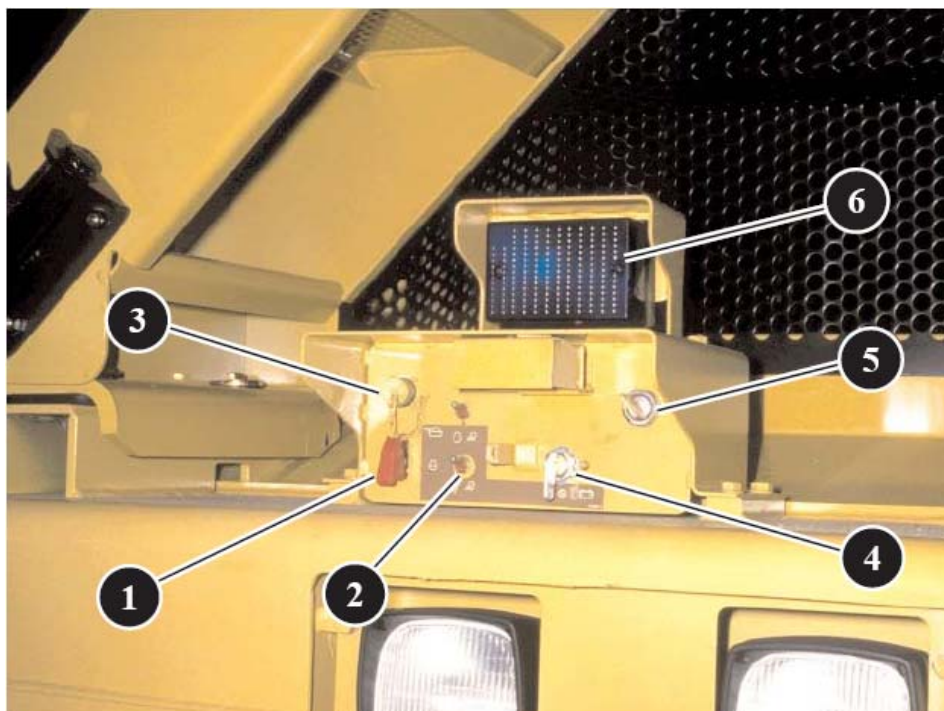
Un interruptor de derivación del filtro de combustible (2) está ubicado en la base del filtro. El interruptor de derivación provee una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM de Motor envía la señal al VIMS, el cual informa al operador si los filtros están restringidos.

Si la restricción del filtro de combustible excede los 138 kPa (20 psi), un evento de restricción de filtro de combustible es registrado. Ninguna contraseña de fábrica es necesario para aclarar este evento.

NOTA: Si se necesita cebar el sistema de combustible, puede ser necesario bloquear la línea de retorno de combustible durante el cebado para forzar el combustible dentro de los inyectores.

AVISO

La omisión de usar filtros secundarios de combustible de 4 micrones puede causar fallas prematuras en los inyectores.



27

Antes de trepar la escalera del camión, asegúrese que el interruptor de cierre manual del motor (1) esté APAGADO. El motor no arrancará si el interruptor de cierre manual está ENCENDIDO. Si es necesario, el interruptor puede ser usado para detener el motor desde el nivel de piso. Hacer esto periódicamente para verificar el sistema de dirección secundaria (ver la vista 161).

Los interruptores de gatillo (2) controlan las luces en el compartimiento del motor y por encima de la escalera de acceso.

El conector de servicio R-232 (3) es usado para conectar una computadora portátil con el programa VIMS-PC para cargar nuevas fuentes y configurar archivos, ver datos en tiempo real o descargar información registrada desde el VIMS.

El interruptor de desconexión de la batería (4) y el interruptor del conector de servicio del VIMS (5) debe estar en la posición ENCENDIDA antes que la computadora portátil con el programa VIMS comunicará con el VIMS.

La lámpara de servicio azul (6) es parte del VIMS. Cuando el interruptor de arranque es cambiado la posición ENCENDIDO, el VIMS comenzará una auto-prueba. Durante la auto-prueba la lámpara de servicio parpadeará tres veces si hay eventos registrados almacenados en el Módulo Principal del VIMS y una vez si no hay eventos registrados.

Durante la operación normal, la lámpara de servicio se ENCENDERÁ para advertir al personal técnico que el VIMS tiene un evento activo de data (máquina) o de mantenimiento (sistema). La lámpara de servicio parpadea para indicar cuando un evento es considerado excesivo para la máquina.



28

Mientras trepa la escalera, hacer una inspección minuciosa del radiador. Asegúrese que no haya escombros o suciedad atrapada en los núcleos.

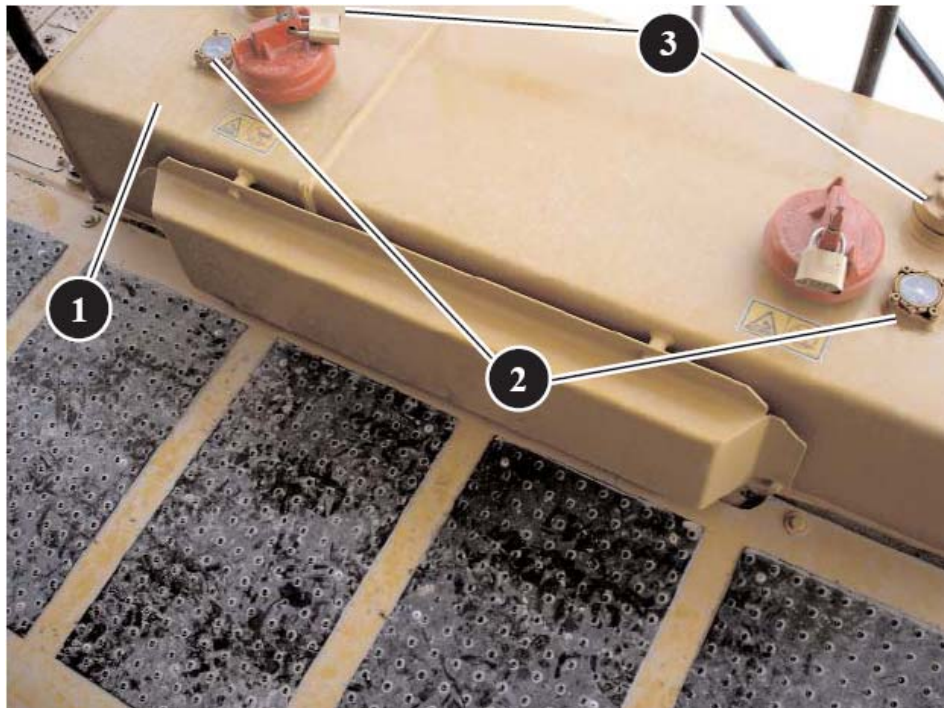
El VIMS también proveerá al operador con una advertencia de restricción del filtro de aire cuando la restricción del filtro es aproximadamente 6.2 kPa (25 pulg. de agua). El humo negro del escape también es una indicación de restricción del filtro de aire.

Verificar las válvulas de polvo (1) por taponamiento. Si es necesario, desconectar la abrazadera y abrir la tapa para una limpieza adicional. La válvula de polvo está ABIERTA cuando el motor está APAGADO y cerrado cuando el motor está funcionando. La válvula de polvo debe estar flexible y cerrada cuando el motor está funcionando o el pre-limpiador no funcionará apropiadamente y los filtros de aire tendrán una vida acortada. Reemplace la válvula de polvo si el jebe no está flexible.

Dos filtros elementos son instalados en los alojamientos del filtro. El elemento grande es el primario y el elemento pequeño es el secundario.

Consejos del sistema de admisión de aire:

- El elemento primario puede ser limpiado un máximo de seis veces.
- Nunca limpie el elemento secundario para rehusarlo. Siempre reemplace el elemento secundario.
- La restricción del filtro de aire causa humo negro del escape, altas temperaturas de escape y baja potencia.



29

El sistema de enfriamiento en el 793D está dividido en dos sistemas. Los dos sistemas son el sistema de enfriamiento del agua de chaqueta y el sistema de enfriamiento del pos-enfriador. Estos dos sistemas no están conectados. Cuando se hace mantenimiento a los sistemas de enfriamiento, asegúrese de drenar y llenar ambos sistemas separadamente.

El tanque de derivación del sistema de enfriamiento del motor (1) está ubicado en el tanque superior sobre el radiador. Los niveles de refrigerante son verificados en el tanque de derivación. Usar los indicadores (2) encima del tanque de derivación para verificar los dos niveles de refrigerante.

Dos interruptores de nivel de refrigerante (sin mostrar) están ubicados en la parte posterior del tanque superior detrás de la plataforma para controlar el nivel de refrigerante de ambos sistemas de enfriamiento. Los interruptores de nivel de refrigerante proveen señales de entrada al VIMS el cual informa al operador de los niveles de refrigerante del motor.

Los sistemas de enfriamiento del agua de chaqueta y el pos-enfriador, cada uno tiene su propia válvula de alivio (3). Si un sistema de enfriamiento se sobrecalienta o si el refrigerante está filtrando desde una válvula de alivio, limpiar o reemplazar la válvula de alivio.

El agua usado en el sistema de enfriamiento es fundamental para un buen rendimiento del sistema de enfriamiento. Usar agua destilada o desionizada siempre que sea posible para prevenir ácidos o depósitos escalonados en el sistema de enfriamiento. Los ácidos y depósitos escalonados resultan de contaminantes que se encuentran en la mayoría de fuentes de agua común.

Nunca usar agua sola. Toda agua es corrosiva a temperaturas de operación del motor sin aditivos refrigerantes. También, el agua sola no tiene ninguna propiedad de lubricación los cuales son necesarios para los sellos de la bomba de agua.

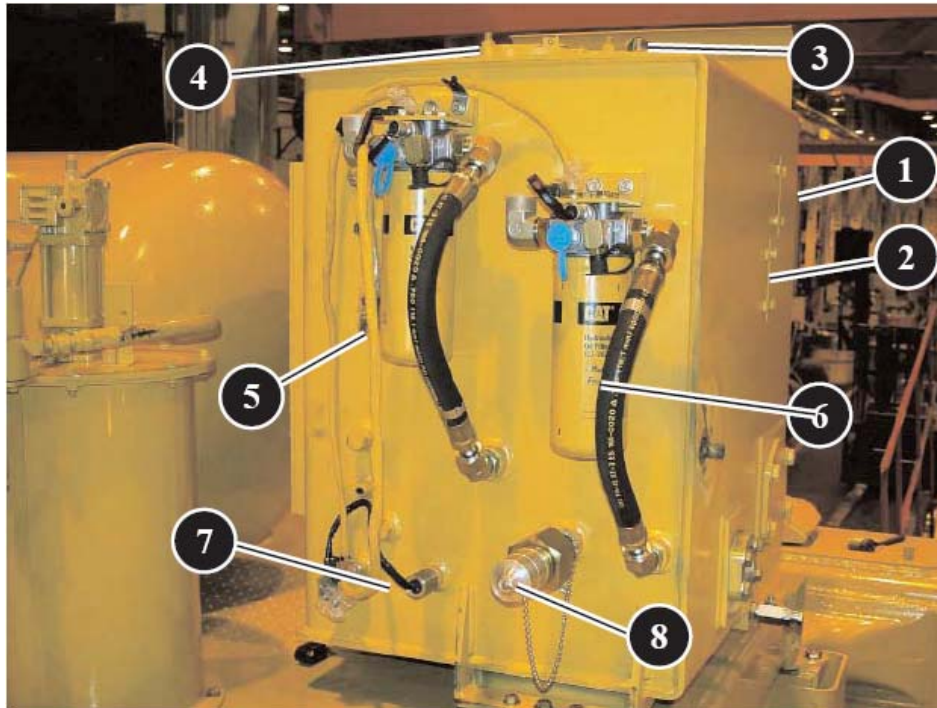


30

Sobre la plataforma derecha están ubicados el tanque de grasa del sistema de lubricación automática (1), el tanque principal del sistema de aire (2) y el tanque del sistema de dirección (3).

Verificar el nivel de la grasa en el tanque del sistema automático de lubricación con el indicador de nivel de grasa ubicado encima del tanque.

Una válvula de drenaje está ubicada en el fondo derecho del tanque principal del sistema de aire. Drenar la condensación del tanque de aire cada mañana.



31

El nivel de aceite para el tanque del sistema de dirección es verificado en la mirilla superior (1) cuando el aceite está frío y el motor detenido. Después que el motor es arrancado, el nivel de aceite disminuirá conforme el aceite llene los acumuladores de dirección.

Después que los acumuladores son llenados, el nivel de aceite deberá ser verificado otra vez en la mirilla inferior (2). Cuando el motor está funcionando y los acumuladores son cargados completamente, el nivel de aceite no deberá estar debajo de la marca MOTOR FUNCIONANDO de la mirilla inferior. Si el nivel MOTOR FUNCIONANDO no es el correcto, verificar la carga de nitrógeno en cada acumulador. Una carga baja de nitrógeno permitirá que aceite en exceso sea almacenado en los acumuladores y reducirá la capacidad de la dirección secundaria.

Antes de remover la tapa para agregar aceite al sistema de dirección, asegúrese que el motor ha sido apagado con el interruptor de arranque y que el aceite redirección ha retornado al tanque desde los acumuladores. Luego, presionar el botón de liberación de presión (3) en el respiradero para liberar cualquier presión remanente del tanque.

Sobre el tanque también están ubicados el aceite principal de aceite de dirección (4) y la caja de los filtros de drenaje (5) y (6). El aceite de retorno desde la bomba de dirección, la válvula de prioridad, del motor del eje posterior y del motor de enfriamiento del freno retorna al tanque a través del filtro (5). El retorno de aceite desde la bomba del ventilador y el motor del ventilador retorna al tanque a través del filtro (6).



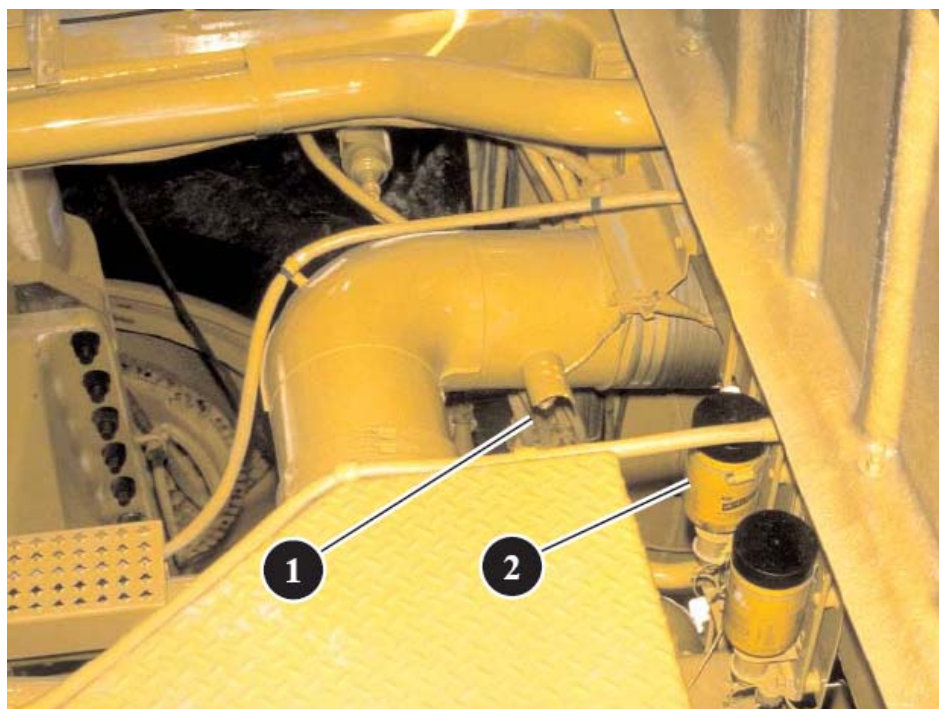
Si la bomba de dirección falla o si el motor no puede ser arrancado, el conector (8) es usado para adjuntar una Unidad de Potencia Auxiliar (APU). El APU proporcionará aceite de suministro desde el tanque de dirección al conector para cargar los acumuladores de dirección.

El sensor de temperatura de aceite de dirección (7) provee una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura de aceite del sistema de dirección.

NOTA DEL INSTRUCTOR: Para información más detallada sobre atención técnica a los acumuladores de dirección, consultar el Módulo del Manual de Servicio “Sistema de Dirección del Camión de Obras 793D” (Formato RENR8336) y la Instrucción Especial “Reparación del Grupo de la Cámara de aire del Acumulador 4T8719” (Formato SEHS8757). Para mayor información sobre el uso del APU, consultar las Instrucciones Especiales “Usando la Unidad de Potencia Auxiliar (APU) 1U5000” (Formato SEHS8715) y “Usando el Grupo Accesorio 1U5525” (Formato SEHS8880).

**32**

Otro tanque pequeño de aire (no visible) está ubicado detrás de la cabina. El tanque de aire que está detrás de la cabina suministra aire a los frenos de parqueo y secundario y provee aire a la válvula de derivación del freno delantero. Drenar diariamente la humedad del tanque con la válvula de drenaje (flecha).



33

Un sensor de presión de entrada al turbo compresor (1) está ubicado en ambos tubos de aspiración desde los limpiadores de aire hacia los turbo compresores. El ECM de Motor utiliza los sensores de presión de entrada a los turbo compresores en combinación con el sensor de presión atmosférica para determinar la restricción del filtro. El ECM provee la señal de entrada al VIMS el cual informa al operador de la restricción del filtro de aire.

Si la restricción del filtro de aire excede los 6.25 kPa (25 pulg. de agua), un evento de restricción del filtro de aire será registrado y el ECM disminuirá la entrega de combustible (disminución de potencia máxima de 20%) para impedir excesivas temperaturas de escape. Se necesita una contraseña de fábrica para limpiar este evento.

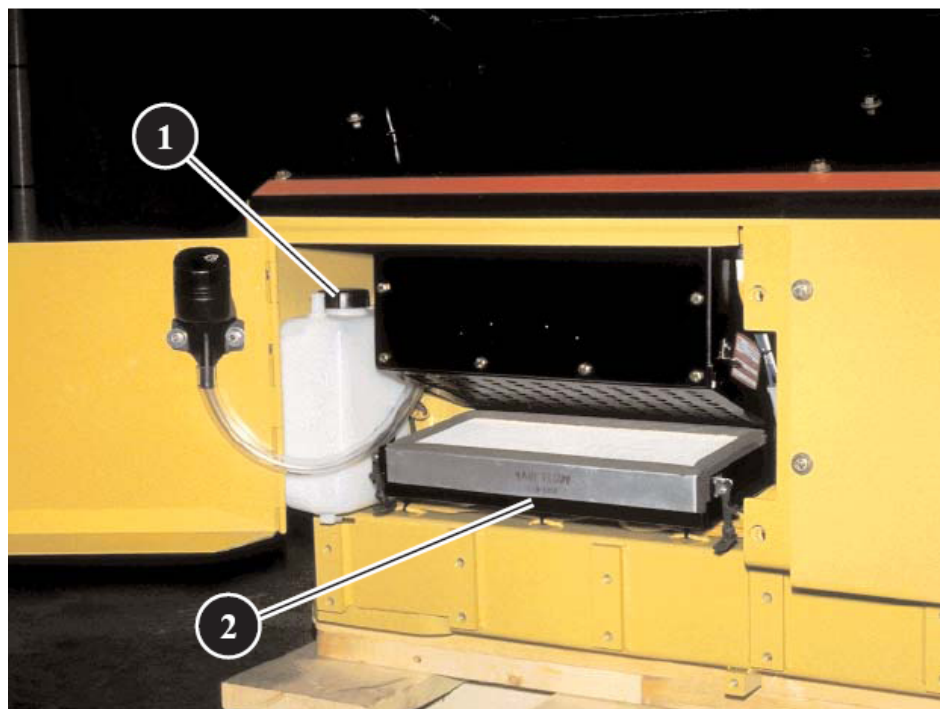
El ECM de Motor inyectará éter automáticamente desde los cilindros de éter (2) durante el arranque. La duración de la inyección automática de éter depende de la temperatura del refrigerante del agua de chaqueta. La duración variará de 10 a 130 segundos.

El operador también puede inyectar éter manualmente con el interruptor de éter en la cabina. La duración de inyección manual de éter es 5 segundos.

El éter será inyectado sólo si la temperatura del refrigerante del motor está por debajo de los 10°C (50°F) y la velocidad del motor está por debajo de 1900 rpm.

Consejos de arranque con éter:

- Climas fríos causa combustión brusca y humo blanco del escape de combustible no quemado.
- La inyección de éter reducirá la duración y severidad de los síntomas del combustible sin quemar.



34

El tanque del limpia parabrisas (1) está ubicado en el compartimiento en la parte frontal de la cabina. Mantener el tanque lleno de fluido limpia parabrisas.

El filtro de aire acondicionado (2) también está ubicado en el compartimiento de la parte delantera. Limpiar o reemplazar el filtro elemento cuando se advierte una reducción de circulación en la cabina.



35

Algunas de las verificaciones diarias o cada 10 horas realizadas en el compartimiento del operador son:

- Frenos: Verificar su operación
- Correa del asiento: Inspeccionar
- Alarma de reversa: Probar operación
- Dirección secundaria: Probar operación

Los frenos son verificados embragando uno de los sistemas de frenos y colocando la palanca de cambio de marcha en PRIMERA ADELANTE. Acelerar el motor hasta que el camión se mueva. El camión no debe moverse por debajo de los 1300 rpm. Este procedimiento deberá ser repetido para los sistemas de freno de parqueo, secundario y servicio

El filtro de aire fresco de la cabina está ubicado detrás de la tapa (flecha). Limpiar o reemplazar el filtro de aire fresco de la cabina cuando sea necesario.

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Consultar el Manual de Operación y Mantenimiento para mayor información en el resto de las pruebas realizadas en la cabina.



36

ESTACIÓN DEL OPERADOR

El VIMS controla el Sistema de Medición de Carga Útil del Camión (TPMS) en los camiones 793D. Hay dos juegos TPMS de lámparas externas de cargado en el camión. Un juego de lámparas está en el lado izquierdo de la cabina (flecha) y otro juego está en la plataforma derecha. Las lámparas son verde y roja. Las lámparas informan al operador del cargador del progreso de la carga hacia un objetivo de carga útil (regulado a través del teclado del VIMS). Las lámparas están activas sólo durante el ciclo de carga y están apagadas en todos los otros momentos.

Durante el cargado, las lámparas verdes (continua cargando) estarán ENCENDIDAS hasta que la carga útil esté al 95% del ajuste de la carga objetivo. Luego, la lámpara roja (detener cargado) se prenderá. Una indicación de "último paso" puede ser programado dentro del sistema usando el teclado del VIMS. Con la indicación de último paso, el VIMS calcula el promedio del tamaño del paso del cargador y predice el peso de carga útil. Si el peso predicho después de la PROXIMA ultima pasada estará por sobre el 95% del ajuste del peso de carga útil, las lámparas rojas PARPADEAN. Las lámparas rojas estarán ENCENDIDAS continuamente después del último paso (cuando es cargado completamente).

Un mínimo de tres pasos de carga son necesarios para la indicación de "último paso", opción de función.

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Anexo al TMPS una pantalla LED de 10 pulgadas muestra el marcador.



37

Se muestra una vista del asiento del operador y el asiento del entrenador.



38

El sistema de levante del camión 793D es controlado electrónicamente. La palanca de control de levante (flecha) activa las cuatro posiciones de la válvula de control de levante. Las cuatro posiciones son: ALZAMIENTO, FIJO, FLOTANTE y BAJADA.

Una quinta posición de la válvula de levante es llamado posición de AMORTIGUACIÓN. El operador no tiene control sobre la posición AMORTIGUACIÓN. El sensor de posición de la tolva controla la posición AMORTIGUACIÓN de la válvula de levante. Cuando la tolva es bajada, justo antes que la tolva entre en contacto con el bastidor, el ECM de Transmisión/Chasis indican a los solenoide de levante para mover el carrete de la válvula de levante hacia la posición AMORTIGUACIÓN. En la posición AMORTIGUACIÓN, la velocidad flotante de la tolva es reducida para impedir un contacto brusco de la tolva con el bastidor.

El camión normalmente deberá ser operador con la palanca de levante en la posición FLOTANTE. Recorriendo con el alzamiento en la posición FLOTANTE se asegurará que el peso de la tolva en el bastidor y en los cojinetes de la tolva y no en los cilindros de levante. La válvula de levante estará actualmente en la posición AMORTIGUACIÓN.

Si la transmisión está en REVERSA cuando la tolva está siendo levantada, el sensor de la palanca de levante es usado para cambiar la transmisión NEUTRO. La transmisión estará en NEUTRO hasta que:

1. La palanca de levante sea movido a la posición FIJA o FLOTANTE; y
2. La palanca de cambio de marcha ha completado un ciclo de entrada y salida de NEUTRO.

NOTA: Si el camión es arrancado con la tolva levantada y la palanca de levante en FLOTANTE, la palanca debe ser movida a FIJA y después a FLOTANTE antes que la tolva baje.



39

Se muestra una vista global del panel desde el lado izquierdo de la cabina. Algunas de las características son:

- Timón telescópico/reclinable para un ajuste individual
- Limpia parabrisas intermitente, control de la señal de giro y el interruptor reductor de luz
- Instrumentos de diseño mejorado
- Interruptores de balancín con iluminación posterior
- Bocina de control electrónico montado en el timón



40

Los controles del operador a la izquierda del timón son:

- Palanca de regulación del timón (1): Presionar para extenderlo y jalar para inclinarlo.
- Limpia parabrisas intermitente, control de señal de giro e interruptor reductor de luz (2).
- Control eléctrico de la bocina montado en el timón (3).
- Encender de cigarrillo (4): El tomacorriente del encendedor de cigarrillo recibe un suministro de 12 voltios. Este tomacorriente puede ser usado como un suministro de energía para aplicaciones de 12 voltios. Otro puerto de energía de 12 voltios es proporcionado detrás del asiento del operador.



41

Se muestra una vista cercana del intermitente del limpia parabrisas, control de señal de giro y el interruptor de reducción de luz.

Limpia parabrisas: Presionar el botón en el extremo de la palanca para activar eléctricamente el limpia parabrisas.

El interruptor limpiador intermitente tiene las siguientes seis posiciones:

- APAGADO (0)
- Intermitente posición 1 (una barra)
- Intermitente posición 2 (dos barras)
- Intermitente posición 3 (tres barras)
- Limpiador continuo a baja velocidad (I)
- Limpiador continuo a alta velocidad (II)

Interruptor reductor de luz: Jalar la palanca hacia el operador para AUMENTAR las luces y empujar la palanca lejos del operador para REDUCIR las luces.

Señales de giro: Para activar las señales de giro, levantar la palanca para un giro a la DERECHA y bajar la palanca para un giro a la IZQUIERDA.



42

Ubicado en el lado derecho del timón está la palanca del retardador manual. La palanca del retardador manual es usado para modular el acoplamiento de los frenos de servicio en las cuatro ruedas. El sistema del retardador permite a la máquina mantener una velocidad constante en bajadas largas. El retardador no aplicará toda la capacidad normal de frenado.

Ubicados a la derecha de la palanca del retardador están (de izquierda a derecha):

- el interruptor de arranque
- la varilla de temperatura variable
- el interruptor de velocidad del ventilador

ADVERTENCIA

No usar el control del retardador como un freno de parqueo o para detener la máquina.



43

Ubicados en el piso de la cabina están:

- El pedal del freno secundario (1): Usado para controlar la aplicación de los frenos de parqueo en las cuatro ruedas.
- El pedal del freno de servicio (2) Usado para controlar el acoplamiento de los frenos de servicio en las cuatro ruedas. Para una modulación más precisa de los frenos de servicio, usar la palanca del retardador manual en el lado derecho del timón.
- El pedal del acelerador (3): Un sensor de posición del acelerador está pegado al pedal del acelerador. El sensor de posición del acelerador provee la señal de entrada al ECM de Motor.

NOTA: El sensor de posición del acelerador del camión 793D debe ser programado a un ajuste de 10 a 90%. El ajuste es cambiado en el ECM de Motor con el ET en la pantalla configuración.

El ECM de Motor provee una velocidad de motor en vacío elevado de 1600 rpm cuando la temperatura del aceite de motor está por debajo de 60°C (140°F). La rpm es reducida gradualmente a 1000 rpm entre 60°C (140°F) y 71°C (160°F). Cuando la temperatura está sobre los 71°C (160°F), el motor disminuirá a BAJA EN VACÍO (700 rpm).

Incrementando la velocidad en vacío baja ayuda a prevenir la combustión incompleta y el sobre enfriamiento. Para reducir temporalmente la alta velocidad en vacío, el operador puede liberar el freno de parqueo o presionar momentáneamente el acelerador y la velocidad en vacío disminuirá a BAJA EN VACÍO por 10 minutos.



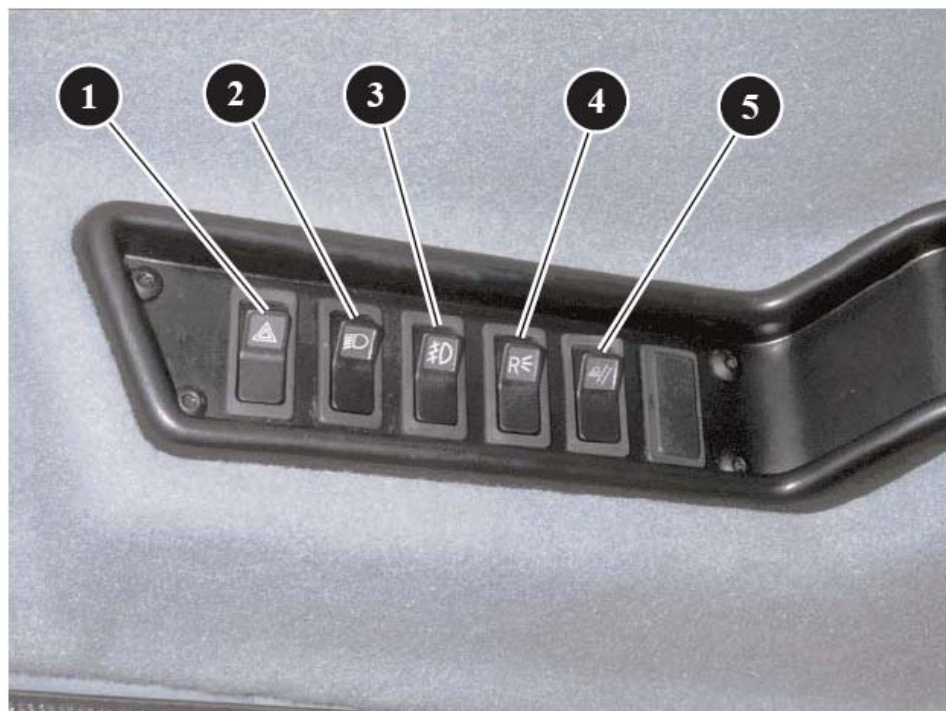
44

A la derecha del asiento del operador está la consola de cambios de marcha. Ubicado sobre la consola están la palanca de cambios de la transmisión (1), la válvula de aire del freno de parqueo (2) y la válvula de reinicio del freno de parqueo (3).

La transmisión de los camiones de la Serie "D" tiene SEIS velocidades ADELANTE y UNA velocidad en REVERSA. El límite de marcha máxima y el límite de marcha con la tolva arriba son programables a través del ECM de Transmisión/Chasis. El límite de marcha máxima puede ser cambiado desde la PRIMERA hasta la SEXTA. La marcha límite con tolva arriba puede ser cambiado desde la PRIMERA hasta la TERCERA.

La válvula de reinicio del freno de parqueo (3) impide que la máquina se mueva si el operador deja el camión con la palanca del freno de parqueo en la posición liberada y el sistema de presión de aire cae a menos de 413 kPa (60 psi). Si la presión del sistema de aire ha drenado a menos de 413 kPa (60 psi), la válvula de reinicio del freno de parqueo aparecerá y debe ser REINICIADO antes que el camión pueda ser movido.

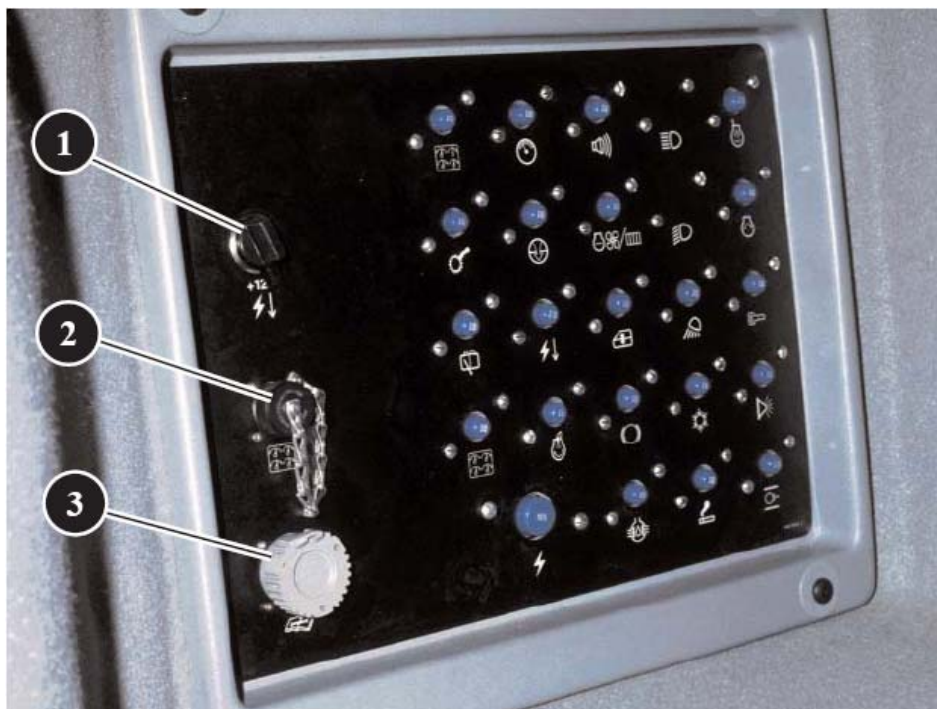
En la válvula de reinicio, poner la palanca del freno de parqueo en posición ENCENDIDO y permite que la presión de aire aumente hasta la máxima presión. Luego, presionar la perilla ámbar de la válvula de reinicio del freno de parqueo DENTRO hasta que esté debajo de la superficie de la consola de cambios de marcha. La perilla ámbar de la válvula de reinicio del freno de parqueo debe ser empujado DENTRO antes de liberar los frenos de parqueo, a pesar de la posición de la palanca del freno de parqueo.



45

Ubicado en el panel superior están los siguientes interruptores:

- Luces de peligro (1)
- Faros y luces de parqueo/posterior (2)
- Luces de niebla (3)
- Luces de retroceso (4)
- Faros de escalera delantera (5)



46

Se muestra el panel de circuito de interruptores ubicado detrás del asiento del operador. Los camiones 793D usa sólo circuito interruptores para proteger los circuitos eléctricos.

Un Puerto de energía de 12 voltios/5 amperios (1) provee un suministro de energía para aplicaciones de 12 voltios, tal como una computadora portátil.

Una computadora portátil con el programa VIMS instalado puede ser conectado al conector de diagnóstico (2) para obtener diagnóstico e información de producción desde el Control electrónico del VIMS.

Una computadora portátil con el programa del Técnico Electrónico (ET) instalado puede ser conectado al conector del Enlace de Datos CAT (3) para obtener información de diagnóstico y realizar funciones de programación en todos los controles electrónicos.



47

Se muestra el centro del panel de instrumentos delantero. Son visibles ocho indicadores del panel de instrumentos, el módulo del grupo de cuatro indicadores y el módulo del velocímetro/tacómetro.

Los cuatro indicadores del panel a la izquierda del módulo del grupo de cuatro indicadores son (de arriba abajo):

- Giro a la izquierda
- Tolva arriba: Enciende cuando la tolva está levantada. La entrada es desde el sensor de posición de tolva.
- Reversa: Enciende cuando la palanca de cambios de marcha está en REVERSA.
- Luz alta

Los cuatro indicadores del panel a la derecha del módulo velocímetro/tacómetro son: (de arriba abajo):

- Giro a la derecha
- Lámpara de acción: Enciende cuando se activa una Advertencia de categoría 2, 2-S ó 3.
- Retardador: Se enciende cuando el retardador es ACOPLADO (Automático o Manual). Parpadea rápidamente cuando una falla en el sistema ARC es detectado.
- TCS: Se enciende cuando el Sistema de Control de Tracción (TCS) es ACOPLADO. Parpadea rápidamente cuando una falla en el sistema TCS es detectado.

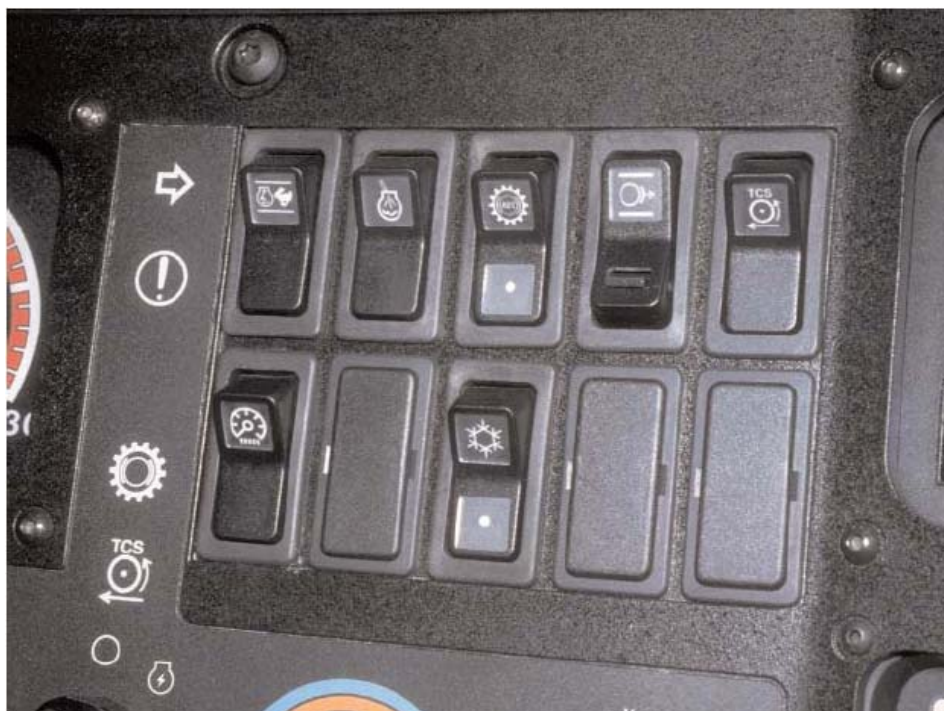


Los cuatro sistemas monitoreados por el modulo del grupo de cuatro indicadores son (de arriba abajo, de izquierda a derecha):

- Temperatura de refrigerante de motor: La máxima temperatura de operación es 107°C (225°F).
- Temperatura de aceite del freno: La máxima temperatura de operación es 121°C (250°F).
- Presión del sistema de aire: La presión mínima de operación es 450 kPa (65 psi).
- Nivel de combustible: Los niveles mínimos de operación son 15% (Categoría 1) y 10% (Categoría 2).

Los tres sistemas monitoreados por el módulo del velocímetro /tacómetro son:

- Tacómetro: Muestra la velocidad del motor en rpm.
- Velocidad sobre terreno: Mostrado a la izquierda de la pantalla de tres dígitos y puede ser mostrado en millas por hora (mph) o kilómetros por hora (km/h).
- Marcha real: Mostrado a la derecha de la pantalla de tres dígitos y consiste de dos dígitos que muestra la marcha real de la transmisión que está acoplado. El dígito izquierdo muestra la marcha real (tales como "1", "2", etc). El dígito derecho muestra la dirección seleccionada ("F"- Adelante, "N"-Neutro o "R"- Reversa).



48

A la derecha del Módulo del Velocímetro/Tacómetro están varios interruptores de balancín. Los interruptores de balancín controlan los siguientes sistemas:

Fila superior (de izquierda a derecha)

- Acelerador de respaldo: Eleva la velocidad del motor a 1300 rpm si la señal del sensor del acelerador es nula.
- Ayude de arranque con éter: Permite al operador inyectar manualmente éter si la temperatura de aceite del motor está por debajo de los 10°C (50°F) y la velocidad del motor por debajo de 1900 rpm. La duración de la inyección manual de éter es de cinco segundos.
- ARC: Activa el sistema del Control del Retardador Automático (ARC).
- Liberación del freno/piloto del levante: Usado para liberar los frenos de parqueo para remolcar y para proveer aceite piloto de levante para bajar la tolva con un motor apagado. El pestillo pequeño debe ser empujado hacia ARRIBA antes que el interruptor pueda ser empujado hacia ABAJO.
- Prueba del TCS: Prueba el Sistema de Control de Tracción (TCS). Usar este interruptor cuando está girando en un círculo cerrado con el motor en VELOCIDAD EN VACIO y la transmisión en la PRIMERA MARCHA. Los frenos deberán ACOPLARSE y LIBERARSE repetidamente. La prueba debe ser realizada mientras está girando en ambas direcciones para completar la prueba.

Fila inferior (de izquierda a derecha)

- Panel de luces: Utilizar este interruptor para REDUCIR las luces del panel.
- Aire acondicionado: Utilizar este interruptor para ENCENDER el aire acondicionado.



49

Sistema de Administración de Información Vital (VIMS)

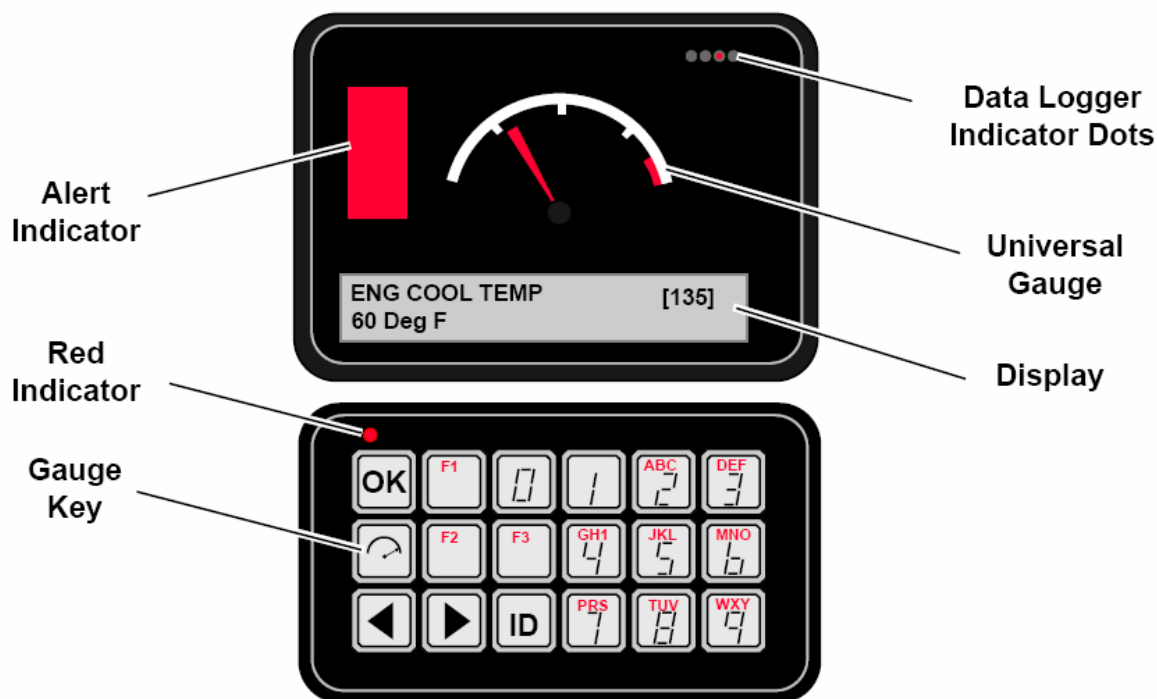
Se muestra el módulo del centro de mensajes del Sistema de Administración de Información Vital (VIMS) (1) y el teclado del módulo (2).

El modulo del centro de mensajes consiste de un indicador de alerta, un manómetro universal y una ventana de visualización de mensajes. El indicador de alerta parpadea cuando una Advertencia de Categoría 1, 2, 2-S ó 3 está presente.

El manómetro universal muestra eventos de **data** (máquina) y **mantenimiento** (sistema) activo o registrado. El manómetro universal también mostrará el estado del parámetro de un sensor seleccionado para visualizarlo presionando la tecla INDICADOR en el teclado.

La ventana de visualización de mensajes muestra varios tipos de texto de información al operador, dependiendo del menú seleccionado con el teclado. Un evento activo cancelará la mayoría de mensajes hasta que lo admita presionando la tecla OK.

VITAL INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM (VIMS) MESSAGE CENTER AND OPERATOR KEYPAD



50

Se muestran los módulos del centro de mensajes y el teclado usado en camiones 793D. El módulo del teclado permite al operador o técnico de servicio interactuar con el VIMS. Algunas de las funciones que pueden ser realizados usando el teclado son:

Tecla OK: Usado para completar la entrada del teclado o para admitir eventos. Admitiendo un evento removerá el evento temporalmente de la pantalla. Eventos severos no pueden ser admitidos.

Tecla F1: Provee información adicional sobre el evento actual que esta siendo mostrado. Para eventos de **mantenimiento** (sistema), el MID, CID y FMI son mostrados. Por **datos** (máquina), el valor del parámetro actual es mostrado (temperatura, presión, rpm).

Las teclas F2 y F3: No son usadas en Camiones de Obras.

Tecla Indicador: Usado para solicitar el indicador universal y la ventana de la pantalla de mensajes para mostrar el valor de algún parámetro de sensor. Presionando las teclas de flecha se desplazará a través de los parámetros. Ingresando el número del parámetro y luego la tecla INDICADOR, se selecciona ese parámetro



Teclas numéricas: Usado para ingresar información numérica tales como el número del parámetro del indicador individual, códigos de programa de servicio y respuestas a las necesidades del VIMS.

NOTA: Los códigos del programa de servicio pueden ser encontrados en los Catálogos del Técnico de Servicio.

Tecla Flecha Izquierda: Usado para desplazar hacia atrás a través de la selección de la pantalla actual.

Tecla Flecha Derecha: Usado para desplazar hacia delante a través de la pantalla actual seleccionada.

Tecla ID: Usado por el operador para ingresar su número de identificación. Este número es almacenado con toda la información de eventos que pueden suceder, hasta que un nuevo número de identificación es ingresado. La impresión de reportes muestra este número con cada evento.

Indicador Rojo: Ubicado sobre la tecla OK, un indicador rojo parpadea cada vez que es presionada una tecla. Este le dice al operador o al técnico de servicio que la pulsación fue aceptada.

Puntos Indicadores del Registrador de Datos: Ubicado en la esquina superior derecha del módulo del centro de mensajes están cuatro puntos indicadores. El VIMS puede almacenar hasta 30 minutos de información desde todos los sensores instalados en el camión. Esta información puede ser almacenado cambiando en el registrador de datos con el teclado (DLOG). Cuando el registrador de datos es conectado con el teclado, los puntos indicadores del registrador de datos se desplazarán hasta que el registrador de datos es desconectado.

NOTA: Los puntos indicadores del registrador de datos no se desplazarán si el registrador de datos es conectado con el VIMS PC.

El VIMS provee tres Categorías de Advertencia. La primera categoría requiere solamente el conocimiento del operador. La segunda categoría establece que la operación de la máquina y el procedimiento de mantenimiento de la máquina debe ser cambiado. La tercera Categoría de Advertencia establece que la máquina debe ser detenida por seguridad inmediatamente.

Advertencia Categoría 1

Para una Advertencia de Categoría 1 el indicador de alerta parpadeará. El indicador universal puede mostrar el parámetro y un mensaje aparecerá en la pantalla de mensajes. Una Advertencia de Categoría 1 alerta al operador que el sistema de la máquina requiere atención. La tecla "OK" en el teclado puede ser usado para reconocer la advertencia. Algunas advertencias pueden ser silenciadas por un determinado periodo. Después de este periodo, si la condición anormal todavía está presente la advertencia reaparecerá.



Advertencia de Categoría 2

Para una Advertencia de Categoría 2, el indicador de alerta y la lámpara de acción parpadeará. El indicador universal puede mostrar el parámetro y un mensaje aparecerá en la ventana de mensajes. Una advertencia de Categoría 2 alerta al operador que un cambio en la operación de la máquina es necesario para evitar un posible daño al sistema indicado. La tecla "OK" en el teclado puede ser usado para reconocer la advertencia. Algunas advertencias serán silenciadas por un periodo determinado. Después de este periodo, si la condición anormal aún está presente, la advertencia reaparecerá.

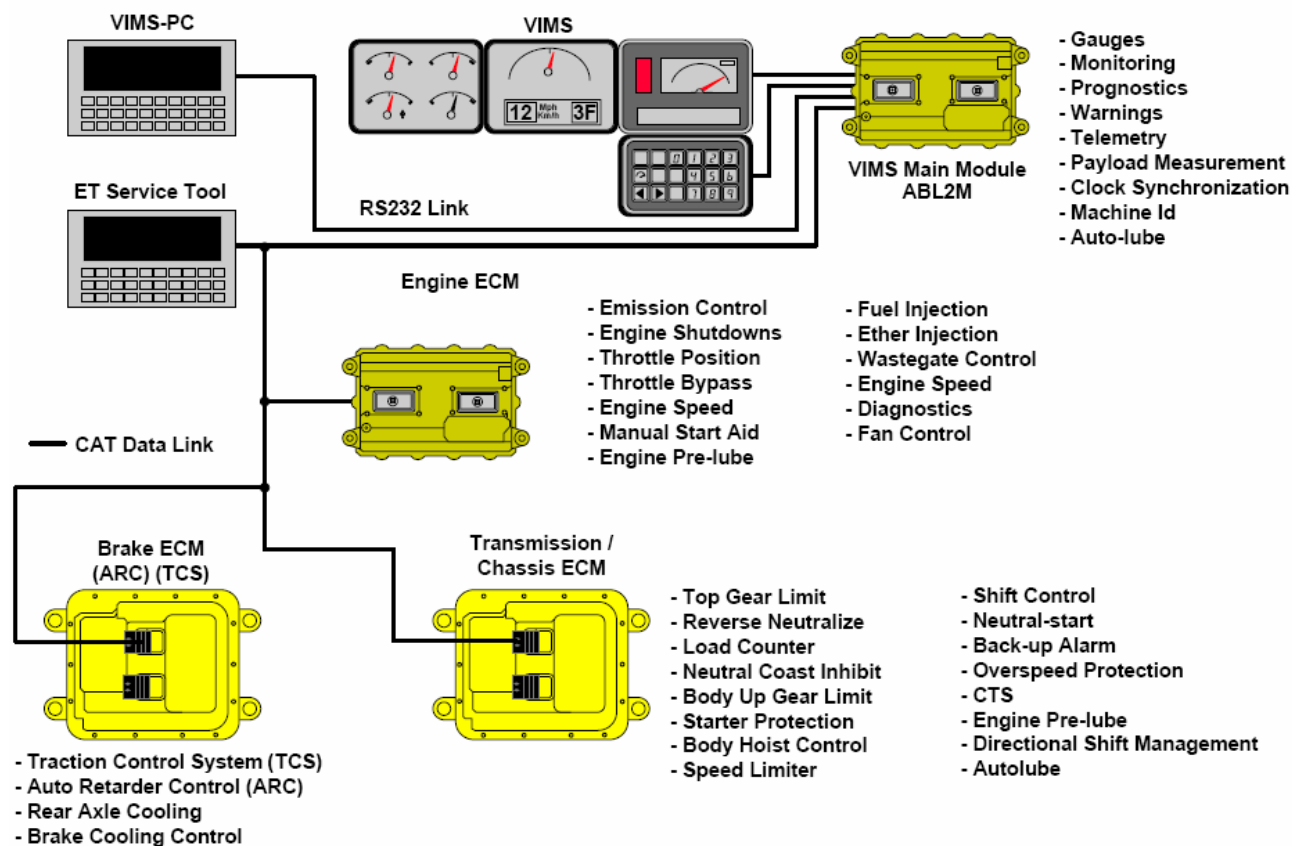
Advertencia de Categoría 2-S

Para una Advertencia de Categoría 2-S, el indicador de alerte y la lámpara de acción parpadeará y una alarma de acción continua sonará, el cual indica una Advertencia de Categoría 2 SEVERA. El indicador universal puede mostrar el parámetro y un mensaje aparecerá en la ventana de mensajes. Una Advertencia de Categoría 2-S alerta al operador para **cambiar la operación inmediatamente** de la máquina para evitar un posible daño al sistema indicado cuando se hace el cambio de operación a una condición aceptable, la alarma de acción se desconectará.

Advertencia de Categoría 3

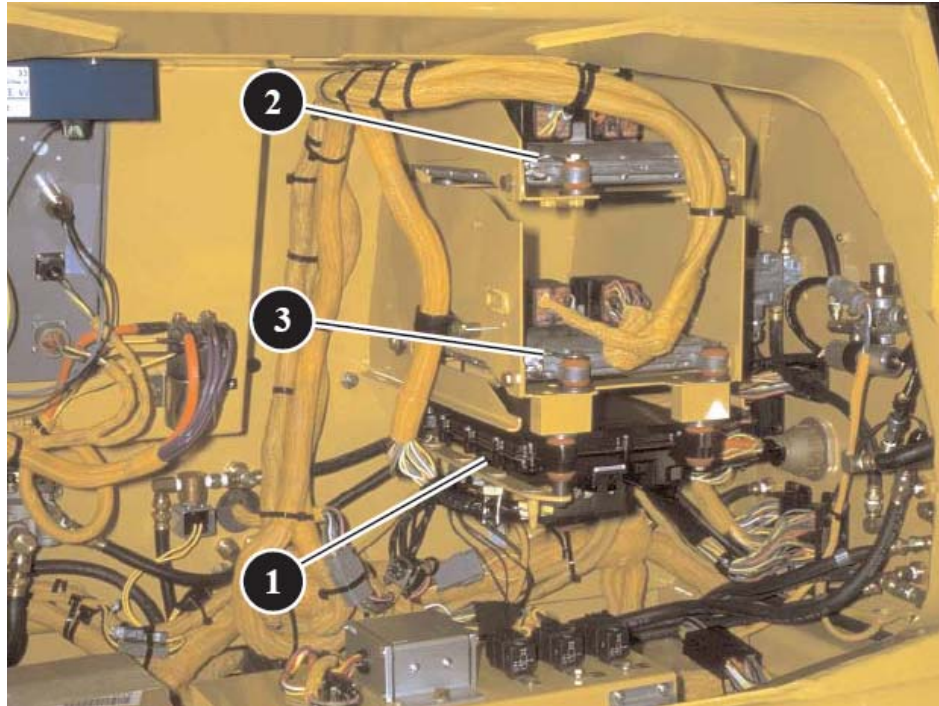
Para una Advertencia de Categoría 3, el indicador de alerta y la lámpara de acción parpadeará y la alarma de acción sonará intermitentemente. El indicador universal puede mostrar el parámetro y un mensaje aparecerá en la ventana de mensajes. Una Advertencia de Categoría 3 alerta al operador que la máquina debe ser **apagada inmediatamente por seguridad** para evitar daños a la máquina o para impedir daños personales. Algunas Advertencias de Categoría 3 no pueden ser detenidas presionando la tecla "OK".

793D ELECTRONIC SYSTEMS



El VIMS utiliza un ECM ABL2M para recibir las señales de entrada desde los interruptores y sensores y también funciona como el Módulo Principal. El VIMS también se comunica con otros controles electrónicos en la máquina. El VIMS proporciona al operador y al técnico de servicio con una búsqueda de las condiciones actuales y pasadas de todos los sistemas en el camión.

El hardware Módulo Principal del VIMS es un ABL2M versión 4:0. El módulo principal debe ser programado con el programa Flash File usando el ET antes que el VIMS funcione.



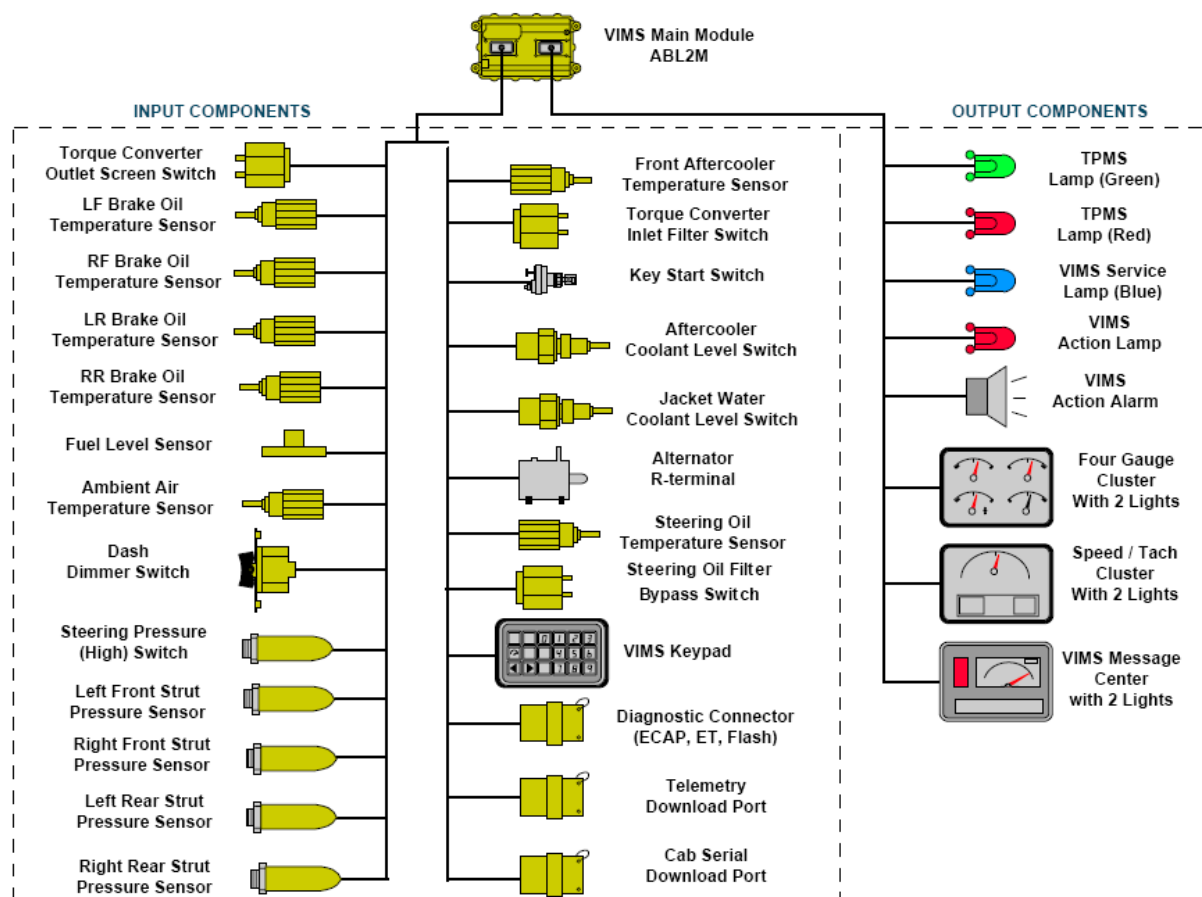
52

Se muestran los Módulos de Control Electrónico (ECM's). Ubicados en el compartimiento posterior de la cabina están el Módulo Principal del VIMS (1), el ECM de Freno (2) y el ECM de Transmisión/Chasis (3).

El ECM de Freno controla el sistema de Control del Retardador Automático (ARC), el Sistema de Control de Tracción (TCS) y el enfriamiento del eje posterior.

El ECM de Transmisión/Chasis controla los cambios de marcha de la transmisión, el embrague de traba del convertidor, el sistema de levante, la característica de arranque en neutro, filtro del tren de potencia, monitoreo de temperatura y la característica de lubricación automática.

Todos estos controles electrónicos, conjuntamente con el ECM de Motor, se comunican unos con otros mediante el Enlace de Datos CAT. A toda la información de estos controles se pueden acceder a través del centro de mensajes del VIMS o una computadora portátil con el programa del Técnico Electrónico (ET) o VIMS PC.

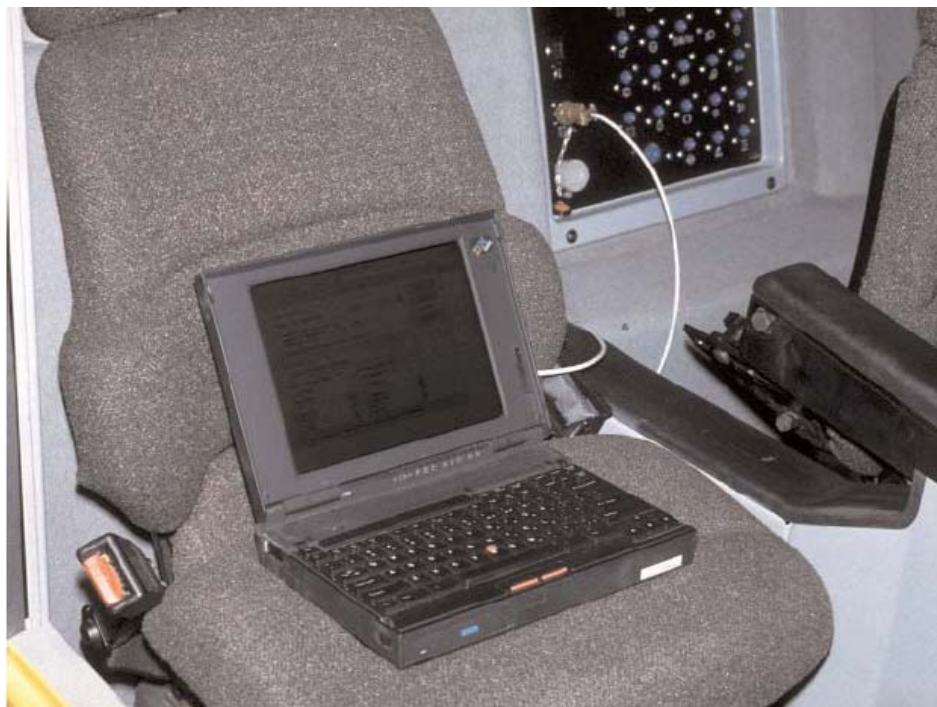


Se muestra un diagrama del sistema electrónico el VIMS. Mostrado a la izquierda están los componentes en la máquina que proporcionan entradas directamente al VIMS. El Módulo Principal del VIMS analiza estas entradas conjuntamente con las entradas desde los otros ECM's y envía señales de salida a los componentes que se muestran a la derecha del diagrama.



NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Algunos de los componentes de entradas y salidas del VIMS son mostrados durante la explicación de otros sistemas. Ver los siguientes números de vistas:

- 161. Interruptor de presión (ALTA) de dirección
- 56. Sensor de temperatura de aire ambiente
- 12. Interruptor del filtro (carga) de entrada al convertidor de par
- 117. Interruptor de la rejilla de salida del convertidor de par
- 71. Interruptor del nivel de refrigerante del pos-enfriador
- 71. Interruptor del nivel de refrigerante del agua de chaqueta
- 79. Sensor de temperatura del pos-enfriador posterior
- 151. Sensor de temperatura de aceite de dirección
- 57. Sensores de presión del puntal
- 87. Sensor del nivel de combustible
- 52. Código de ubicación del ECM
- 58. Terminal R del alternador
- 48. Interruptor del reductor de luz
- 213. Sensores de temperatura del freno
- 49. Teclado del VIMS
- 46. Conectores de diagnóstico
- 36. Lámparas del TPMS
- 27. Lámpara de servicio del VIMS
- 47. Lámpara de acción y alarma del VIMS
- 47. Módulo del VIMS del grupo de cuatro indicadores
- 47. Módulo del VIMS del velocímetro/tacómetro
- 49. Módulo del VIMS del centro de mensajes



54

Se muestra una computadora portátil con el programa de diagnóstico instalado del VIMS PC. La computadora portátil está conectado al conector de diagnóstico del VIMS (RS-232).

Algunas de las operaciones que pueden ser realizados con una computadora portátil con el VIMS PC instalado son:

- Vista de datos en tiempo real (similar al menú de estados del ET)
- Vista de datos de carga útil
- Inicio y parada del grabador de datos
- Calibrar el sistema de carga útil
- Cargar la fuente y configuración de archivos (solamente el hardware versión 3.0) (similar a la programación flash en otros ECM's con el ET)
- Asignar números de serie y equipo
- Reiniciar fechas a bordo, tiempo y horómetro
- Descargar lista de eventos, datos grabados, eventos registrados, datos de carga útil, datos de tendencia, datos acumulativos y datos de histograma

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Para una información más detallada sobre el VIMS, consultar los Módulos del Manual de Servicio “Sistema de Administración de Información Vital (VIMS) para Camiones de Obras/Tractores – Sistema de Operación” (Formato RENR2630) y el “Sistema de Administración de de Información Vital (VIMS) para Camiones de Obras/Tractores – Pruebas y Ajustes, Localización y Solución de Problemas” (Formato RENR2631).



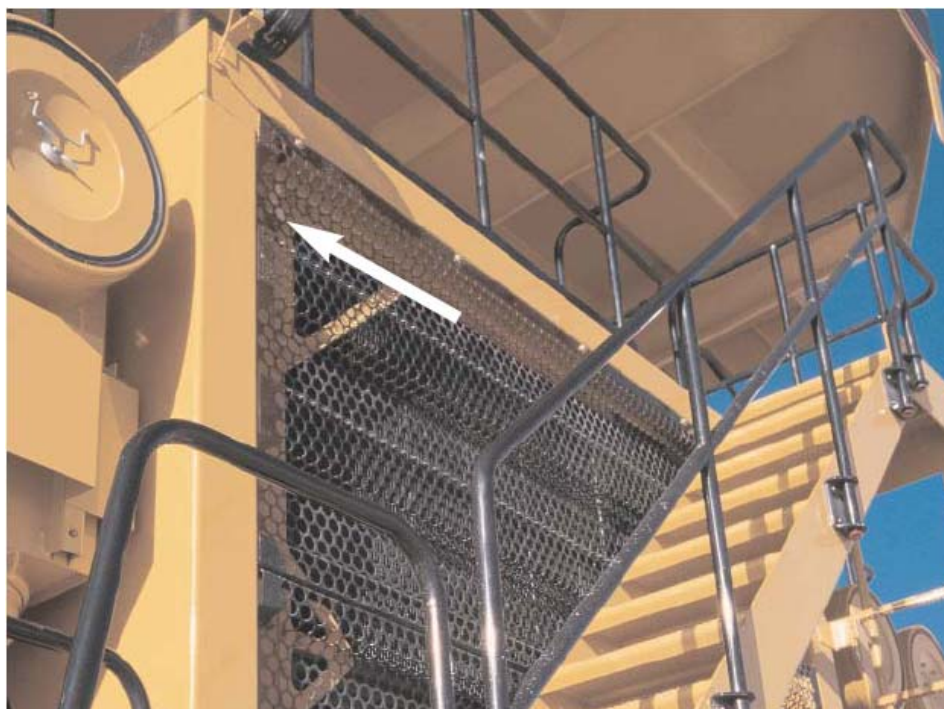
55

El Enlace de Datos CAT consiste de un par de alambres torcidos que se conecta a todos los Módulos de Control Electrónico (ECM's) en una máquina. Los alambres son torcidos para reducir la interferencia eléctrica de fuentes no deseadas como radio transmisiones. Todos los sensores e interruptores que proveen una entrada a un ECM puede ser compartida con otros ECM's en el Enlace de Datos CAT. La habilidad para compartir las entradas elimina la necesidad de más de un sensor en el mismo sistema. Una computadora portátil con el programa de diagnóstico del Técnico Electrónico (ET) instalado puede también ser conectado al Enlace de Datos CAT y ver la información que está siendo transmitido entre los ECM's.

Se muestra el Adaptador de Comunicación 7X1700 y una computadora portátil con el programa de diagnóstico del Técnico Electrónico (ET) instalado. El adaptador de comunicación está conectado al conector de diagnóstico del Enlace de Datos CAT ubicado en el panel de los interruptores de circuitos.

Para realizar las funciones de diagnóstico y programación con estos controles electrónicos, el técnico de servicio debe usar una computadora portátil con el ET:

NOTA: El Adaptador de Comunicación 7X1700 ha sido reemplazado por el Adaptador de Comunicación II 171-4400. Ambos adaptadores de comunicación trabajarán en el 793D.



56

Ubicado en la esquina superior izquierda de la parrilla delantera del radiador está el sensor de temperatura del medio ambiente (flecha). El sensor de temperatura del medio ambiente proporciona señales de entrada al VIMS.

El técnico de servicio puede usar la entrada del sensor de temperatura de medio ambiente como una indicación de la temperatura del medio ambiente cuando investiga problemas relacionados a temperaturas en la máquina.

El sensor de temperatura del medio ambiente recibe un voltaje regulado de 8.0 ± 0.5 voltios desde el VIMS. Para verificar el suministro de voltaje del sensor, conectar un multímetro entre las Clavijas A y B del conector del sensor. Ajustar el medidor para leer "Voltaje DC".

La señal de salida del sensor de temperatura del medio ambiente es una señal de Pulso de Ancho Modulado (PWM) que varía con la temperatura. Para verificar la señal de salida del sensor de temperatura del medio ambiente, conectar un multímetro entre las Clavijas B y C del conector del sensor de temperatura del medio ambiente. Ajustar el medidor para leer "Ciclo de Servicio". La salida del ciclo de servicio del sensor de temperatura del medio ambiente deberá estar entre 10 y 93% con un rango de temperatura de operación entre -40°C (-40°F) y 135°C (275°F).



57

Ubicado en los cuatro cilindros de suspensión hay un sensor de presión (flecha) del Sistema de Administración de Producción del Camión (TPMS). El sensor de presión del cilindro de suspensión es referido comúnmente como un “sensor de puntal”. Cuando el camión está siendo cargado, los sensores de puntal convierten el cambio en la presión a un cambio en señal de frecuencia. Las señales de frecuencia son luego enviadas al VIMS. El VIMS convierte las señales de frecuencia en toneladas. Durante el CARGADO, el peso de carga útil es mostrado en el centro de mensajes del VIMS en toneladas métricas o toneladas U.S.

Los sensores de puntal reciben voltaje positivo de la batería desde el circuito disyuntor del VIMS. Para verificar el suministro de voltaje a los sensores, conectar un multímetro entre las Clavijas A y B del conector del sensor. Ajustar el medidor para leer “voltaje DC”.

Los sensores de puntal envían señales de salida de frecuencia al VIMS. Para verificar la señal de salida de los sensores de puntal, conectar un multímetro entre las Clavijas B y C del conector del sensor de puntal. Ajustar el medidor para leer “Frecuencia”.



58

El terminal "R" (flecha) en el alternador proporciona un voltaje y una frecuencia de entrada al VIMS. El voltaje normal del terminal "R" del alternador deberá estar entre 12.4 y 14.75 voltios DC. La salida correspondiente del terminal + del alternador deberá estar en aproximadamente 2X el valor del terminal "R" (24.8 a 29.5 voltios DC).

La frecuencia del terminal "R" del alternador deberá ser mayor que $94 \text{ Hz} \pm 10\%$. Una frecuencia menor de 94 HZ es una indicación de que la velocidad del alternador está baja. La causa probable es un deslizamiento de la faja, una polea floja o un problema interno del alternador.

Aproximadamente 10 eventos diferentes del sistema de voltaje pueden ser mostrados en la pantalla del centro de mensajes del VIMS. Los eventos pueden ser de un nivel de categoría 1 ó 3 dependiendo de la severidad del problema.



59

ENGINE

Se muestra el motor 3516B (BWM) usado en el Camión de Obras 793D que opera en altitudes por debajo de los 2951 metros (8500 pies). Los camiones que operan por debajo de esta altitud estarán equipados con un motor 3516B de Gran Desplazamiento (HD).

El 793D de Gran Altitud está equipado con el motor 3516B pos enfriado y turbo cargadores en serie. Estos motores tienen turbocargadores en serie y una válvula de derivación.

Las especificaciones de rendimiento del motor para el camión 793D son:

- N° de serie prefijado:	7TR	8WM (HD)
- Especificación de rendimiento:	2T7409	0K5567
- Altitud máxima:	3660 m (12000 pies)	2951 m (8500 pies)
- Potencia gruesa:	1715 Kw. (2300 hp)	1800 Kw. (2415 hp)
- Potencia neta:	1615 Kw. (2166 hp)	1743 Kw. (2337 hp)
- Rpm a carga total:	1750	1750
- Altas rpm en vacío:	1965 ± 10	1960 ± 40
- Rpm velocidad calado:	1672 ± 65	1672 ± 65

NOTA: En los Camiones de Obras 793D, el mapa del par de potencia puede ser cambiado programando la Configuración del ECM de Motor con la herramienta de servicio ET.



Una Selección de Potencia Doble/Par Múltiple permite el uso de un motor 3516B en un camión 793D y también permite el uso de diferentes mapas de par para diferentes marchas de transmisión.

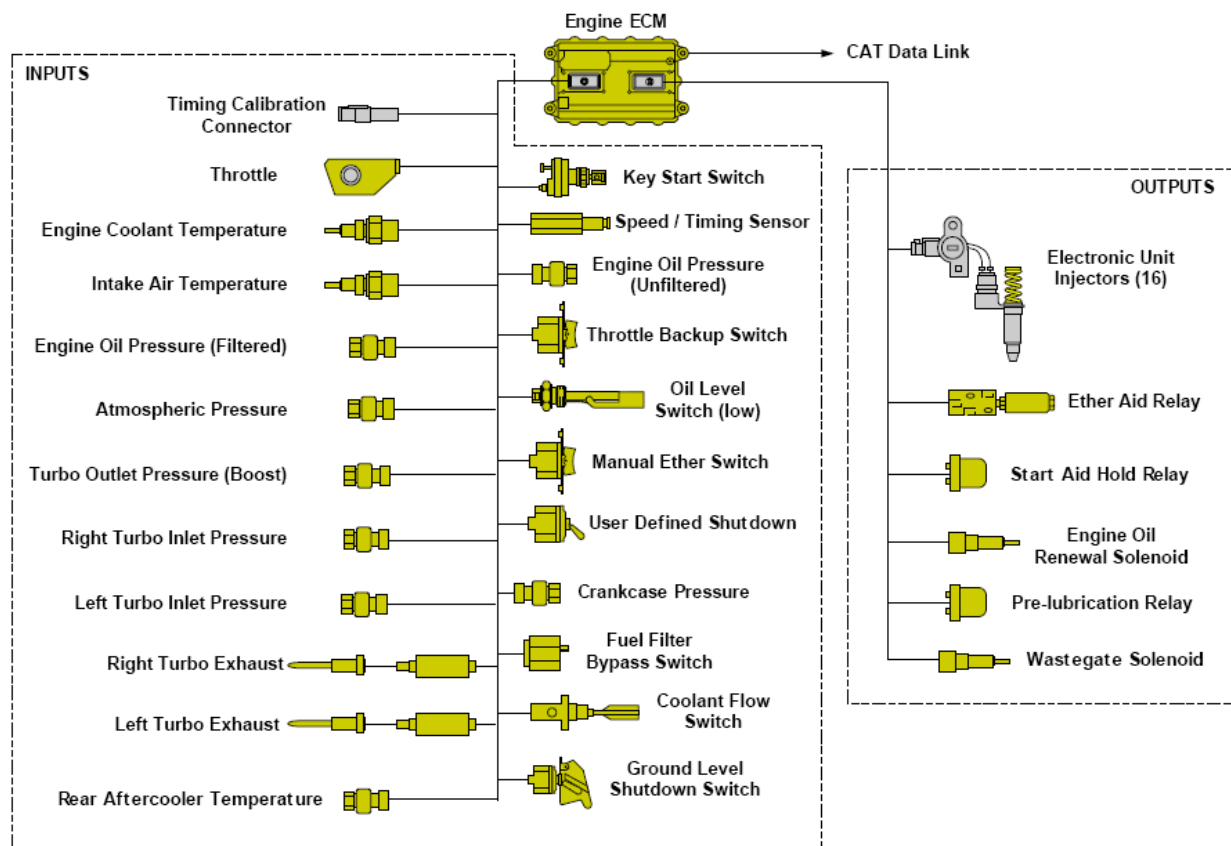
La selección de "Par Múltiple" y "Doble Potencia" está disponible a través de la Pantalla Configuración del ET. Si se selecciona "Doble Potencia" una baja potencia de 1611 Kw. (2160hp) del mapa de par será usado para todas las marchas de la transmisión. Si se selecciona "Par Múltiple", entonces el ECM de Motor preguntará al ECM de Transmisión/Chasis por el número de serie de la transmisión. Si no hay respuesta del ECM de Transmisión/Chasis, el ECM de Motor usará el mapa 1611 Kw. (2160 hp) y continuará para mostrar "Par Múltiple" en la Pantalla Configuración del ET.

NOTA: Si no hay respuesta del ECM de Transmisión/Chasis y la máquina es apagada, cuando es reiniciada, el ET mostrará "Doble Potencia" en la Pantalla Configuración del ET.

Ver por esta configuración. Si el ECM de Transmisión/Chasis no se está comunicando, puede estar en baja potencia y pensar que tiene un problema en el motor, cuando realmente es el ECM de Transmisión/Chasis. Durante un caso semejante a este, puede regular el ECM de Motor a Par Múltiple, pero el motor permanecerá todavía en Doble Potencia.

Si el ECM de Transmisión/Chasis responde con el número de serie de la transmisión (JGG) del 793D, entonces el ECM de Motor usará el mapa 1611 Kw. (2160 hp) para el MANDO CONVERTIDOR. En marchas del 1 al 5, MANDO DIRECTO, el ECM de Motor usará u mapa de par de 1800 Kw. (2415 hp). En la marcha 6, MANDO DIRECTO, el ECM de Motor usará un segundo mapa de par de 1800 Kw. (2415 hp).

3516B ELECTRONIC CONTROL SYSTEM COMPONENT DIAGRAM



Sistema de Control del Motor

Se muestra el diagrama de componentes del sistema de control electrónico para el motor 3516B usado en los camiones 793D. La inyección de combustible es controlado por el Módulo de Control Electrónico del motor (ECM).

Muchas señales electrónicas son enviadas al ECM de Motor por sensores, interruptores y transmisores. El ECM de Motor analiza estas señales y determina cuando y por cuanto tiempo energiza los solenoides de los inyectores.

Cuando los solenoide de los inyectores son energizados se determina la sincronización del motor. Cuánto tiempo son energizados los solenoides determina la velocidad del motor.

Ocasionalmente Caterpillar hará cambios el programa interno (módulo de personalidad) que controla el rendimiento del motor. Estos cambios pueden ser realizados usando el programa WinFlash que es parte del programa de la computadora portátil, Técnico Electrónico (ET). El ET es usado para diagnosticar y programar los controles electrónicos usados en Camiones de Obras. Cuando se usa el programa WinFlash, un archivo "flash" debe ser obtenido de Caterpillar y cargado al módulo de personalidad existente en el ECM.

Los motores del camión 793D (FDB) están diseñados para reunir las regulaciones de emisiones Tier I de la Agencia Protección del Medio Ambiente (EPA) de USA para motores por encima de 560 Kw. gruesa (750 hp gruesa). Para reunir esta regulación, el motor del camión 793D usará un nuevo Programa de Emisión. Cuando se instalen los nuevos archivos "flash" del Programa de Emisiones en un ECM de Motor, el ET puede utilizar el Enlace de Datos de la Asociación Americana de Transporte (ATA) o el Enlace de Datos CAT. Los Enlaces de Datos ATA y CAT consisten de un par de cables torcidos que conectan al ECM de Motor y al conector de diagnóstico en la cabina. Los cables son torcidos para reducir la interferencia eléctrica de fuentes no deseadas como las transmisiones de radio.

El "Voltaje Pull-up" es un voltaje suministrado desde dentro de un ECM a través de una resistencia interna que "eleva" de contacto del circuito de señal en el conector del control de entrada. Los incrementos de circuitos son usados en la mayoría de sensores e interruptores de entradas de los controles electrónicos. Los sensores de frecuencia no reciben un incremento de voltaje (excepto para los sensores de presión de los cilindros de suspensión). El incremento de voltaje es determinado por el diseño del ECM y variará entre ECMs. Algunas veces el incremento de voltaje es el mismo valor que el voltaje de una fuente que alimenta al sensor, pero no tiene que ser. Recuerde, el incremento de voltaje es en la SEÑAL de entrada al ECM para un determinado sensor (o interruptor) y la mayoría a menudo NO TIENE relación al voltaje que ALIMENTA al sensor. La mayoría de sensores PWM a menudo tienen un valor de incremento de voltaje DIFERENTE al voltaje con el que es alimentado. Los sensores análogos como los usados con el ECM de motor, la mayoría a menudo tiene un incremento de voltaje que es el MISMO voltaje que los alimenta. El ECM de Motor proporcionará un "incremento de voltaje" al circuito de señal de los sensores cuando el ECM detecta un circuito ABIERTO. El circuito de señal es la clavija C de los conectores del sensor de 3 clavijas. El incremento de voltaje para los sensores análogos del ECM de Motor es aproximadamente 10.8 voltios.

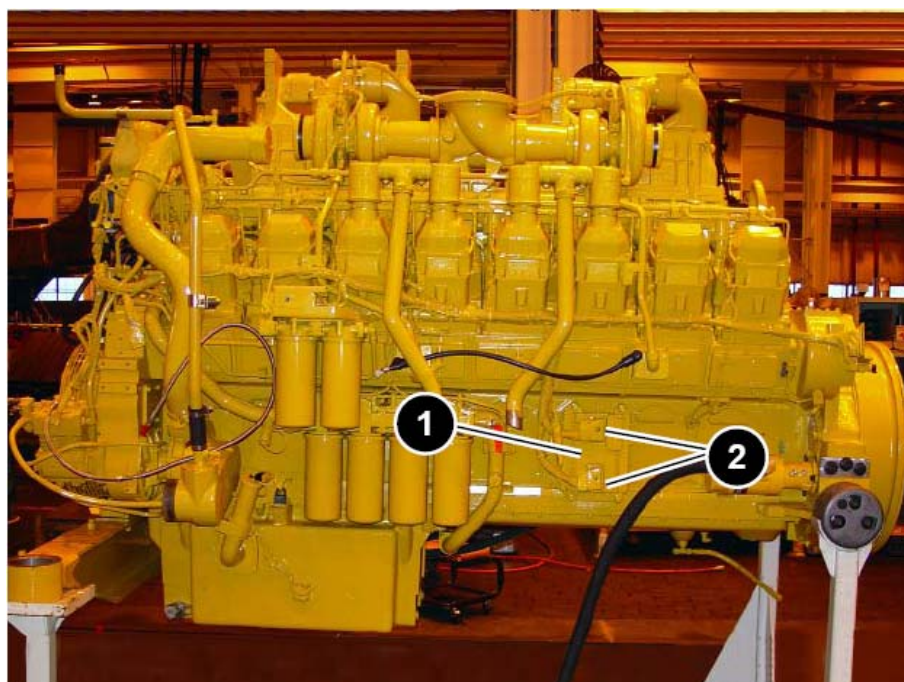
Para probar el incremento de voltaje, usar un multímetro digital regulado en voltaje DC y utilizar el siguiente procedimiento (el interruptor de arranque debe estar en ON):

1. Medir entre las clavijas B (retorno análogo o digital) y C (señal) en el lado del ECM de un conector de sensor antes de ser desconectado. El voltaje que está asociado con la temperatura o presión actual deberá mostrarse.
2. desconectar el conector del sensor mientras aún mide el voltaje entre las clavijas B y C. Si el circuito entre el ECM y el conector del sensor está bueno, el multímetro mostrará el incremento de voltaje.

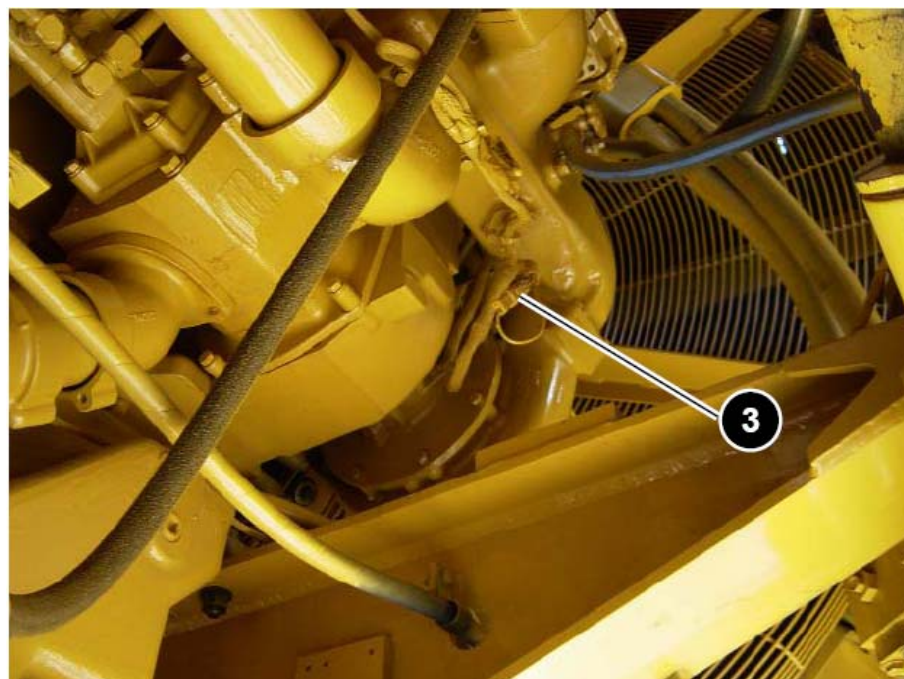


NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Algunos componentes de entrada y salida del Sistema de Control Electrónico del Motor 3508B son mostrados durante la explicación de otros sistemas. Ver los siguientes números de vistas:

- 61. Engine ECM
- 66. EUI injector
- 64. Throttle position sensor
- 74. Coolant temperature sensor
- 79. Rear aftercooler temperature sensor
- 83. Engine oil pressure sensor (filtered)
- 62. Atmospheric pressure sensor
- 96. Turbo outlet pressure sensor
- 93. Turbo inlet pressure sensor (right and left)
- 96. Turbo exhausts temperature sensors (right and left)
- 97. Exhaust wastegate solenoid
- 63. Timing calibration connector
- 25. Engine oil level switch (add and low)
- 48. Manual ether aid switch
- 67. User defined shutdown switch
- 89. Fuel filter bypass switch
- 65. Crankcase pressure sensor
- 75. Coolant flow switch
- 63. Speed timing sensor
- 83. Engine oil pressure sensor (unfiltered)
- 93. Ether aid relays and solenoid
- 48. Throttle override (backup) switch
- 27. Ground level shutdown switch
- 54. CAT Data Link/Service Tool
- 61. ATA Data Link
- 52. Transmission/Chassis ECM
- 52. Brake ECM
- 50. Vital Information Management System (VIMS)
- 84. Engine oil renewal solenoid
- 69. Pre-lubrication relay and solenoid



61



61A

La inyección de combustible y algunos otros sistemas son controlados por el ECM de Motor (1) que está ubicado en el lado izquierdo del motor. Otros sistemas controlados por el ECM de Motor son: inyección de éter, función de arranque del motor, derivación de escape (wastegate) y pre-lubricación de aceite de motor.

El ECM de Motor tiene dos conectores (2) de 70 clavijas. Los conectores están identificados como "J1" y "J2". Identificar cual conector es J1 o J2 antes de realizar pruebas de diagnóstico.

Un conector (3) de calibración de sincronización de 2 clavijas está ubicado en el lado derecho del motor. Si el motor necesita calibración de sincronización, un sensor de calibración de sincronización (pickup magnético) es instalado en el alojamiento de la volante y conectado al conector de calibración de sincronización.



Usando la herramienta de servicio ET Caterpillar, la calibración de sincronización es realizado automáticamente por los sensores de velocidad/sincronización. La velocidad deseada del motor es ajustada a 800 rpm. Este paso es realizado para evitar inestabilidad y asegurar que no hay ningún contra juego en los engranajes de sincronización durante el proceso de calibración. La sincronización de calibración mejora la inyección precisa de combustible por la corrección de alguna ligera tolerancia entre el cigüeñal, los engranajes de sincronización y la rueda de sincronización. La sincronización de calibración es realizada normalmente después de los siguientes procedimientos:

1. Sustitución del ECM
2. Sustitución del sensor de velocidad/sincronización
3. Sustitución de la rueda de sincronización



62

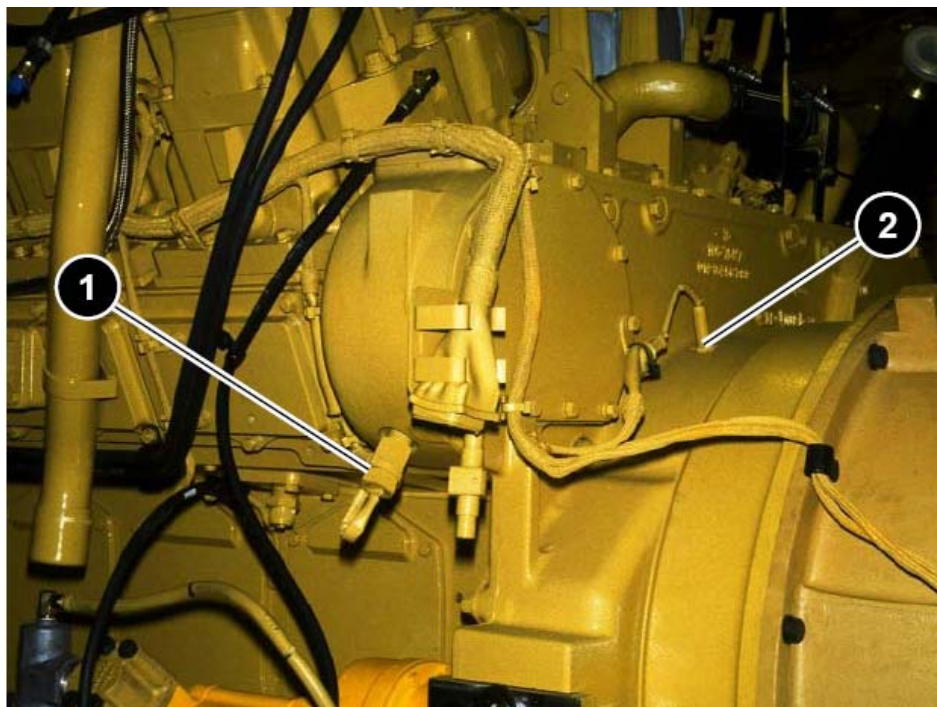
El sensor de presión atmosférica (flecha) está ubicado adyacente al ECM de Motor. El ECM de Motor usa el sensor de presión atmosférica como una referencia para calcular el refuerzo y la restricción del filtro de aire.

El sensor también es utilizado para disminuir la potencia del motor en grandes altitudes. El ECM derrateará el motor a una proporción de 1% por kPa hasta un máximo de 20%. El derrateo comienza a una elevación específica. La elevación específica se puede encontrar en la Información Técnica de Comercialización (TMI) ubicado en la Red Caterpillar. Si el ECM de Motor detecta una falla en el sensor de presión atmosférica, el ECM disminuirá la entrega de combustible hasta un 20%. Si el ECM de Motor detecta una falla en el sensor de presión atmosférica y el sensor de presión de entrada al turbo cargador al mismo tiempo, el ECM derrateará el motor a una proporción máxima de 40%

El ECM de Motor también usa el sensor de presión atmosférica como una referencia cuando se calibra todos los sensores de presión.

El sensor de presión atmosférica es uno de los muchos sensores análogos que reciben un voltaje regulado de 5.0 ± 0.5 voltios desde el ECM de Motor. La salida de señal del sensor de presión atmosférica es un voltaje DC que varía entre 0.2 y 4.8 voltios DC con un rango de presión de operación entre 0 y 111 kPa (0 y 15.7 psi).

Para verificar la señal de salida de los sensores análogos, conectar un multímetro entre las clavijas B y C del conector del sensor. Ajustar el medidor para leer "Voltios DC". La salida de Voltaje DC del sensor de presión atmosférica deberá estar entre 0.2 y 4.8 Voltios DC.



63

El sensor de velocidad/sincronización del motor (1) está posicionado cerca de la parte posterior del eje de levas izquierdo. El sensor indica la velocidad, dirección y posición del eje de levas contando los dientes y midiendo las ranuras entre los dientes en la rueda de sincronización. La rueda de sincronización está montada en el eje de levas

El sensor de velocidad/sincronización del motor es una de las más importantes entradas al ECM de Motor. Si el ECM de Motor no recibe una señal de entrada desde el sensor de velocidad/sincronización, el motor no funcionará.

El sensor de velocidad/sincronización recibe un voltaje regulado de 12.5 ± 1.0 desde el ECM de Motor. Para verificar la salida de señal del sensor de velocidad/sincronización, conectar un multímetro entre las clavijas B y C del conector del sensor. Ajustar el medidor para leer "Frecuencia". La salida de frecuencia del sensor de velocidad/sincronización deberá ser aproximadamente:

- Arrancando: 23 a 40 Hz
- Baja en vacío: 140 Hz
- Alta en vacío: 385 Hz

Cuando se visualiza la velocidad del motor en la pantalla estados del ET, la velocidad de arranque deberá estar entre 100 y 250 rpm.

Un sensor pasivo (dos cables) (2) de velocidad del motor está posicionado encima del alojamiento de la volante. El sensor pasivo de velocidad utiliza el paso de los dientes de la volante para proporcionar una salida de frecuencia. El sensor pasivo de velocidad envía la señal de velocidad del motor al ECM de Transmisión/Chasis y al ECM de Freno. La señal desde el sensor pasivo de velocidad es usada para el control de velocidad del motor por el Control del Retardador Automático (ARC), cálculos de los tiempos de cambio de marcha y ratificación de la Velocidad de Salida de Transmisión (TOS).



64

El sensor de posición del acelerador (flecha) proporciona la posición deseada del acelerador al ECM de Motor. Si el ECM de Motor detecta una falla en el sensor de posición del acelerador, el interruptor de respaldo del acelerador puede ser usado para incrementar la velocidad del motor hasta 1300 rpm.

El sensor de posición del acelerador recibe un voltaje regulado de 8.0 ± 0.5 desde el ECM de Motor. La señal de salida del sensor de posición del acelerador es una señal de Pulso de Ancho Modulado (PWM) que varía con la posición del acelerador y es expresada como un porcentaje entre 10 y 90%.

Para verificar la señal de salida del sensor de posición del acelerador, conectar un multímetro entre las clavijas B y C del conector del sensor, ajustar el medidor para leer "Ciclo de Servicio". La salida del ciclo de servicio del sensor de posición del acelerador deberá ser:

- Baja en vacío: $16 \pm 6\%$
- Alta en vacío: $85 \pm 4\%$

NOTA: El ajuste del sensor de posición del acelerador puede ser cambiado en el ECM de Motor usando la pantalla Configuración del ET. Los dos ajustes son variables: 10% a 50% y 10% a 90%. El ajuste del acelerador para el camión 793D debe ser del 10% al 90%.

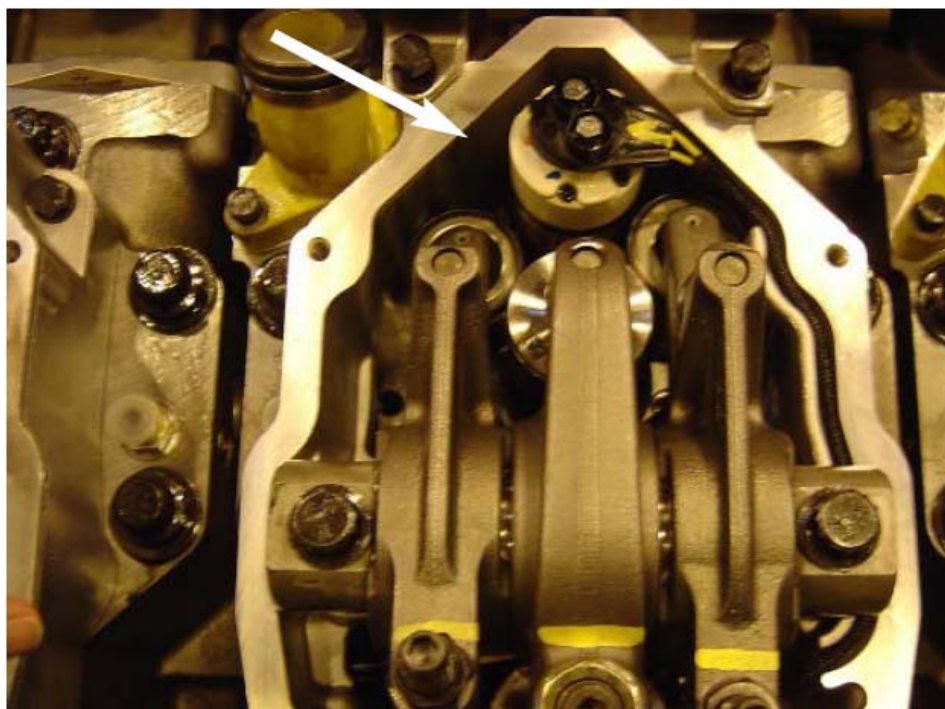


65

El sensor de presión del cárter (flecha) está ubicado en el lado derecho del motor por sobre el enfriador de aceite de motor. El sensor de presión del cárter provee una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM provee la señal al VIMS, el cual informa al operador de la presión en el cárter.

Una presión alta del cárter puede ser causado por desgaste de los anillos del pistón o los cilindros.

Si la presión del cárter excede 3.6 kPa (.5 psi) ó 14.4 pulgadas de agua, un evento de presión alta del cárter será registrado. No se necesita ninguna contraseña de fábrica para limpiar este evento.



66

Se muestra la parte superior de una culata con la tapa de válvulas removida. La salida más importante del ECM de Motor es el solenoide (flecha) de la Unidad de Inyección Electrónica (EUI). Un inyector está ubicado en cada culata. El control del motor analiza todas las entradas y envía una señal al solenoide del inyector para controlar la sincronización y velocidad del motor.

La sincronización del motor es determinado controlando el momento de inicio que cada solenoide de inyector es energizado. La velocidad del motor es determinado controlando la duración que el solenoide del inyector es energizado.

Los inyectores del 3500B son calibrados durante la fabricación para una sincronización de inyección precisa y descarga de combustible. Después de la calibración, un código numérico "E-trim" code de cuatro dígitos es grabado en la superficie del levanta válvulas del inyector. El código E-trim identifica el rango de rendimiento del inyector. Si no está disponible ningún código, se ingresa el número por defecto "1100".

Cuando los inyectores son instalados en un motor, el número del código trim de cada inyector es ingresado al módulo de personalidad (programa) del ECM de Motor usando la herramienta de servicio del ET. El programa usa el código trim para compensar las variaciones por fabricación en los inyectores y permite que cada inyector se comporte como un inyector nominal.

Cuando un inyector recibe atención técnica, el código trim del nuevo inyector deberá ser programado en el ECM de Motor. Si el nuevo código trim no es ingresado, las características del inyector anterior son usadas. El motor no se perjudicará si el nuevo código no es ingresado, pero el motor no proporcionará el máximo rendimiento.



SUCESOS REGISTRADOS 3516B

- Restricción del Filtro de Aire	- Bajo Nivel Aceite Motor
- Baja Presión de Aceite	- Alta Presión del Cáster
- Alta Temperatura de Refrigerante	- Bajo Flujo de Refrigerante
- Sobrevelocidad del Motor	- Cierre Definido por Usuario
- Restricción del Filtro de Aceite	- Anulación Pre-Lubricación
- Restricción Filtro de Combustible	- Baja Presión de Refuerzo
- Alta Temperatura del Escape	- Alta Presión de Refuerzo
- Alta Temperatura Pos-Enfriador	- Baja Temp. Refrigerante
-

67

El ECM de Motor 3516B registra varios datos de sucesos que podrían causar daños al motor. Algunos de los sucesos necesitan contraseñas de fábrica para limpiarlos de la memoria del ECM. Estos sucesos registrados por el ECM de Motor, sus derrateos máximos y sus puntos de disparo están enumerados debajo:

Restricción del filtro de aire: Mayor de 6.25 kPa (25 pulgadas de agua). Derrateo máximo de 20%. Se necesita contraseña de fábrica.

Si los sensores de presión atmosférica y entrada al turbo fallan ambos al mismo tiempo, ocurrirá un derreteo de 40%.

Baja presión de aceite: Desde menos de 44 kPa (6.4 psi) en BAJA EN VACIO hasta menos de 250 kPa (36 psi) en ALTA EN VACIO. Se necesita contraseña de fábrica.

Alta temperatura de refrigerante: Mayor de 107°C (226°F). Se necesita contraseña de fábrica.

Sobrevelocidad del motor: Mayor de 2200 rpm. Se necesita contraseña de fábrica.

Restricción del filtro de aceite: Mayor de 70 kPa (10 psi). No se necesita contraseña de fábrica. Mayor de 200 kPa (29 psi).

Restricción del filtro de combustible: Mayor de 138 kPa (20 psi). No se necesita contraseña de fábrica.

Alta temperatura del escape: Mayor de 750°C (1382°F). Derrateo máximo de 20%. Se necesita contraseña de fábrica.

Alta temperatura de refrigerante del pos-enfriador: Mayor de 107°C (226°F). Se necesita contraseña de fábrica.

Bajo nivel de aceite de motor: No se necesita contraseña de fábrica.

Alta presión de cárter: Mayor de 3.6 kPa (0.5 psi) o 14.4 pulgadas de agua. No se necesita contraseña de fábrica.

Bajo flujo de refrigerante: No se necesita contraseña de fábrica.

Cierre definido por usuario: El cliente tiene la opción de instalar sistemas que apagarán el motor si desea. Si el sistema instalado envía una señal de tierra al ECM de Motor en el conector J1 clavija 19, ocurrirá un cierre definido por el usuario. Se necesita contraseña de fábrica.

El VIMS apagará el motor por alguna de las siguientes condiciones:

- Bajo nivel de aceite de motor
- Baja presión de aceite de motor
- Alta temperatura de refrigerante del motor
- Bajo nivel de refrigerante del motor
- Bajo nivel de refrigerante del pos-enfriador

El motor solamente se apagará cuando la palanca de cambios de macha esté en NEUTRO, la velocidad sobre terreno es 0 y el freno de parqueo está ACOPLADO. El ECM de Motor no registra eventos de VIMS iniciados por cierre de motor.

Anulación de pre-lubricación: Se anula el sistema de pre-lubricación de aceite del motor con el interruptor de arranque. Se necesita contraseña de fábrica.

Baja presión de refuerzo (sólo en motores con derivación de gases de escape): 35 kPa (5 psi) menos que la deseada. Máximo de rateo del 30%. No se necesita contraseña de fábrica.

Alta presión de refuerzo (sólo en motores con derivación de gases de escape): 20 kPa (3 psi) mayor que la deseada. Máximo de rateo del 30%. No se necesita contraseña de fábrica.

SISTEMAS CONTROLADOS POR ECM DE MOTOR

- Inyección de Éter
 - Elevación de Ralentí con Motor Frío
 - Corte de Cilindros Fríos
 - Función de Arranque de Motor
 - Pre-lubricación de Aceite de Motor
 - Derivación de Escape en Refuerzo Alto
 - Sistema de Renovación de Aceite
-

68

El ECM de Motor también regula otros sistemas energizando solenoides o relés. Algunos de los otros sistemas controlados por el ECM de Motor son:

Inyección de Éter: El ECM de Motor inyectará éter automáticamente desde los cilindros de éter durante el arranque. La duración de la inyección automática de éter depende de la temperatura del refrigerante del agua de chaqueta. La duración variará de 10 a 130 segundos. El operador también puede inyectar éter manualmente con el interruptor de éter en la consola central de la cabina. La duración de la inyección manual de éter es 5 segundos. El éter será inyectado sólo si la temperatura de refrigerante del motor está por debajo de los 10°C (50°F) y la velocidad del motor está por debajo de 1900 rpm.

Ralentí elevado con Motor Frío: El ECM de Motor proporciona una velocidad en vacío elevada del motor de 1600 rpm cuando la temperatura de refrigerante del motor está por debajo de los 60°C (140°F). El rpm es reducido gradualmente a 1000 rpm entre 60°C (140°F) y 71°C (160°F). Cuando la temperatura es mayor de 71°C (160°F), el motor funcionará a baja velocidad en vacío (700 rpm).

Incrementando la velocidad baja en vacío ayuda a impedir la combustión incompleta y el sobrecalentamiento. Para reducir temporalmente la velocidad en vacío elevada, el operador puede liberar el freno de parqueo o pisar momentáneamente el acelerador y la velocidad en vacío disminuirá a BAJA EN VACÍO por 10 minutos.

Corte de Cilindro Frío: El motor 3500B utiliza una función de corte de cilindro frío para:

- Reducir el humo blanco del escape (combustible sin quemar) después de poner en marcha y durante marcha en vacío extendida en climas fríos.
- Minimizar el tiempo de Modo Frío.
- Reducir el uso de la inyección de éter.

Después que el motor es arrancado y el sistema de inyección automática de éter ha detenido la inyección del éter, el ECM de Motor cortará un cilindro a la vez para determinar que cilindros están quemando. El ECM desactivará algunos de los cilindros que no están quemando

El ECM puede identificar un cilindro que no está quemando por el monitoreo de la proporción de combustible y la velocidad del motor durante un corte de cilindro. El ECM promedia la entrega de combustible y analiza el cambio del rango de combustible durante un corte de cilindro para determinar si el cilindro está quemando.

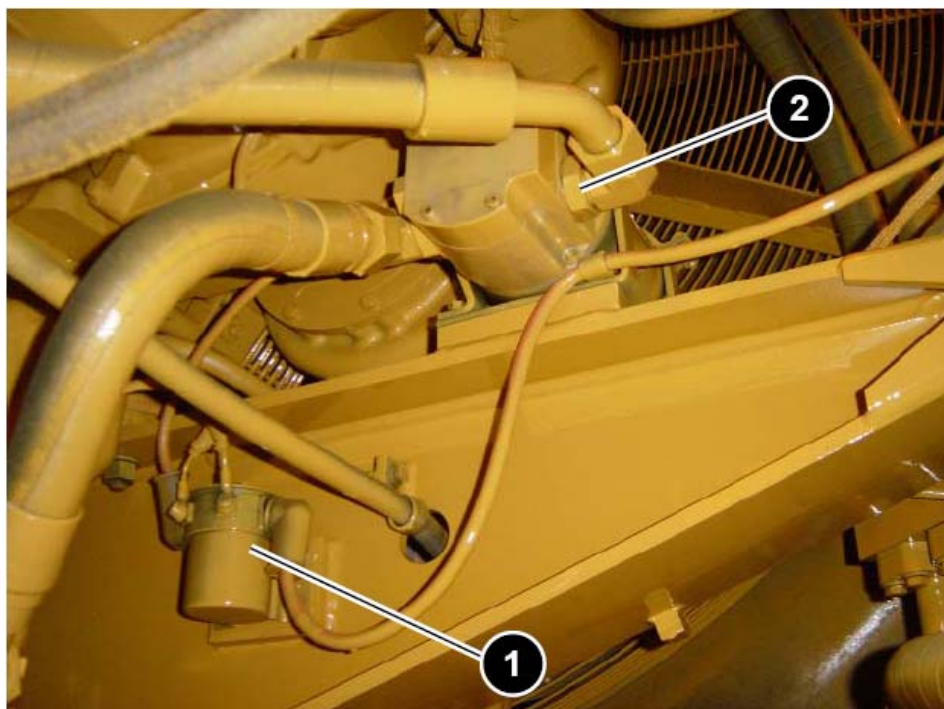
Desactivando algunos de los cilindros durante la operación del Modo Frío causará que el motor funcione desigual hasta que la temperatura del refrigerante se incremente por sobre la temperatura del Modo Frío. Esta condición es normal, pero el operador deberá saber que existe para prevenir quejas innecesarias.

Función de Puesta en Marcha del Motor: La función de Puesta en Marcha del Motor es controlada por el ECM de Motor y el ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Motor provee señales de entrada al ECM de Transmisión/Chasis en cuanto a la velocidad del motor y la condición del sistema de pre-lubricación del motor. El ECM de Transmisión/Chasis energizará el relé del arrancador sólo cuando:

- La palanca de cambios de marcha está en NEUTRO.
- El freno de parqueo está ACOPLADO.
- La velocidad del motor es cero rpm.
- Se ha completado el ciclo de pre-lubricación del motor o APAGADO.

Derivación de los Gases de Escape en Refuerzo Alto: (ver la Vista N° 97)

Sistema de Renovación de Aceite de Motor: (ver la Vista N° 84).



69

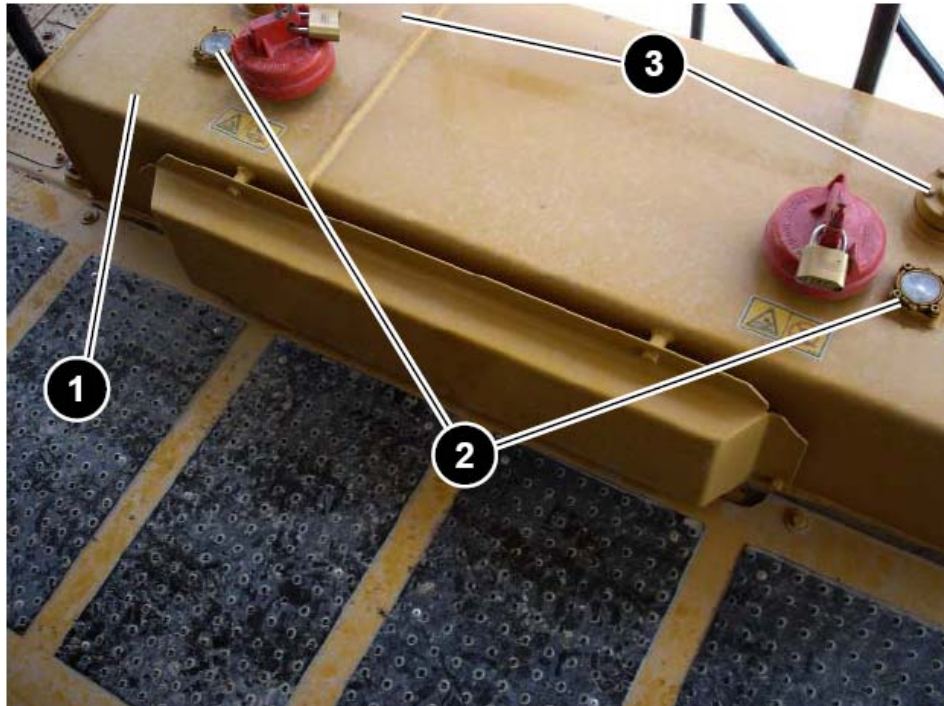
Pre-lubricación de Aceite de Motor (accesorio): La pre-lubricación de aceite de motor es controlado por el ECM de Motor y el ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Motor energiza el relé de la bomba de pre-lubricación ubicada detrás de la cabina. El relé detrás de la cabina energiza luego el relé de pre-lub (1) en la montura delantera del motor. El ECM de Motor indica al ECM de Transmisión/Chasis para arrancar el motor cuando:

- La presión de aceite de motor es 3 kPa (0.4 psi) o mayor.
- La bomba de pre-lubricación (2) ha funcionado por 17 segundos. (Si el sistema cesa después de 17 segundos, una falla de parada de pre-lubricación es registrada en el ECM de Motor).
- El motor ha sido arrancado en los últimos dos minutos.
- La temperatura del refrigerante está por sobre los 50°C (122°F).

El sistema de pre-lubricación del motor puede ser derivado para permitir arranques rápidos. Para anular el sistema de pre-lubricación, girar el interruptor de arranque a la posición ARRANCAR por un mínimo de dos segundos. El ECM de Transmisión/Chasis comenzará el ciclo de pre-lubricación. Mientras el ciclo de pre-lubricación está activo, girar el interruptor de arranque a la posición APAGADO. Dentro de 10 segundos, regresar el interruptor de arranque a la posición ARRANCAR. El ECM de Transmisión/Chasis energizará el relé del arrancador.

Si el sistema de pre-lubricación de aceite de motor es derivado usando el procedimiento de arriba, el ECM de Motor registrará un evento de anulación de pre-lubricación que necesita una contraseña de fábrica para limpiarlo.

NOTA: La característica de pre-lubricación puede ser activada o desactivada en el ECM de Motor usando el ET.



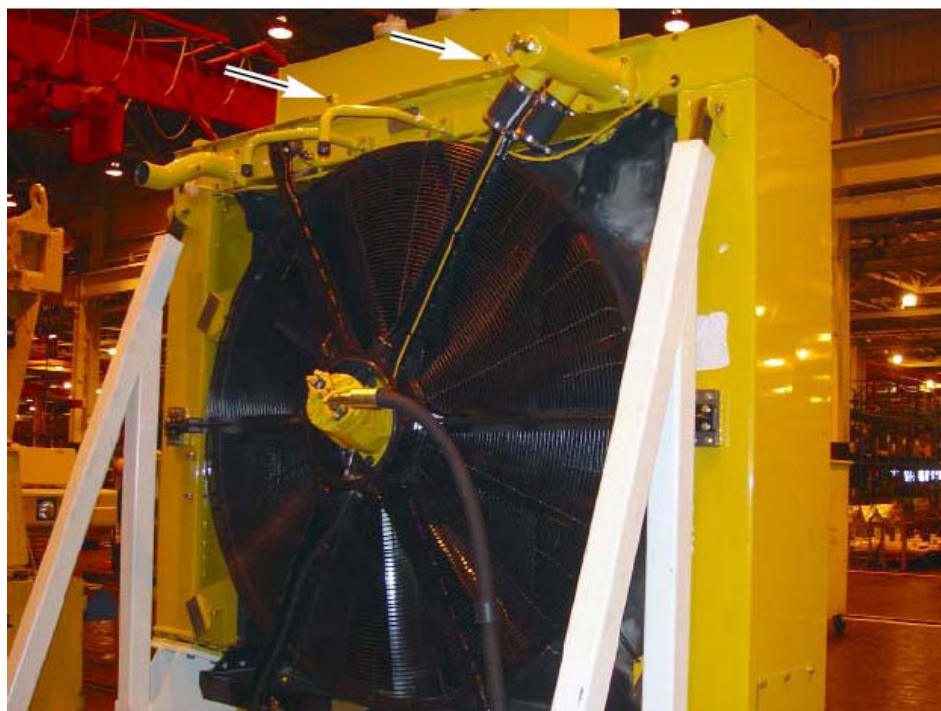
Sistemas de Enfriamiento

El camión 793D está equipado con un tanque de derivación (1) para incrementar la capacidad de enfriamiento. El tanque de derivación provee una presión positiva a las entradas de las bombas de refrigerante para prevenir la cavitación durante condiciones de grandes flujos.

El sistema de enfriamiento está dividido en dos sistemas. Los dos sistemas son el sistema de enfriamiento del agua de chaqueta y el sistema de enfriamiento del pos-enfriador. La sola conexión entre estos dos sistemas es un pequeño agujero en la placa separadora en el tanque de derivación. El pequeño agujero en el tanque de derivación previene una reducción de refrigerante en cualquiera de los dos sistemas si ocurre una fuga en una de las placas separadoras en el tanque superior o inferior del radiador. Cuando se hace mantenimiento a los sistemas de enfriamiento, asegúrese de drenar y llenar ambos sistemas separadamente.

Los niveles de refrigerantes son verificados en el tanque de derivación. Utilizar los indicadores (2) encima del tanque de derivación para verificar el nivel del refrigerante.

Los sistemas de enfriamiento del agua de chaqueta y el pos-enfriador tienen cada uno su propia válvula de alivio (3). Si un sistema de enfriamiento se sobrecalienta o si el refrigerante está fugando desde una válvula de alivio, limpie o reemplace la válvula de alivio.

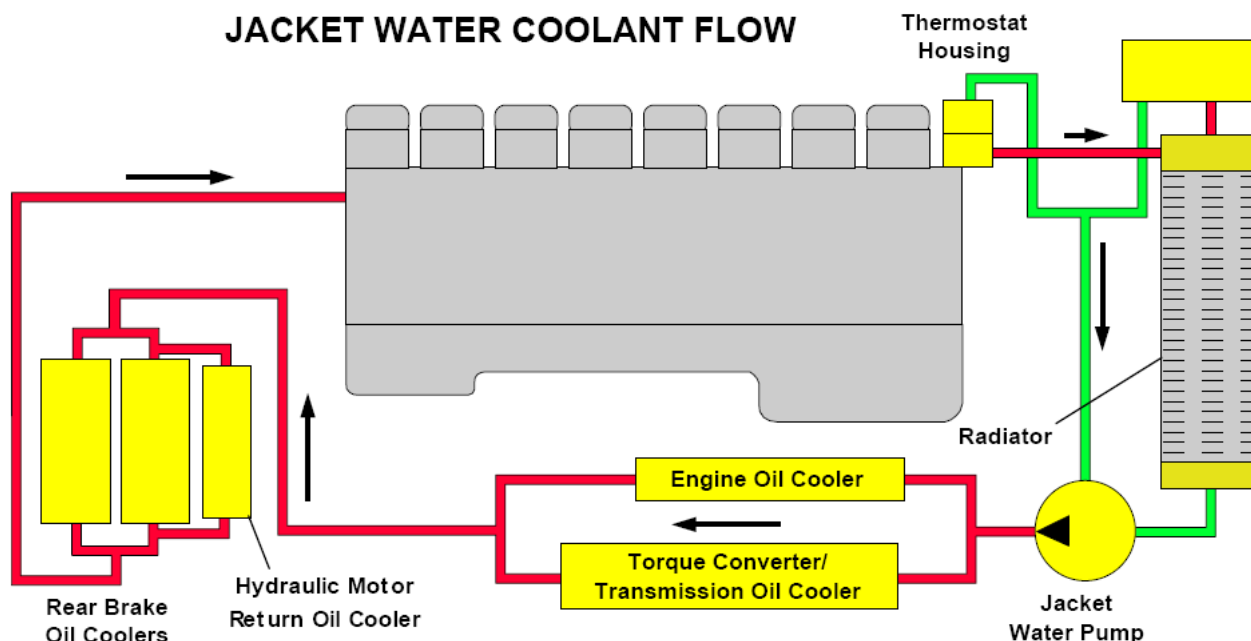


71

El sistema de enfriamiento de chaqueta de agua utiliza 10 de los 20 núcleos en el lado derecho del radiador. La temperatura del sistema de enfriamiento del agua de chaqueta es controlada por los reguladores de temperatura (termostatos).

El sistema de enfriamiento del pos-enfriador utiliza 10 de los 20 núcleos en el lado izquierdo del radiador. El sistema de enfriamiento del pos-enfriador no tiene termostatos en el circuito. El refrigerante circula a través del radiador todo el tiempo para mantener frío el aire de admisión del turbo cargador para incrementar la potencia.

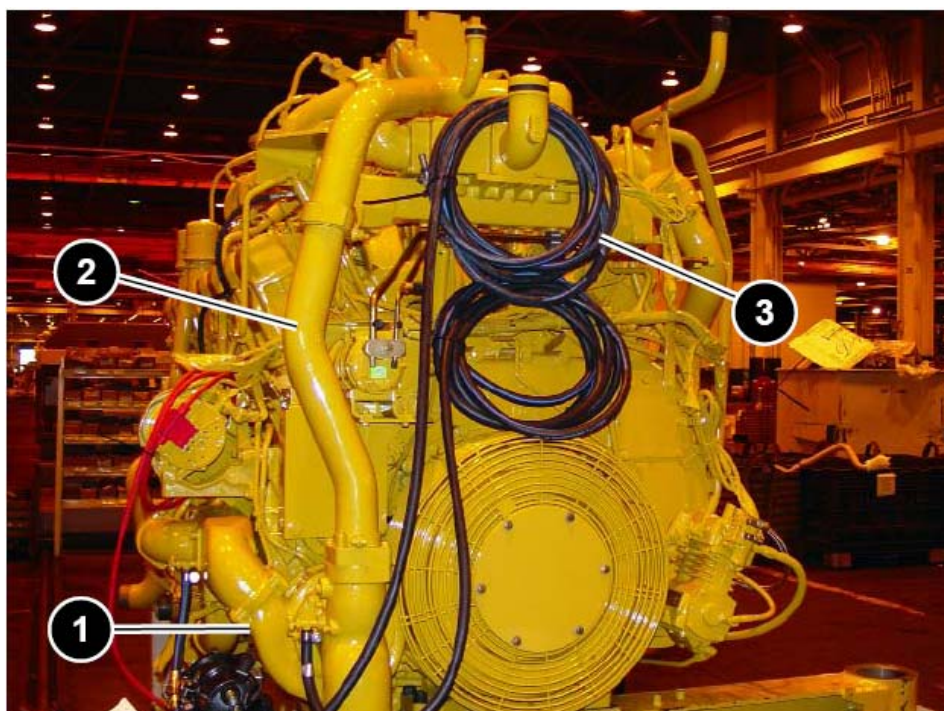
Los sensores de nivel de refrigerante (flechas) están ubicados en la parte posterior de cada tanque de derivación para controlar el nivel del refrigerante de ambos sistemas de enfriamiento. Los sensores de nivel de refrigerante proveen señales de entrada al VIMS, el cual informa al operador de los niveles de refrigerante del motor.



Sistema de Enfriamiento de Chaqueta de Agua

Se muestra el circuito del sistema de enfriamiento de chaqueta de agua. El refrigerante circula desde la bomba de agua a través de los enfriadores hacia el bloque del motor. El refrigerante circula a través del bloque del motor y las culatas. Desde las culatas, el refrigerante retorna hacia los reguladores de temperatura (termostatos) y va ya sea directamente hacia la bomba de agua a través del tubo de derivación o al radiador (dependiendo de la temperatura del refrigerante).

El tanque de derivación incrementa la capacidad de enfriamiento y provee una presión positiva en la entrada de la bomba de refrigerante para prevenir la cavitación durante condiciones de grandes flujos.



73

La bomba de agua (1) está ubicada en el lado derecho del motor. La bomba jala el refrigerante desde el tubo de derivación (2) hacia los reguladores de temperatura (termostatos) abiertos. Los termostatos se ubican en el alojamiento (3) que está encima del tubo de derivación. Cuando los termostatos se abren, el refrigerante circula a través del radiador hacia la entrada de la bomba de agua.

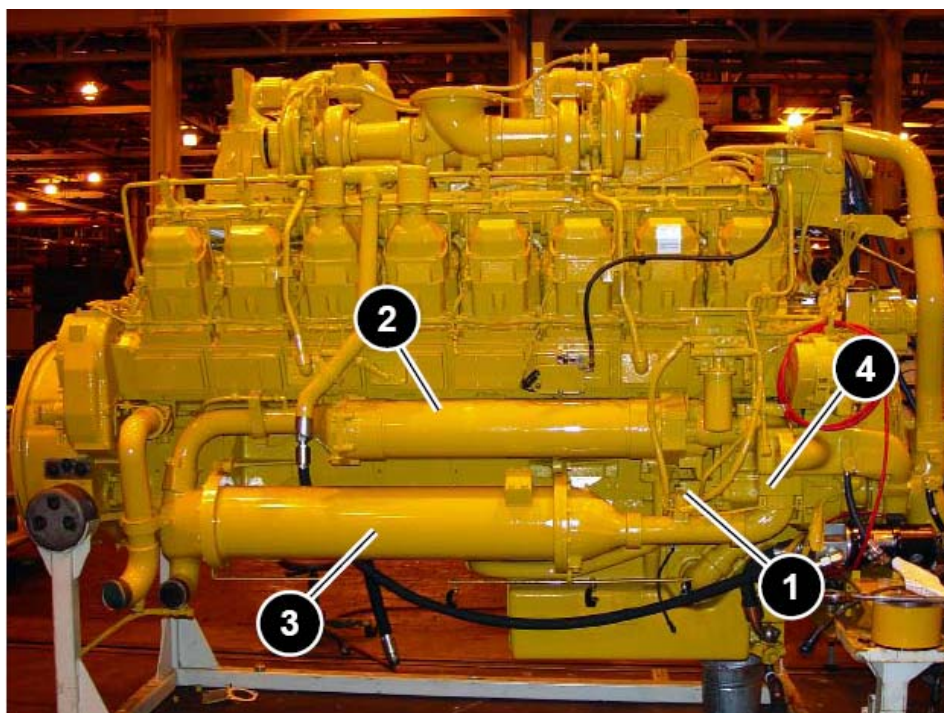


74

El sensor de temperatura del refrigerante (flecha) está ubicado en el alojamiento del termostato. El ECM de Motor utiliza la información del sensor de temperatura del refrigerante para las funciones del modo frío tales como cambios de sincronización, elevación de Ralentí, corte de cilindro frío, inyección de éter y otros.

El ECM de Motor proporciona la señal al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura del refrigerante.

Si la temperatura del sistema de enfriamiento de agua se incrementa por sobre los 107°C (226°F), el ECM de Motor registrará un evento que necesita una contraseña de fábrica.



75

El refrigerante circula desde la bomba de agua, pasa por el interruptor de flujo de advertencia del refrigerante (1) y atraviesa los enfriadores de aceite de varios sistemas (motor, convertidor de par/transmisión y frenos posteriores).

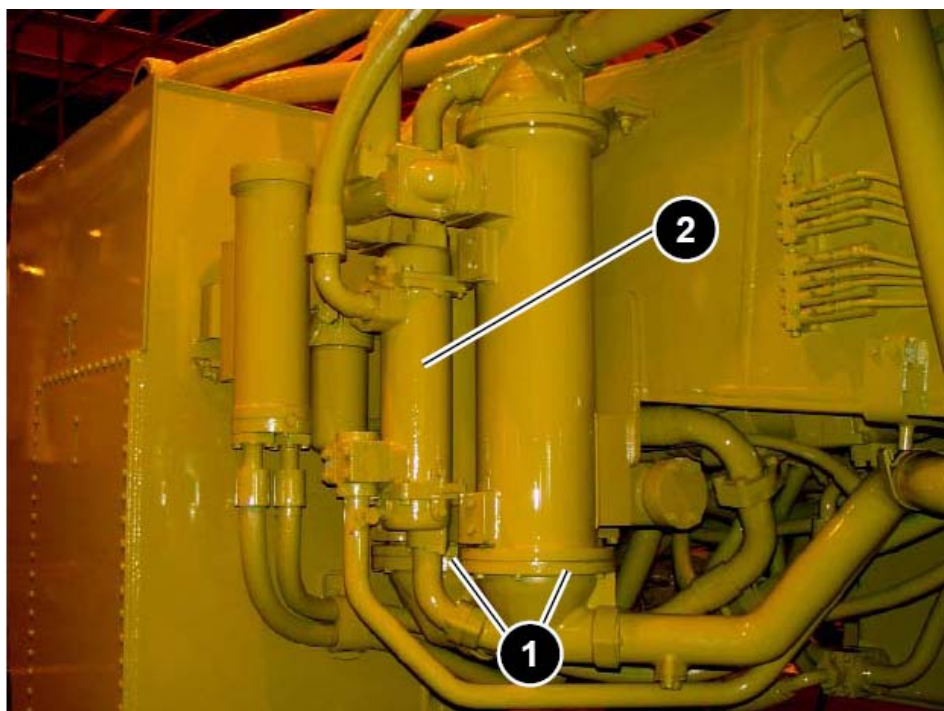
El interruptor de flujo de refrigerante envía una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM de Motor provee la señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador del estado del flujo del refrigerante.

Si el ECM detecta una condición de bajo flujo de refrigerante, un evento por bajo flujo de refrigerante será registrado. Una contraseña de fábrica es necesario para borrar este evento.

El enfriador de aceite de motor (2) y el enfriador de aceite del convertidor y transmisión (3) están visibles en esta vista.

El refrigerante circula a través de estos enfriadores hacia los enfriadores de aceite del freno posterior ubicado en la parte externa del bastidor derecho.

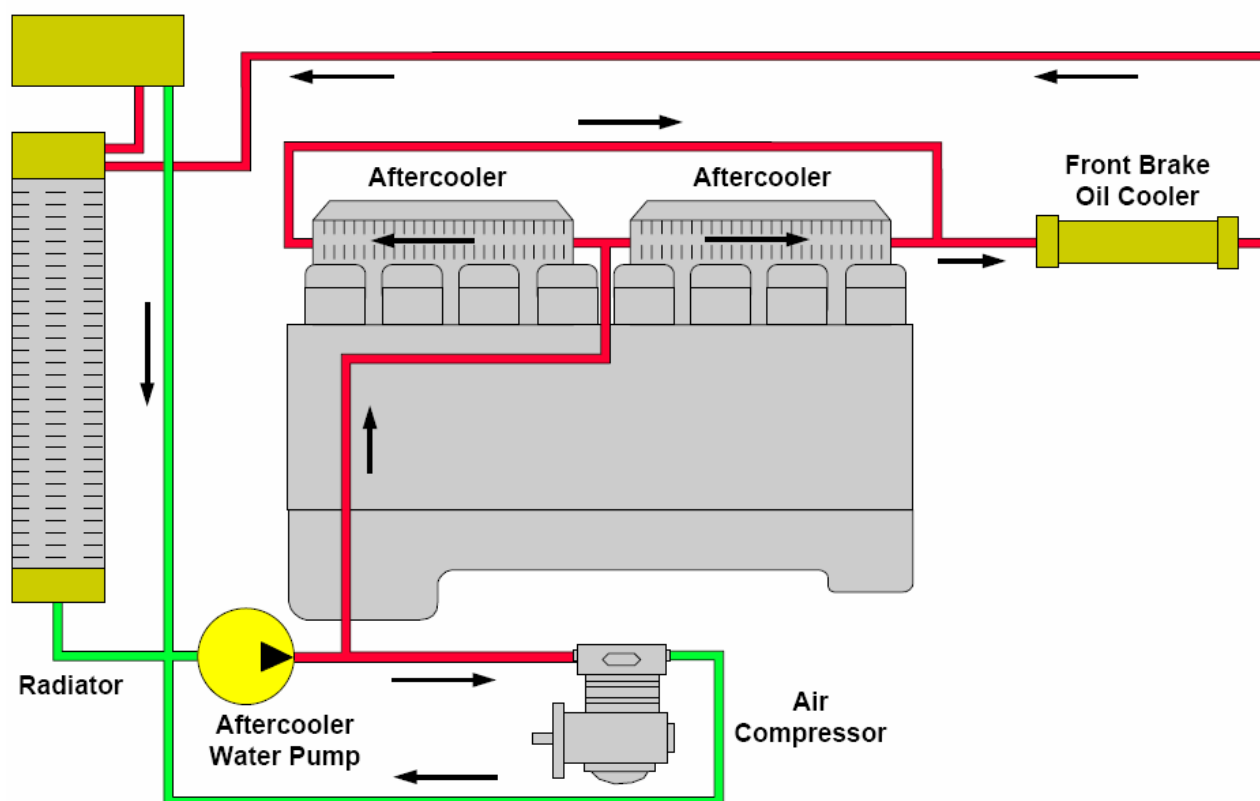
Las muestras de refrigerante pueden ser obtenidas en la toma para análisis de refrigerante del Muestreo Periódico de Aceite (S•O•S).



76

El refrigerante de la chaqueta de agua fluye desde los enfriadores de aceite de los frenos posteriores (1) y el enfriador del aceite de retorno del motor hidráulico (2) hacia ambos lados del bloque de cilindros del motor. El refrigerante circula a través del bloque del motor a traviesa las culatas. Desde las culatas, el refrigerante retorna hacia los reguladores de temperatura y va ya sea directamente hacia la bomba de agua a través del tubo de derivación o al radiador (dependiendo de la temperatura del refrigerante).

AFTERCOOLER COOLANT FLOW



77

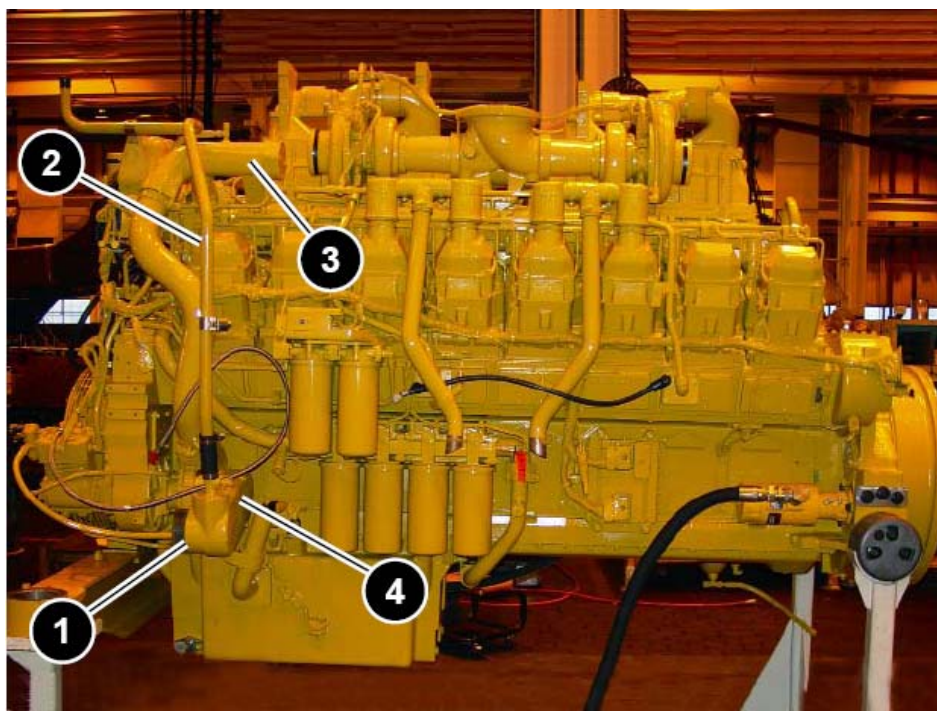
Sistema de Enfriamiento del Pos-enfriador

Se muestra el circuito del sistema de enfriamiento del pos-enfriador. El refrigerante circula desde la bomba de agua del pos-enfriador a través de los núcleos del pos-enfriador.

El refrigerante circula a través de los núcleos del pos-enfriador hacia el enfriador de aceite del freno delantero ubicado en la parte posterior del motor.

El refrigerante después circula a través del enfriador de aceite del freno delantero hacia la sección del pos-enfriador del radiador. El circuito de enfriamiento del pos-enfriador no tiene reguladores de temperatura (termostatos) en el circuito.

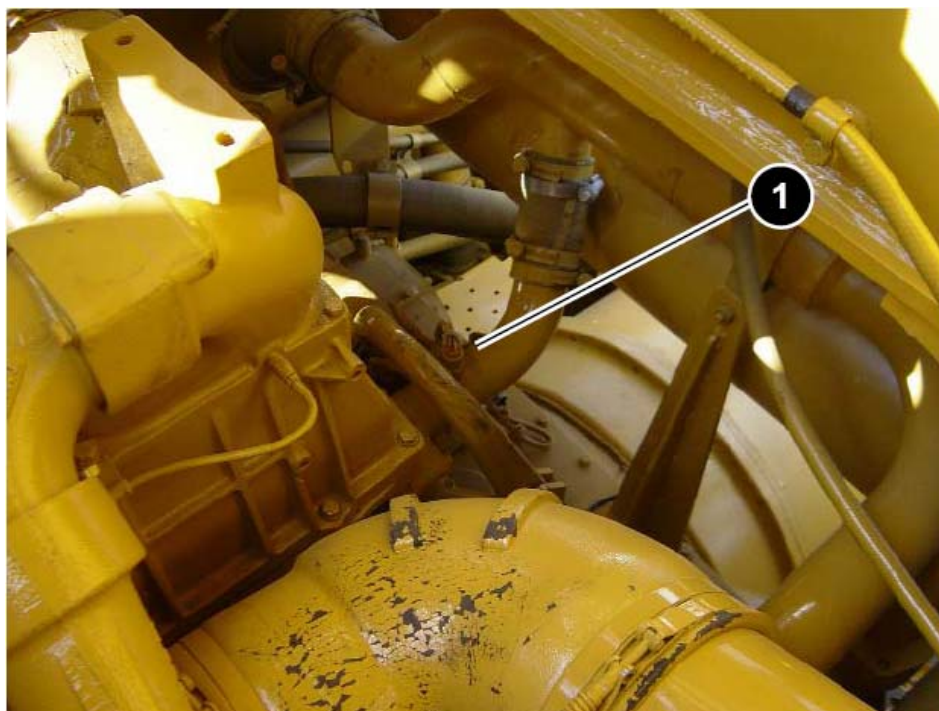
El tanque de derivación incrementa la capacidad de enfriamiento y provee una presión positiva en la entrada de la bomba de agua del pos-enfriador para prevenir la cavitación durante condiciones de mayor flujo.



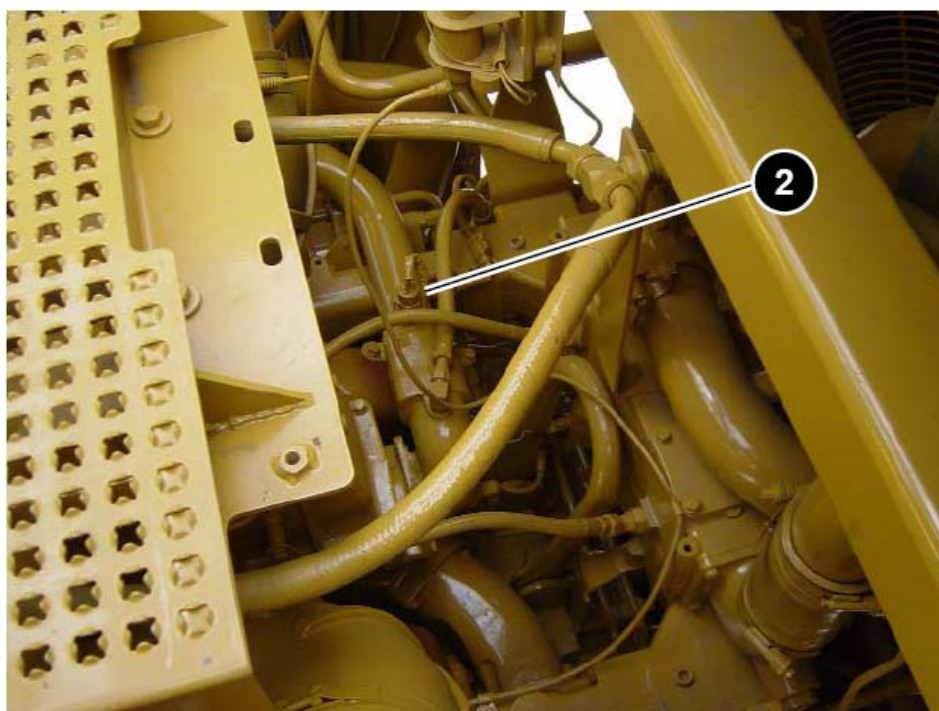
78

La bomba de agua del pos-enfriador (1) del sistema de enfriamiento del pos-enfriador está ubicada en el lado izquierdo del motor. El refrigerante ingresa a la bomba de agua del pos-enfriador desde el radiador o el tubo de suministro del tanque de derivación (2). El refrigerante circula desde la bomba hacia los núcleos del pos-enfriador a través de los tubos grandes (3).

Las muestras de refrigerante del pos-enfriador se pueden obtener en la toma de análisis de refrigerante de Muestreo Periódico de Aceite (S•O•S).



79A



79B

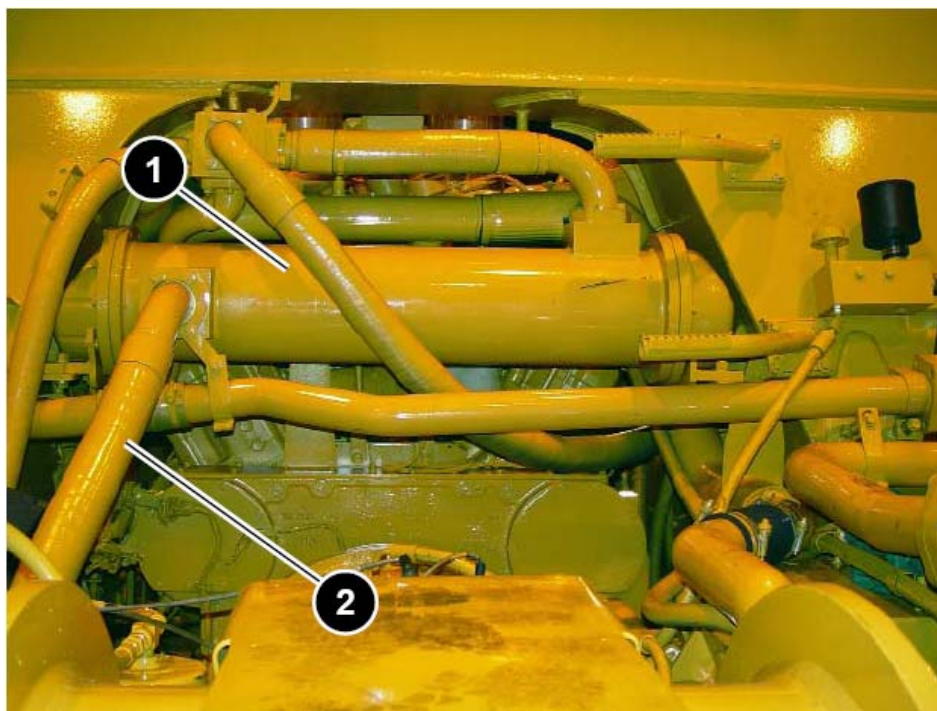
Ubicado en un tubo en la parte posterior del pos-enfriador está el sensor de temperatura del pos-enfriador posterior (1). El sensor de temperatura provee una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM de Motor usa la señal del sensor de temperatura del pos-enfriador con la señal del sensor de temperatura de agua para controlar la sincronización del motor y las funciones de Modo Frío.

El ECM también provee la señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura del refrigerante del pos-enfriador.

Si la temperatura del pos-enfriador se incrementa por sobre los 107°C (226°F), el ECM de Motor registrará un evento que necesita una contraseña de fábrica para borrarlo.



En la vista inferior se muestra el sensor de temperatura del pos-enfriador delantero (2). El sensor de temperatura del pos-enfriador delantero provee una señal de entrada al VIMS.



80

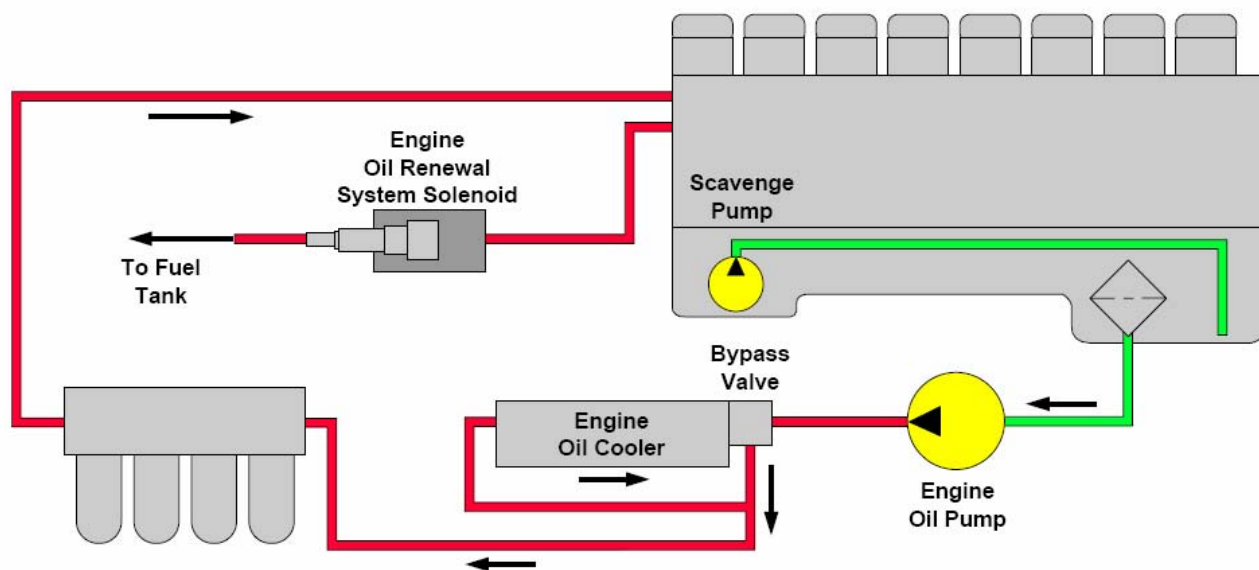
El refrigerante circula a través de los núcleos del pos-enfriador hacia el enfriador de aceite del freno delantero (1) ubicado en la parte posterior del motor.

El refrigerante circula a través del enfriador de aceite del freno delantero hacia la sección del pos-enfriador del radiador. El sistema de enfriamiento del pos-enfriador no tiene reguladores de temperatura (termostatos) en el circuito.

Cuando los frenos de servicio o retardador son ACOPLADOS, la válvula de derivación del enfriador de aceite del freno delantero permite que el aceite de enfriamiento del freno circule a través del enfriador de aceite del freno delantero vía la manguera (2).

Normalmente, el aceite de enfriamiento del freno delantero es derivado alrededor del enfriador y va directamente a los frenos delanteros. Derivando el aceite alrededor del enfriador se provee menor temperatura de aire del pos-enfriador durante las demanda de alta potencia (cuando asciende un grado con los frenos LIBERADOS, por ejemplo).

ENGINE OIL SYSTEM



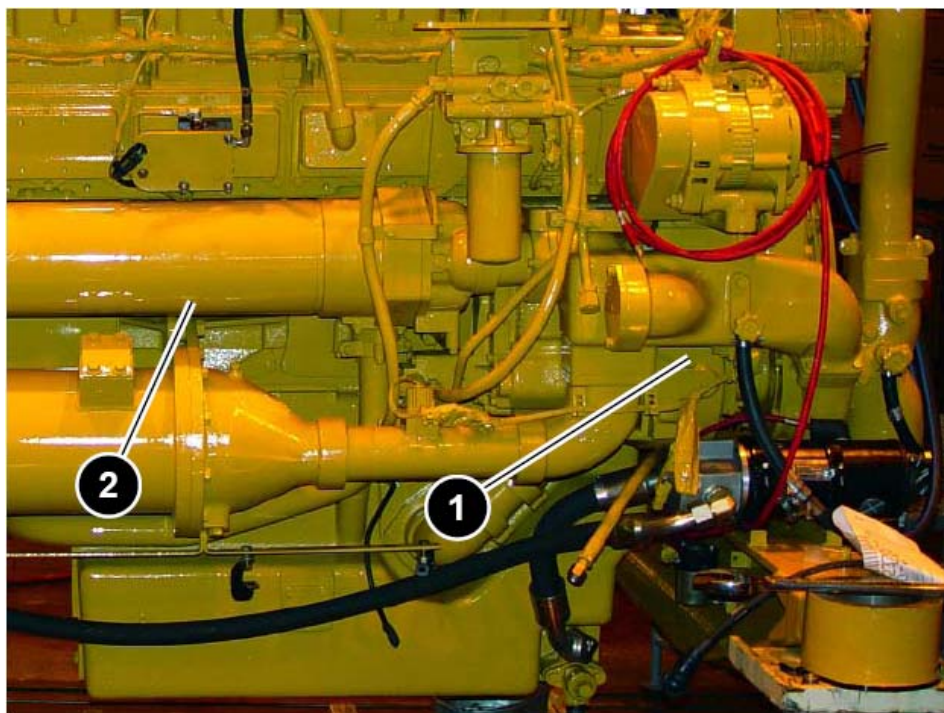
81

Sistema de Lubricación

La bomba de aceite de motor succiona el aceite desde el cárter a través de una rejilla. El motor también tiene una bomba de barrido en la parte posterior del motor para transferir el aceite de la parte posterior de cárter al sumidero principal.

El aceite circula desde la bomba a través de la válvula de derivación del enfriador de aceite de motor al enfriador de aceite de motor. La válvula de derivación para el enfriador de aceite de motor permite que el aceite circule hacia el sistema durante arranques fríos cuando el aceite está espeso o si el enfriador está obstruido. El aceite circula desde el enfriador hacia los filtros de aceite. El aceite circula a través de los filtros y entra en el bloque de cilindros del motor para limpiar, enfriar y lubricar los componentes internos y los turbo cargadores.

Algunos camiones están equipados con un sistema de renovación de aceite de motor. El aceite circula desde el bloque del motor hacia el múltiple del sistema de renovación de aceite. Una pequeña cantidad de flujo de aceite del sistema de renovación de aceite entra en el lado de retorno del regulador de presión de combustible. El aceite retorna al tanque de combustible con el retorno de combustible.



82

La bomba de aceite de motor (1) está ubicada detrás de la bomba de agua de la chaqueta en el lado derecho del motor. La bomba succiona el aceite desde el cárter de aceite a través de una rejilla. La válvula de alivio para el sistema de lubricación está ubicado en la bomba.

El motor también tiene una bomba de barrido en la parte posterior del motor para transferir el aceite desde la parte posterior del cárter hacia el sumidero principal.

El aceite circula desde la bomba a través del enfriador de aceite de motor (2) hacia los filtros de aceite ubicados en el lado opuesto del motor.



83

El aceite circula desde el enfriador de aceite de motor hacia los filtros de aceite en el lado izquierdo del motor. El aceite circula a través de los filtros e ingresa al bloque de cilindros para limpiar, enfriar y lubricar los componentes internos y los turbo cargadores.

El aceite de motor es agregado por el tubo de llenado (1) y verificado con la varilla de medición (2). Una válvula de derivación por cada filtro está ubicado en la base de cada filtro de aceite.

El motor tiene dos sensores de presión de aceite. Un sensor está ubicado en cada extremo de la base del filtro de aceite. El sensor delantero mide la presión de aceite de motor antes de los filtros. El sensor posterior (3) mide la presión del aceite después de los filtros. Los sensores envían señales de entrada al ECM de Motor. El ECM proporciona la señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la presión de aceite del motor. Usado juntos, los dos sensores de presión de aceite de motor informan al operador si los filtros de aceite de motor están restringidos.

Si la presión de aceite de motor es menor de 70 kPa (6.4 psi) en baja en vacío hasta 250 kPa (36 psi) en alta en vacío, el ECM de Motor registrará un evento que necesita una contraseña de fábrica para aclarar.

Si la restricción del filtro de aceite excede los 70 kPa(10 psi), un evento de baja restricción del filtro de aceite será registrado. No se necesita ninguna contraseña de fábrica para aclarar este evento. Si la restricción del filtro de aceite excede los 200 kPa (29 psi), un evento de alta restricción del filtro de aceite será registrado. Se necesita una contraseña de fábrica para aclarar este evento.



84

Sistema de Renovación de Aceite de Motor (accesorio)

Ubicado en el lado derecho del motor están los componentes del sistema de renovación de aceite de motor. El aceite de motor fluye desde el bloque del motor a la válvula solenoide de renovación de aceite de motor (flecha). Cuando el solenoide es energizado y des-energizado, una pequeña cantidad de flujo de aceite desde la válvula solenoide de renovación de aceite de motor entra a la línea de combustible que retorna al tanque de combustible. El aceite de motor se mezcla con el combustible en el tanque y fluye con el combustible a los inyectores EUI para ser quemado.

Si la máquina está equipada con el sistema de renovación de aceite de motor, los filtros de aceite de motor, el filtro del sistema de renovación de aceite de motor, el filtro primario de combustible y los filtros secundarios de combustible todos deben ser cambiados en intervalos de 500 horas. El aceite de motor debe ser cambiado al menos una vez por año o a las 4000 horas de servicio.

Las muestras de aceite de motor deben tomarse regularmente para asegurarse que el nivel de hollín del aceite de motor está en el rango de operación segura.

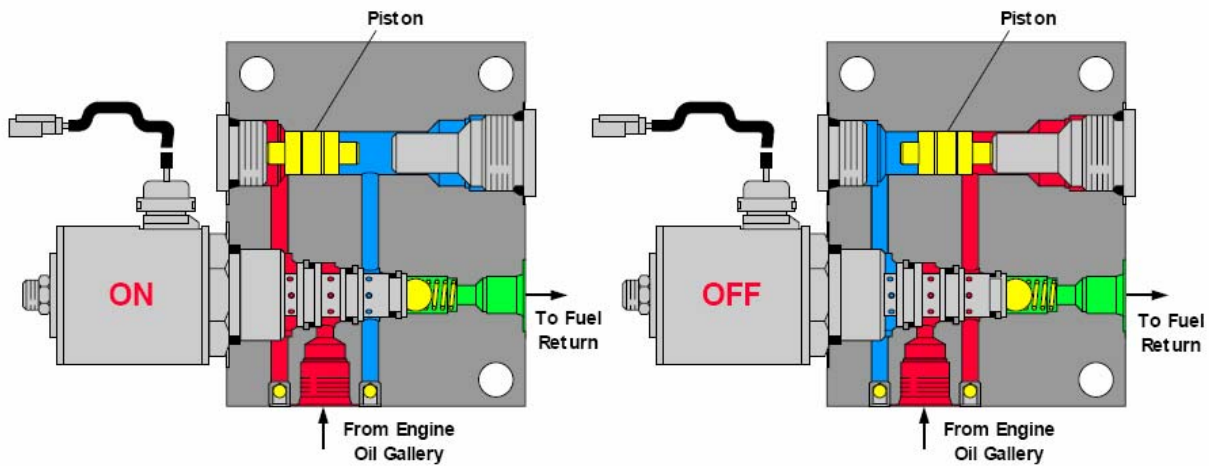
El ECM de Motor regula la cantidad de aceite que es inyectado por la válvula solenoide de renovación de aceite de motor. Varios parámetros se deben cumplir antes que el ECM permita la inyección de aceite a través del sistema de renovación de aceite de motor. Los parámetros que se deben reunir son:

- Las rpm del motor está entre 1100 y 1850 rpm.
- La temperatura del agua de chaqueta está entre 63°C (145°F) y 107°C (225°F).
- La presión diferencial del filtro de aceite en alta en vacío con el aceite caliente es menos de 70 kPa (10 psi).
- La presión diferencial del filtro de combustible es menos de 140 kPa (20 psi).
- El nivel de combustible es mayor del 10%.
- Los interruptores de nivel de aceite de motor están enviando una señal válida el ECM de Motor.
- El motor ha estado funcionando más de cinco minutos.

El sistema de renovación de aceite de motor puede ser ENCENDIDO o APAGADO con la herramienta de servicio ET a través del ECM de Transmisión/Chasis. La cantidad de aceite inyectado también puede ser regulado programando el ECM de Motor con la herramienta de servicio ET. El ajuste de fábrica indica que en la herramienta de servicio es "0" y es equivalente a un 0.5% de aceite para la relación de combustible. La relación puede ser cambiada con la herramienta de servicio desde menos 50 (-50) a más 50 (+50), el cual es equivalente de 0.25% al 0.75% de aceite para la relación de combustible.

NOTA: Para una información más detallada sobre el servicio al sistema de renovación, consultar el Módulo del Manual de Servicio "Sistema de Renovación de Aceite" (Formato RENR2223).

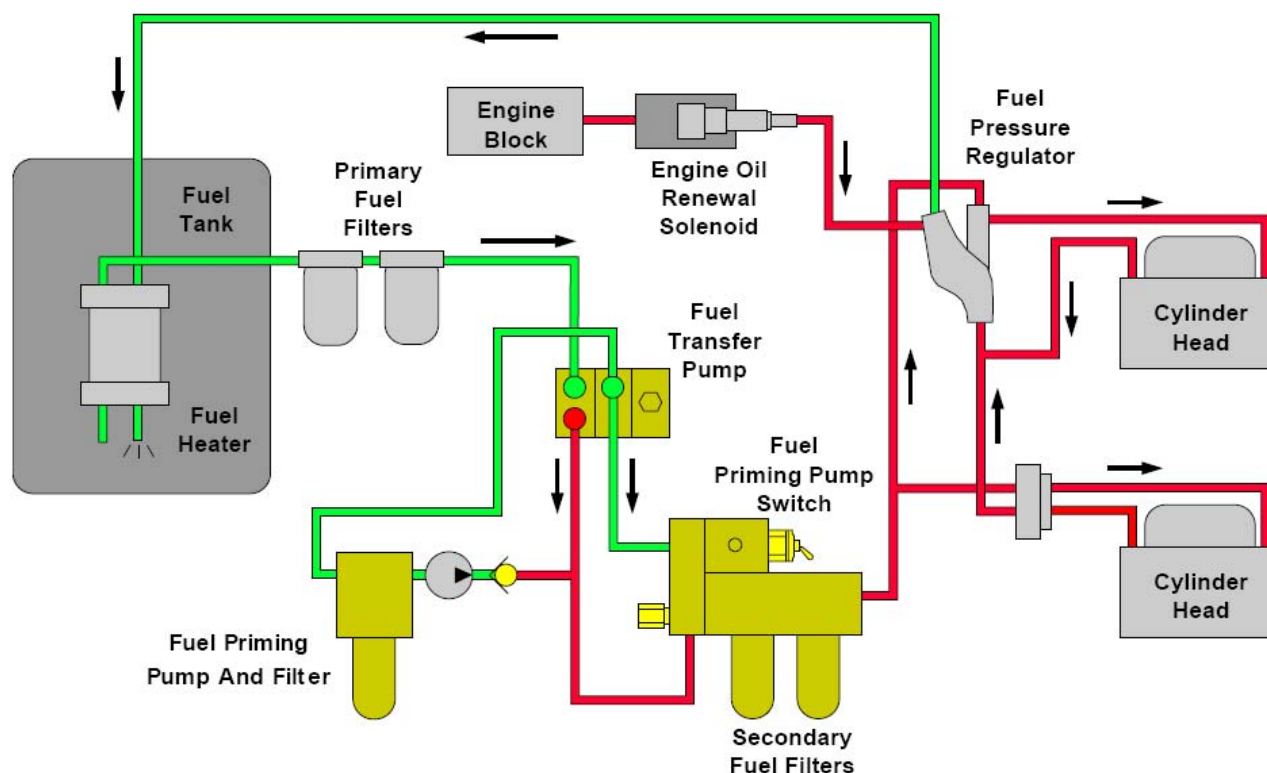
OIL RENEWAL SOLENOID VALVE



85

Se muestra una vista seccional de la válvula solenoide de renovación de aceite de motor. Cuando el ECM de Motor determina que el aceite puede ser inyectado dentro de la línea de retorno de combustible, una señal de ciclo de servicio de Pulso de Ancho Modulado (PWM) es enviado al solenoide de renovación de aceite. El solenoide es ENCENDIDO por 1.25 segundos y APAGADO por 1.25 segundos para un total de tiempo de ciclo de 2.5 segundos. Cuantas veces el solenoide es ENCENDIDO y APAGADO lo determinará el volumen de aceite que es inyectado. El aceite es inyectado cuando el solenoide es cambiado a ENCENDIDO, el aceite de motor fluye hacia el lado izquierdo del pistón y empuja el pistón hacia la derecha. El volumen de aceite que es atrapado entre el lado derecho del pistón y la bola de retención, comprime el resorte y abre el pasaje hacia la línea de retorno de combustible. Cuando el solenoide es cambiado a APAGADO, el aceite de motor fluye hacia el lado derecho del pistón y empuja el pistón hacia la izquierda. El volumen de aceite que atrapado entre el lado izquierdo del pistón y la bola de retención comprime el resorte y se abre el pasaje hacia la línea de retorno de combustible. El volumen entregado es igual a 3.04 ml/ciclo (0.1 oz/ciclo).

FUEL SYSTEM



86

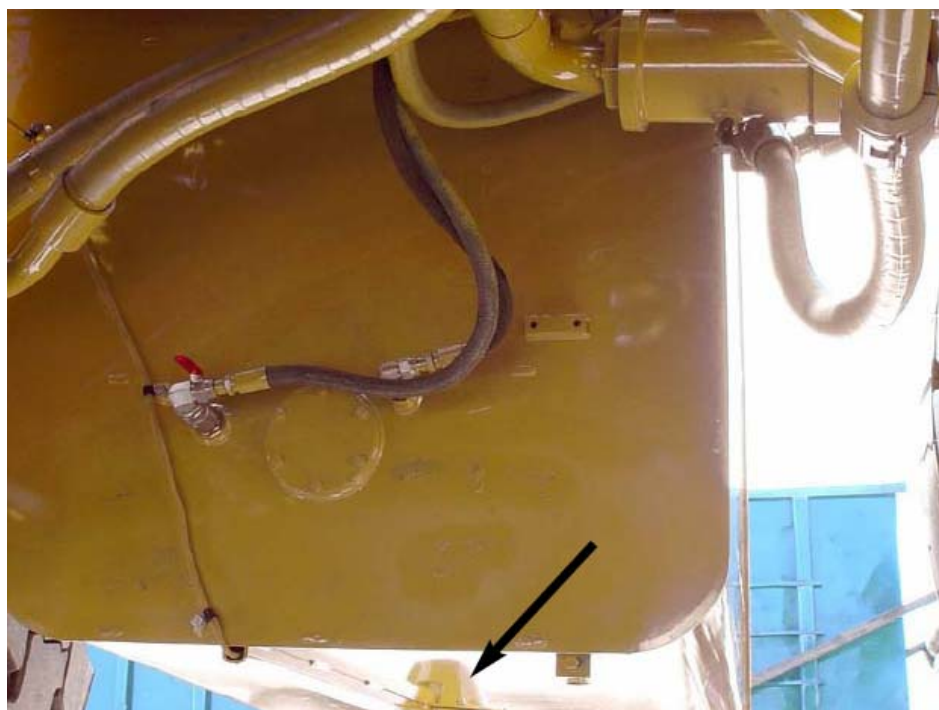
Sistema de Combustible

El combustible es jalado desde el tanque a través de un calentador de combustible, si es equipado, y a través del filtro primario de combustible por la bomba de transferencia de combustible. El combustible fluye desde la bomba de transferencia hacia los filtros secundarios de combustible.

El combustible fluye desde la base del filtro de combustible a través de los inyectores de combustible en las culatas. El retorno de combustible desde los inyectores fluye a través del regulador de presión de combustible antes de retornar a través del calentador de combustible hacia el tanque de combustible.

El aceite de motor fluye desde el bloque del motor hacia el múltiple del sistema de renovación de aceite de motor. Una pequeña cantidad del flujo de aceite del múltiple del sistema de renovación de aceite de motor entra en el lado de retorno del regulador de presión de combustible. El aceite del motor retorna al tanque de combustible con el retorno de combustible.

El aceite del motor se mezcla con el combustible en el tanque y circula con el combustible hacia los inyectores para ser quemado.



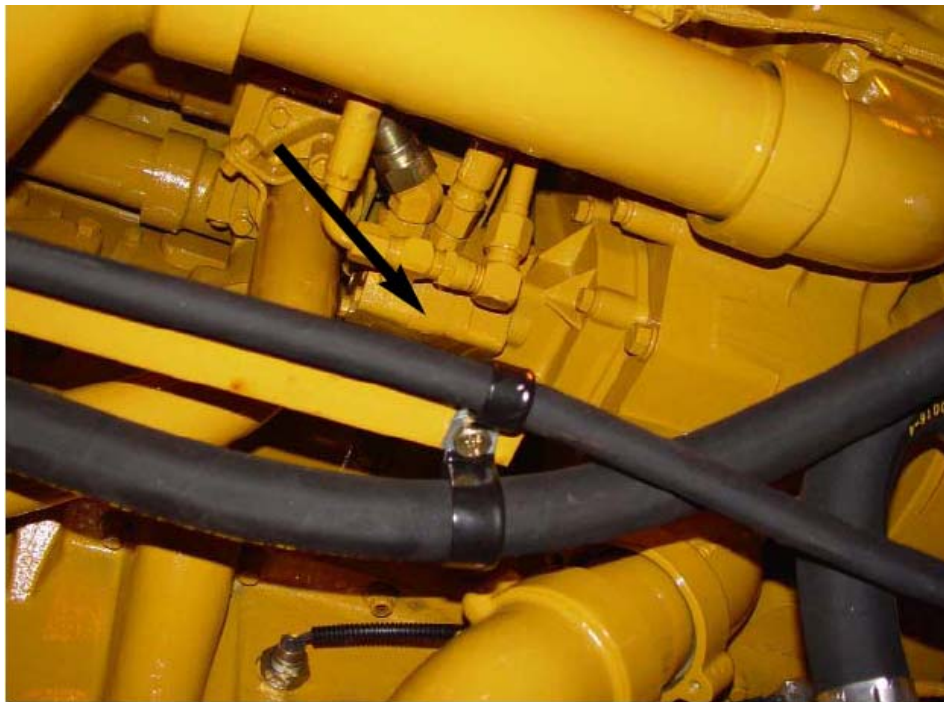
87

El tanque de combustible está ubicado en el lado izquierdo del camión. El combustible es jalado desde el tanque a través del calentador (sin mostrar), si está equipado, y atraviesa el filtro primario (sin mostrar) por la bomba de transferencia de combustible ubicado en el lado derecho del motor detrás de la bomba de aceite de motor.

Un sensor de nivel de combustible (flecha) está ubicado en el tanque de combustible. El sensor de nivel de combustible emite una señal ultrasónica que rebota lejos de un disco de metal. En el fondo de un flotador. El tiempo que se toma para retornar la señal ultrasónica es convertida a una señal de Pulso de Ancho Modulado (PWM). La señal PWM cambia conforme cambia el nivel de combustible. El sensor del nivel de combustible proporciona señales de entrada al VIMS, que informa al operador del nivel de combustible. Una categoría de Advertencia Nivel 1 (COMBUSTIBLE NIVEL BAJO) se muestra en la pantalla del VIMS si el nivel de combustible es menor del 15%. Una categoría de Advertencia Nivel 2 (COMBUSTIBLE NIVEL BAJO, AGREGAR COMBUSTIBLE AHORA) se muestra en la pantalla del VIMS si el nivel de combustible es menor del 10%.

El sensor de nivel de combustible recibe 24 voltios desde el VIMS. Para verificar el suministro de voltaje del sensor, conectar un multímetro entre las clavijas 1 y 2 del conector del sensor. Regular el medidor para leer "Voltios DC".

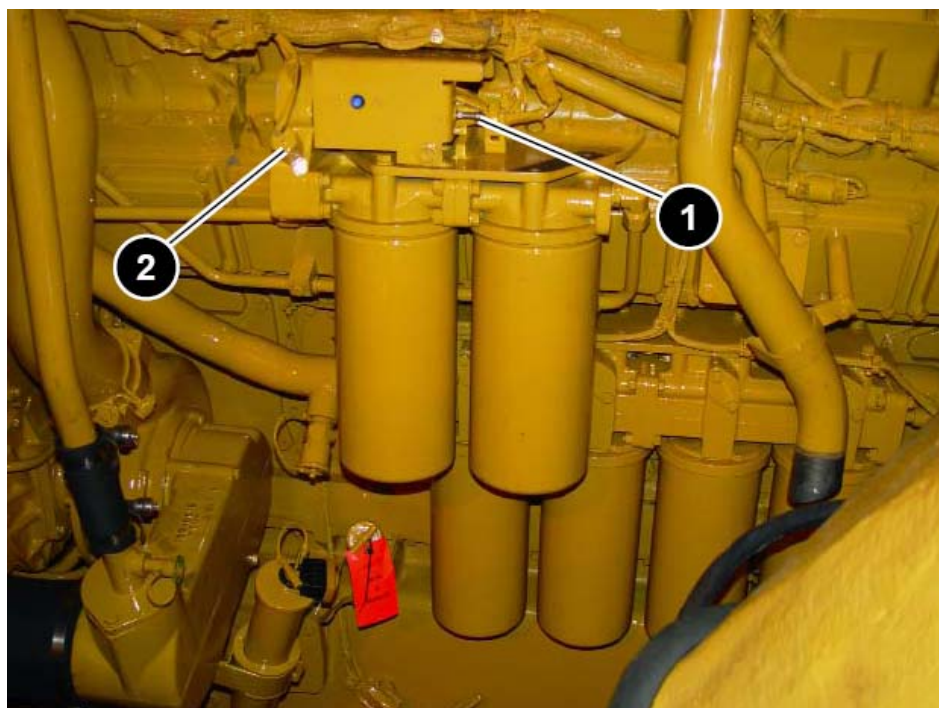
La señal de salida del sensor de nivel de combustible es una señal de Pulso de Ancho Modulado (PWM) que varía con el nivel de combustible. Para verificar la señal de salida del sensor de nivel de combustible, conectar un multímetro entre las clavijas 2 y 4 del conector del sensor de nivel de combustible. Fijar el medidor para leer "Ciclo de Servicio". La salida del ciclo de servicio del sensor de nivel de combustible deberá ser aproximadamente 6% en 0 mm (0 pulg.) de la profundidad del combustible y 84% en 2000 mm (78.8 pulg.) de la profundidad del combustible.



88

El combustible circula desde la bomba de transferencia (flecha) hacia los filtros secundarios ubicados en el lado izquierdo del motor.

La bomba de transferencia de combustible contiene una válvula de derivación para proteger los componentes del sistema de combustible de la presión excesiva. El ajuste de la válvula de derivación es 860 kPa (125 psi), el cual es mayor que el ajuste del regulador de presión de combustible.



Los filtros secundarios de combustible y el interruptor de la bomba de cebado de combustible (1) están ubicados encima de los filtros de aceite de motor en el lado izquierdo del motor.

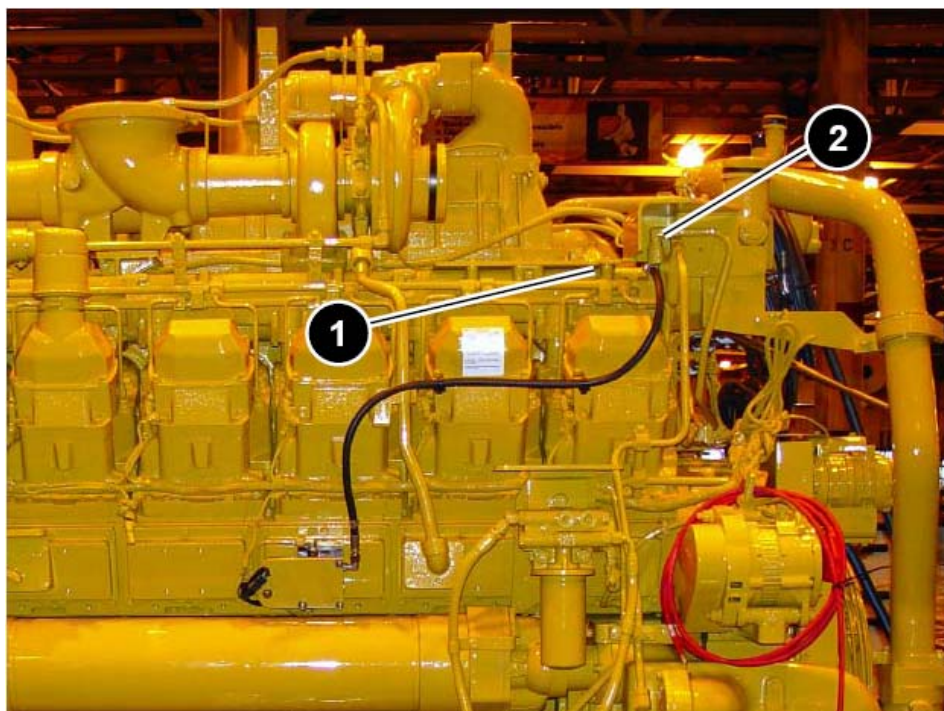
La bomba de cebado de combustible es usado para llenar los filtros después que son cambiados.

Un interruptor de derivación del filtro de combustible (2) está ubicado en la base del filtro de combustible. El interruptor de derivación del filtro de combustible envía una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM proporciona la señal e salida al VIMS, el cual informa al operador si los filtros secundarios de combustible están restringidos.

Si la restricción de los filtros de combustible excede los 138 kPa (20 psi), un evento de restricción de filtro de combustible será registrado. No se necesita contraseña de fábrica para aclarar este evento.

El flujo de combustible desde la base del filtro de combustible atraviesa los inyectores de combustible Unidad de Inyección electrónica (EUI) y el regulador de presión de combustible y luego retorna al tanque de combustible. Los inyectores reciben 4 ½ veces la cantidad de combustible necesario para la inyección. El combustible extra es usado para enfriamiento.

NOTA: Si el sistema de combustible requiere se cebado, puede ser necesario bloquear la línea de retorno de combustible durante el cebado para forzar el combustible dentro de los inyectores.

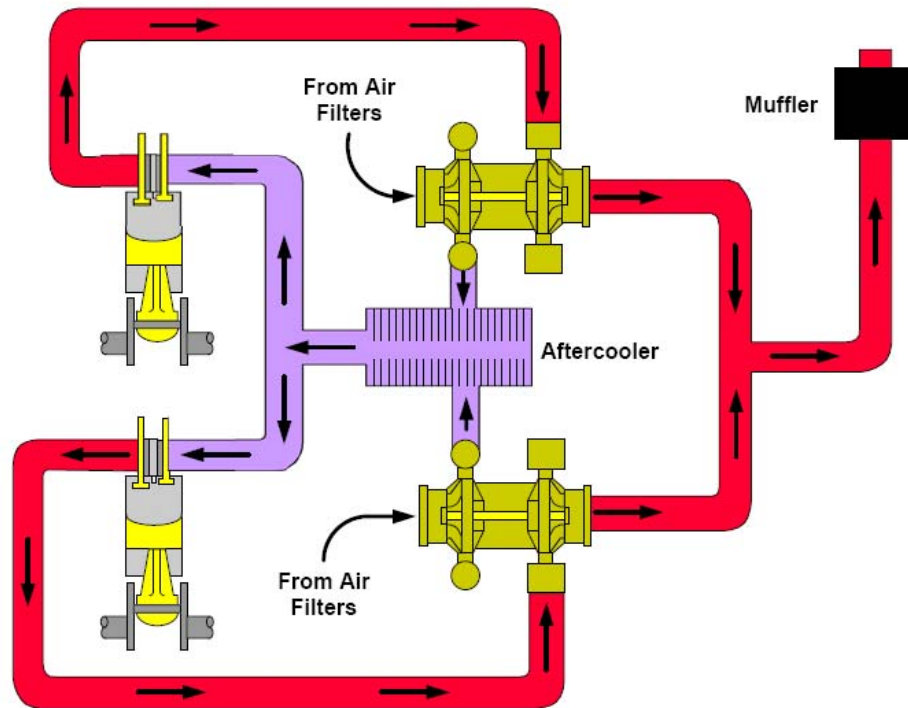


90

El combustible fluye desde la base del filtro de combustible a través de los tubos de acero (1) hacia los inyectores de combustible EUI. El retorno de combustible desde los inyectores fluye a través del regulador de presión de combustible (2) antes de retornar al tanque de combustible. La presión de combustible es controlada por el regulador de presión de combustible.

La presión de combustible deberá estar entre 300 a 600 kPa (44 a 87 psi) en rpm Carga Total.

AIR INDUCTION AND EXHAUST SYSTEM



91

Sistema de Aire de Inducción y Escape

Este esquema muestra el flujo a través del sistema de aire de inducción y escape. Los turbo cargadores son impulsados por los gases de escape desde los cilindros los cuales entran en el lado de la turbina de los turbo cargadores. Los gases de escape fluyen a través de los turbo cargadores, la tubería de escape y los silenciadores.

El aire limpio desde los filtros ingresa por el lado del compresor de los turbo cargadores. El aire comprimido de los turbo cargadores fluye hacia los pos-enfriadores. Después que el aire es enfriado por los pos-enfriadores circula a los cilindros y se combina con el combustible para la combustión.



92

El VIMS también provee al operador con una advertencia de restricción del filtro de aire cuando la restricción del filtro es aproximadamente 6.2 kPa (25 pulgadas de agua). El humo negro del escape también es una indicación de restricción del filtro de aire.

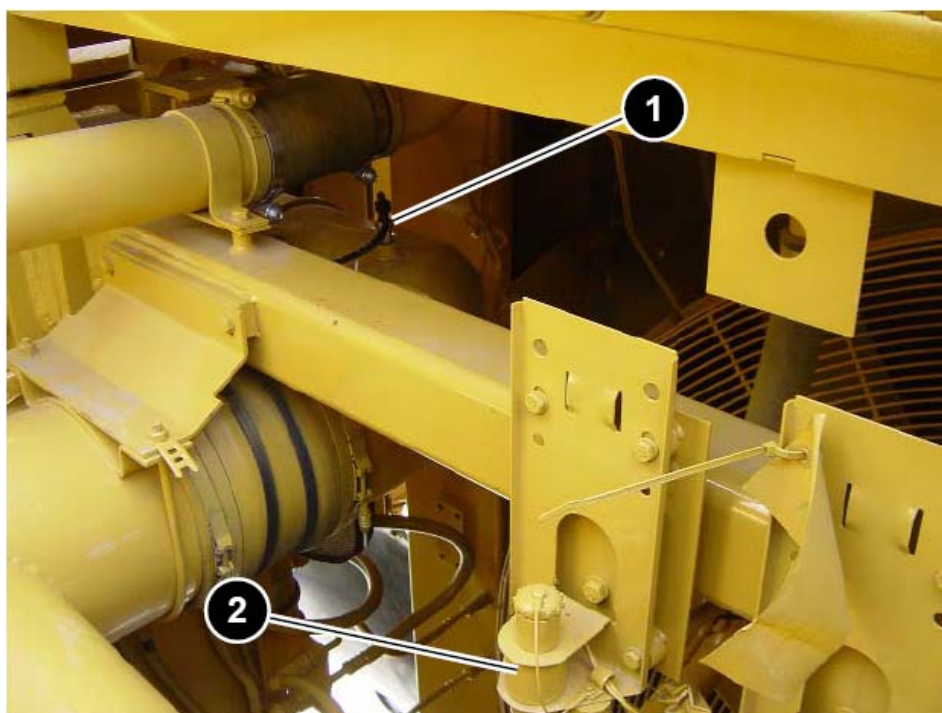
Ubicado debajo de los alojamientos del filtro de aire están los pre-limpiadores. Verificar las válvulas de polvo (1) por taponamiento. Si es necesario, desconectar la abrazadera y abrir la tapa para una limpieza adicional. Reemplace la válvula de polvo si el jebe no está flexible.

La válvula de polvo se ABRE cuando el motor está APAGADO y se cierra cuando el motor está funcionando. La válvula de polvo debe estar flexible y cerrado cuando el motor está funcionando o el pre-limpiador no funcionará apropiadamente y los filtros de aire tendrán una vida reducida.

Dos filtros elementos son instalados en los alojamientos del filtro. El elemento grande es el elemento primario y el elemento pequeño es el elemento secundario.

Consejos del sistema de admisión de aire:

- El elemento primario puede ser limpiado un máximo de seis veces.
- Nunca limpiar el elemento secundario para reutilizar. Siempre reemplace el elemento secundario.
- La restricción del filtro de aire causa humo negro del escape y baja potencia.

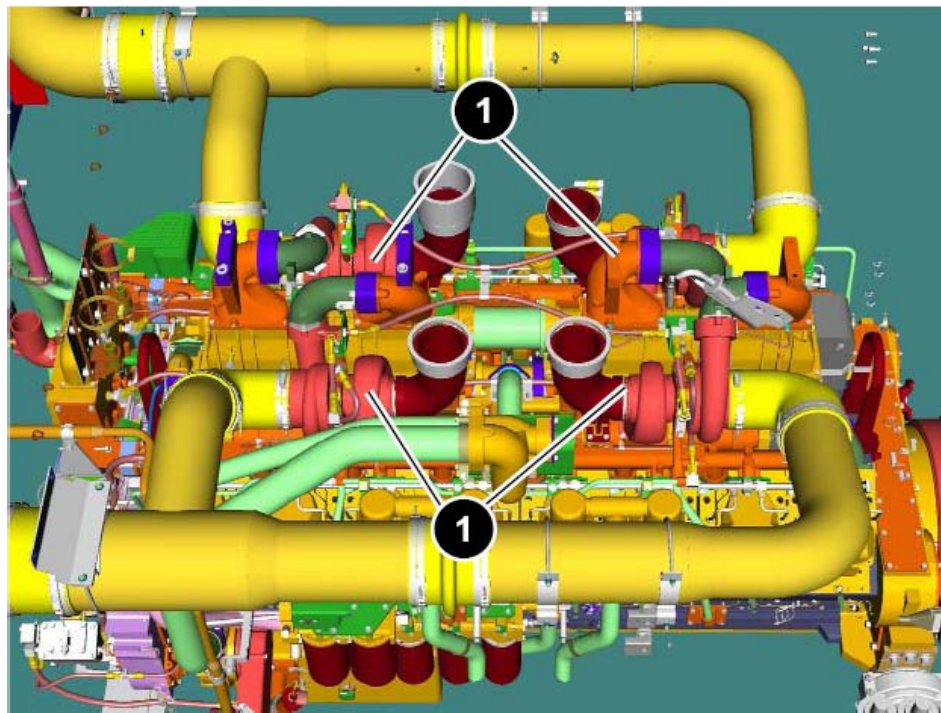


93

Un sensor de presión de entrada al turbo cargador (1) está ubicado en ambos tubos de admisión de los limpiadores de aire hacia los turbo cargadores. El ECM de Motor utiliza los sensores de presión de entrada a los turbo cargadores en combinación con el sensor de presión atmosférica para determinar la restricción del filtro de aire. El ECM provee la señal de entrada al VIMS que informa al operador de la restricción del filtro de aire.

Si la restricción del filtro de aire se excede de 6.25 kPa (25 pulgadas de agua), un evento de restricción de filtro de aire será registrado y el ECM disminuirá la entrega de combustible (máxima disminución de potencia del 20%) para impedir temperaturas excesivas del escape. Se necesita una contraseña de fábrica para aclarar este evento. Si el ECM de Motor detecta una falla del sensor de presión de entrada al turbo cargador, el ECM disminuirá la potencia del motor hasta un índice máximo del 20%. Si el ECM de Motor detecta una falla del sensor de presión de entrada al turbo cargador y del sensor de presión atmosférica al mismo tiempo, el ECM disminuirá la potencia del motor a un índice máximo del 40%.

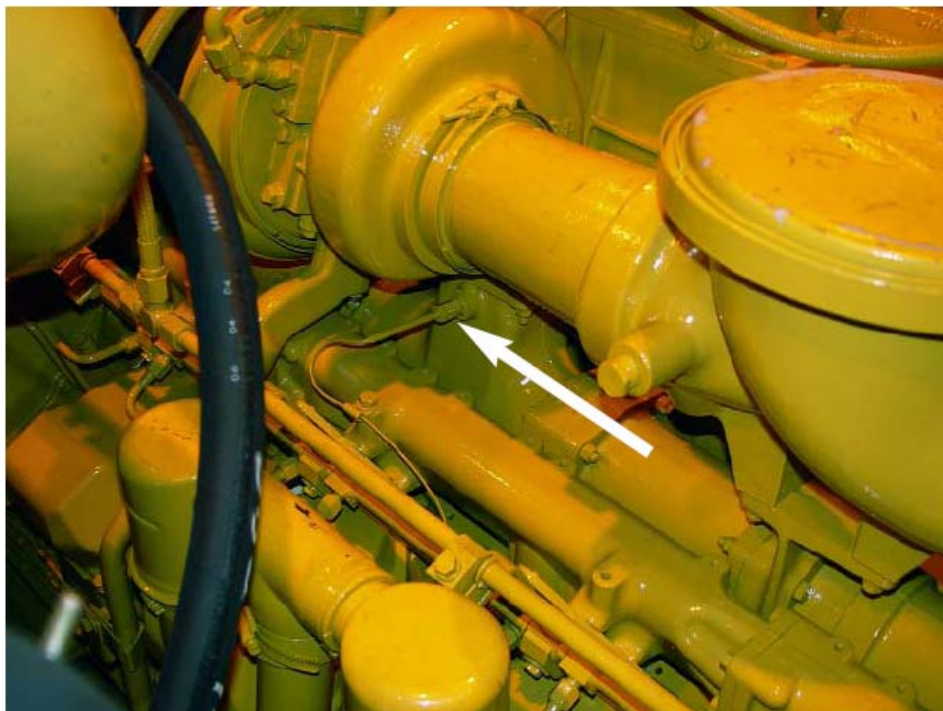
El ECM de Motor inyectará éter automáticamente desde los cilindros de éter (2) durante el arranque. La duración de la inyección automática del éter depende de la temperatura del refrigerante del agua de chaqueta. La duración variará de 10 a 130 segundos. El operador también puede inyectar éter manualmente con el interruptor de éter que está en la consola central de la cabina (ver Vista N° 47). La duración de la inyección manual del éter es 5 segundos. El éter será inyectado sólo si la temperatura de refrigerante del motor está por debajo de 10°C (50°F) y la velocidad del motor está por debajo de 1900 rpm.



94

Se muestra un motor del 793D equipado con un sistema turbo cargador cuadrangular. El aire limpio desde los filtros ingresa a los turbo cargadores (1). El aire comprimido circula hacia los pos-enfriadores. Después que el aire es enfriado por los pos-enfriadores, el aire circula hacia los cilindros y se combina con el combustible para la combustión.

Los turbo cargadores son impulsados por los gases de escape desde los cilindros. Los gases de escape ingresan a los turbo cargadores desde el múltiple de escape. Los gases de escape después fluyen hacia los tubos de escape y los silenciadores.



95

Un sensor de temperatura de escape (flecha) está ubicado en cada múltiple de escape antes de los turbo cargadores. Los dos sensores de temperatura de escape proporcionan señales de entrada al ECM de Motor. El ECM provee la señal de entrada al VIMS, que informa al operador de la temperatura de escape.

Algunas causas de temperatura alta de escape pueden ser inyectores averiados, filtros de aire taponados o una restricción en los turbo cargadores o el silenciador.

Si la temperatura de escape está por encima de 750°C (1382°F), el ECM de Motor disminuirá la entrega de combustible para impedir las excesivas temperaturas de escape. El ECM disminuirá la potencia del motor un 2% por cada 15 segundos de intervalo que la temperatura de escape está por encima de 750°C (1382°F) (disminución de potencia máxima del 20%). El ECM también registrará un evento que necesita una contraseña de fábrica para aclararlo.



Se muestra el sensor de presión de salida del turbo cargador (flecha). El sensor de presión de salida del turbo cargador envía una señal de entrada al ECM de Motor. El ECM de Motor compara el valor del sensor de presión de salida del turbo con el valor del sensor de presión atmosférica y calcula la presión de refuerzo.

La mejor forma de verificar por un problema de potencia es comparar el rendimiento del camión con la carta de fuerza de tracción de las ruedas en el manual de rendimiento (SEBD0340) o el catálogo del 793D. El camión deberá ser capaz de ascender un grado en la misma marcha que se especifican en estas dos publicaciones.

Si se sospecha un problema de potencia del motor, verificar la presión de refuerzo en máximas rpm. Si la presión de refuerzo es la correcta en máximas rpm, el motor no es el problema y otros sistemas como el convertidor de par deberá ser verificado.

Para verificar la presión de refuerzo en máximas rpm, el camión debe ser operado en la PRIMERA MARCHA con el acelerador al MAXIMO y el retardador acoplado gradualmente. Ascendiendo un grado es mejor mientras las rpm del motor no caen por debajo de las especificaciones de máximas rpm durante la prueba. Gradualmente acoplar el retardador hasta que las máximas rpm sean mostradas. Cuando se muestra las máximas rpm, registrar la presión de refuerzo. Si la presión de refuerzo está dentro de las especificaciones en máximas rpm, el motor está funcionando correctamente.

Usar la pantalla del ET o el VIMS para ver las rpm del motor y la presión de refuerzo. Las especificaciones de refuerzo y las rpm a máxima carga son:

Motores con número de serie 7TR con turbo cargadores en serie y una derivación de gases de escape:

- Presión de refuerzo: 207 ± 35 kPa (30 ± 5 psi)
- RPM a máxima carga: 1750 ± 10 rpm

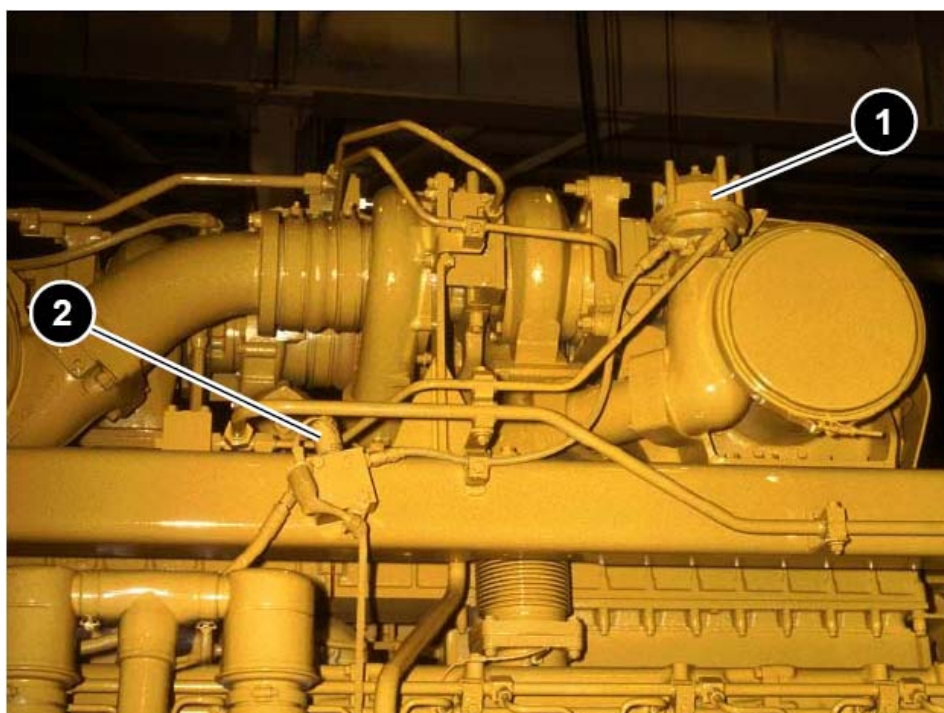
Motores con número de serie 8WM HD con turbo cargadores no en serie o derivación de gases de escape:

- Presión de refuerzo: 191 ± 35 kPa (28 ± 5 psi)
- RPM a máximas carga: 1750 ± 10 rpm

Generalmente, la velocidad de calado del convertidor de par (TC) (en marcha, acelerador al máximo, velocidad sobre terreno cero) es usado para determinar si la potencia del motor está baja o existe un problema en el convertidor de par. Por ejemplo, si la potencia del motor está dentro de la especificación y la velocidad de calado es alta, el convertidor de par puede tener un problema (baja presión interna de aceite, escasa tolerancia interna o componentes dañados).

Desde que las rpm de calado del convertidor está muy cercano a las rpm a máxima carga, la presión de refuerzo en el convertidor de par calado estará muy cerca de las especificaciones de refuerzo a máxima carga.

- RPM calado del convertidor de par: 1672 ± 65 rpm



En motores con turbo cargadores en serie, una válvula de derivación de gases de escape (wastegate) (1) impide la excesiva presión de refuerzo por la desviación de los gases de escape lejos de los turbo cargadores. La válvula de derivación es controlada por el ECM de Motor.

Cuando el interruptor de arranque es cambiado a ENCENDIDO, un solenoide de ENCENDIDO/APAGADO es energizado para que la presión del sistema de aire fluya hacia una válvula de reducción de presión. La válvula de reducción de presión reduce la presión del sistema a 380 kPa (55 psi) el solenoide ON/OFF y la válvula de reducción de presión están ubicadas en la parte exterior posterior derecha de la cabina. La presión de aire reducida fluye a la válvula solenoide proporcional (2) de la derivación de gases de escape y es bloqueada. Si la presión de refuerzo se excede un valor deseado, el ECM de Motor abrirá el solenoide de la derivación de gases de escape y enviará la presión de aire a la válvula abierta de la derivación de gases de escape. Cuando la válvula de derivación del escape está abierta, el escape en el lado de la turbina de los turbo cargadores es derivado a través del silenciador. Desviando la presión de escape de la turbina disminuye la velocidad de los turbo cargadores lo cual reduce la presión de refuerzo a los cilindros.

El ECM de Motor utiliza las condiciones de baja carga para llegar a un valor "conocido" para controlar la posición de la derivación de gases de escape. El valor conocido previene las fluctuaciones rápidas o "picos" a causa de ciclos innecesarios de la derivación de gases de escape y turbo cargadores. El valor conocido para la posición de la derivación de gases de escape es recalculado conforme cambian las condiciones.

Usando una computadora portátil con el programa ET o VIMS PC instalado, observar el estado en tiempo real de la válvula de derivación de gases de escape. Cuando el camión primero es arrancado, la posición de la derivación de gases de escape no debería exceder el 59%. Conforme el ECM de Motor sabe las condiciones de carga del motor, el valor de posición de la derivación de gases de escape disminuirá. Algún valor mayor de 59% es una indicación de un problema en el sistema de derivación de gases de escape. Con el convertidor calado, el valor de la derivación de gases de escape mostrado en la herramienta de servicio deberá ser aproximadamente de 40 a 50%.

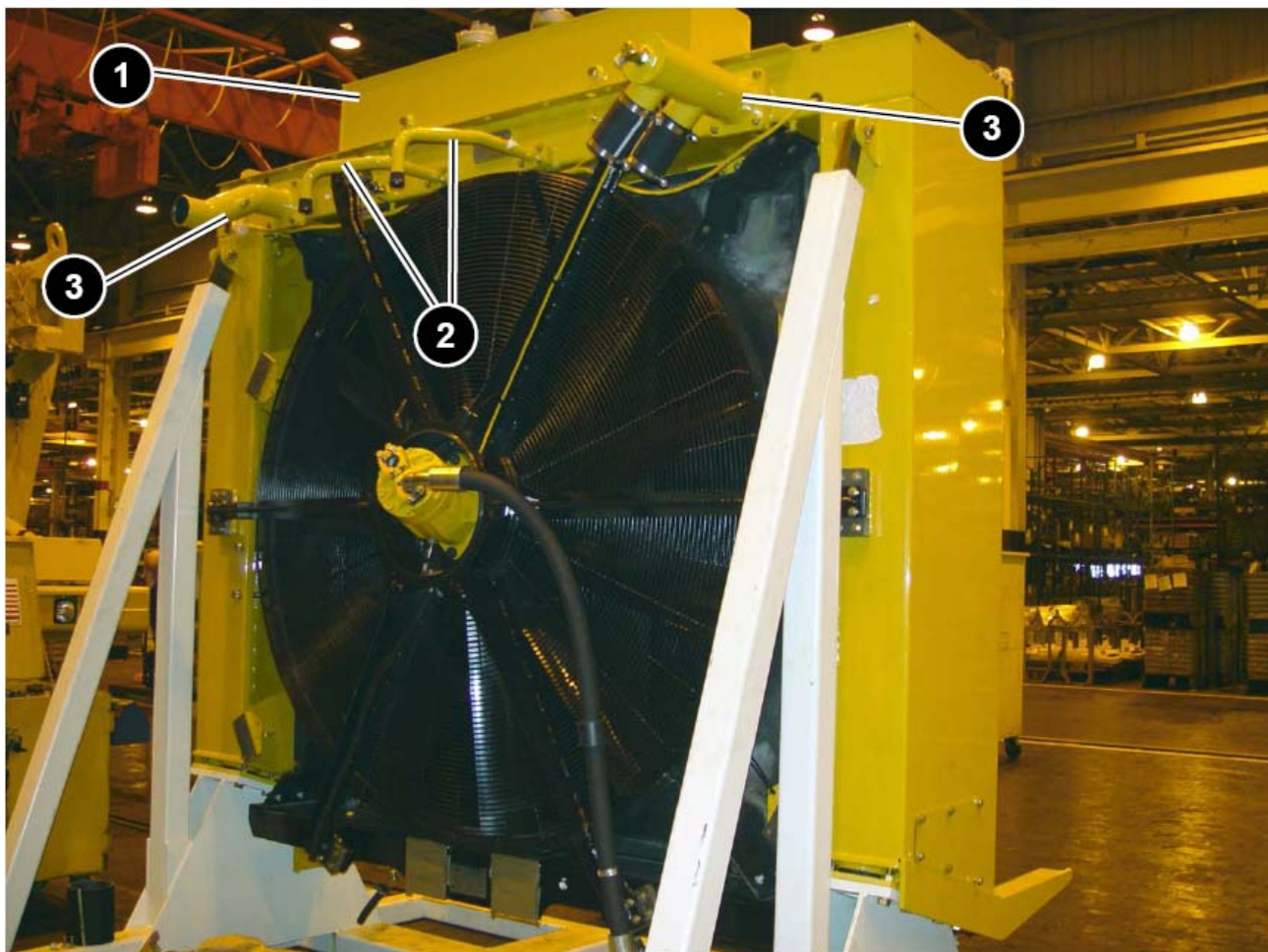
La válvula solenoide de la derivación de gases de escape puede ser controlado con la herramienta de servicio ET para propósitos de diagnóstico. Conectar un multímetro en el solenoide de derivación de gases de escape y fijar el medidor para leer CORRIENTE en miliamperios. Usando la herramienta de servicio, anular la válvula solenoide de derivación de gases de escape y usar el multímetro para medir los miliamperios correspondientes.

A 800 rpm, el ECM de Motor enviará aproximadamente 350 miliamperios al solenoide de derivación de gases de escape para permitirle una reacción rápida durante la aceleración. Ningún programa jamás puede ser regulado tan alto como 670 miliamperios. A esta corriente, la derivación de gases de escape está aún cerrada. La derivación de gases de escape sólo es gobernado entre 1275 rpm y 1800 rpm. La especificación, en el manual de servicio, del 100% de anulación es un voltaje mayor de 5.8 voltios y la corriente será aproximadamente 104 miliamperios. Cuando el solenoide es anulado con la herramienta de servicio, las siguientes mediciones aproximadas se deberán ver:

Valor anulado	Voltaje	Corriente
0%	2.5 V	350 mA
25%	4.0 V	490 mA
50%	5.4 V	660 mA
75%	7.0 V	850 mA
100%	8.5 V	1040 mA

NOTA: Estas mediciones son de camiones con el programa 168-8620 en el ECM de Motor. Un nuevo programa (flash file) puede cambiar estas lecturas.

Si la presión real de refuerzo es 20 kPa (3 psi) más alto que la presión de refuerzo deseada calculado por el ECM, un evento de presión alta de refuerzo será registrado. Si la presión real de refuerzo es 35 kPa (5 psi) más bajo que la presión de refuerzo deseada calculado por el ECM, un evento de baja presión de refuerzo será registrado. Si el ECM detecta una condición de refuerzo alto o bajo, el ECM disminuirá la entrega de combustible (disminución máxima de potencia del 30%) para prevenir daños al motor. No se necesita ninguna contraseña de fábrica para aclarar este evento.



98

Se muestra el módulo de radiador del camión 793D. El tanque de derivación (1) puede ser visto encima del radiador. Dos tubos pequeños (2) debajo del tanque de derivación provee un suministro de refrigerante a la bomba del agua de chaqueta y a la bomba de agua del pos-enfriador. La mayoría del flujo de refrigerante a esa dos bombas desde el radiador a través de dos tubos grandes en el fondo del radiador (no se muestra). El refrigerante retorna al radiador a través de los tubos grandes (3) en el tanque superior del radiador. El refrigerante es suministrado al tanque de derivación (1) desde el tanque superior del radiador a través de algunas mangueras pequeñas debajo del tanque de derivación (no se muestra).

El ventilador es impulsado hidráulicamente. Una bomba tipo pistón de desplazamiento variable provee flujo de aceite al motor de desplazamiento fijo mostrado en el centro del ventilador. El motor hidráulico gira las aspas del ventilador.

La velocidad del ventilador es controlado por el ECM de Freno. La velocidad del ventilador varía dependiendo de varias entradas pero la velocidad máxima del ventilador será:

- 365 rpm – cuando no hay frenado o retardación (subiendo una pendiente)
- 817 rpm –cuando hay frenado o retardación (bajando una pendiente)

La velocidad mínima del ventilador será casi 0 rpm; generalmente cuando todas las temperaturas están frías.

Las entradas que determinan la velocidad del ventilador son:

- Temperatura lubricación transmisión
- Temperatura salida convertidor de par
- Temperatura del freno
- Sensor velocidad bomba enfriamiento del freno
- Temperatura pos-enfriador motor
- Velocidad sobre terreno
- Temperatura refrigerante motor
- Sensor velocidad ventilador enfriamiento motor

Mostrado abajo están los límites de velocidad del ventilador basado en las entradas del sensor de temperatura, velocidad sobre terreno y entrada del retardador/freno.

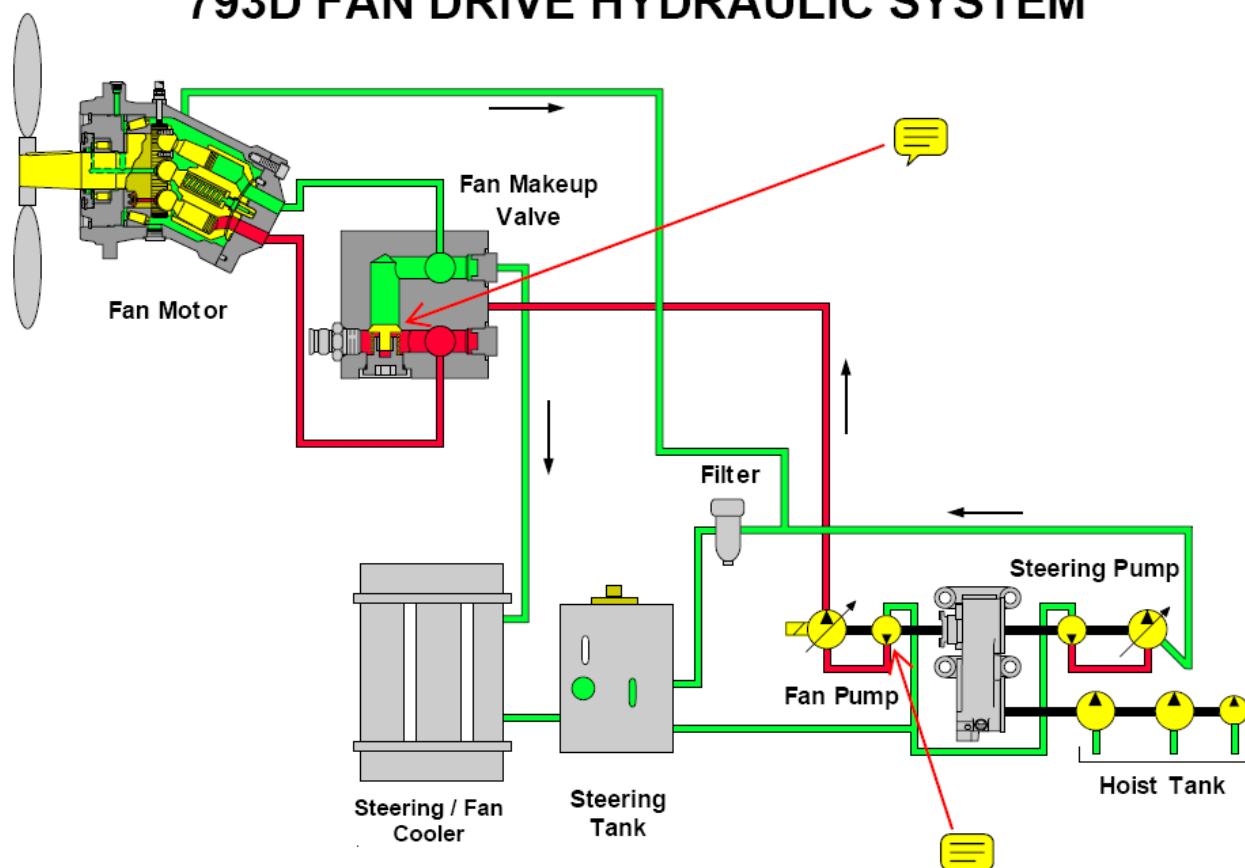
Standard Fan Speed Control Limits (RPM)		
Engine Speed	Non-Retarding Fan Speed Limit	Retarding Fan Speed Limit
1250 or Less	339	525
1300	353	525
1450	394	817
1500	407	817
1600	434	817
1700	461	817
1750 or More	475	817

Engine Fan Control Non-retarding or Retarding Below 4 MPH					
Aftercooler Temperature	Jacket Water Coolant Temperature	Transmission Lubrication Temperature	TC Out Temperature	Brake Oil Temperature	Fan Control
Priority 1	2	3	4	5	
<65° C (149° F)	<88° C (190° F)	<88° C (190° F)	<88° C (190° F)	<102° C (215° F)	OFF
<65° C (149° F)	<99° C (210° F)	<96° C (204° F)	<102° C (216° F)	<107° C (225° F)	Modulated By Priority Limit Chart
	>88° C (190° F)	>88° C (190° F)	>88° C (190° F)	>102° C (216° F)	
>65° C (149° F)	>99° C (210° F)	>96° C (204° F)	>102° C (216° F)	>107° C (225° F)	

Tal como se muestra en la tabla de arriba, si los sensores de temperatura están todos por debajo de los límites inferiores, el control del ventilador es desconectado y la velocidad del ventilador podría ser tan bajo como 0 rpm. Si las temperaturas están entre los límites inferior y superior del sensor, la velocidad del ventilador será modulado por el sensor de prioridad hacia una curva de velocidad del ventilador que ha sido pre-ajustado por cada sensor. Si alguno de los sensores de temperatura están por encima de los límites superiores, la velocidad del ventilador será ajustado a los límites mostrados en la tabla de arriba.

Cuando la tolva está siendo levantada o bajada, la velocidad del ventilador será 200 rpm más baja, a fin de reducir la carga en el mando de bomba.

793D FAN DRIVE HYDRAULIC SYSTEM



99

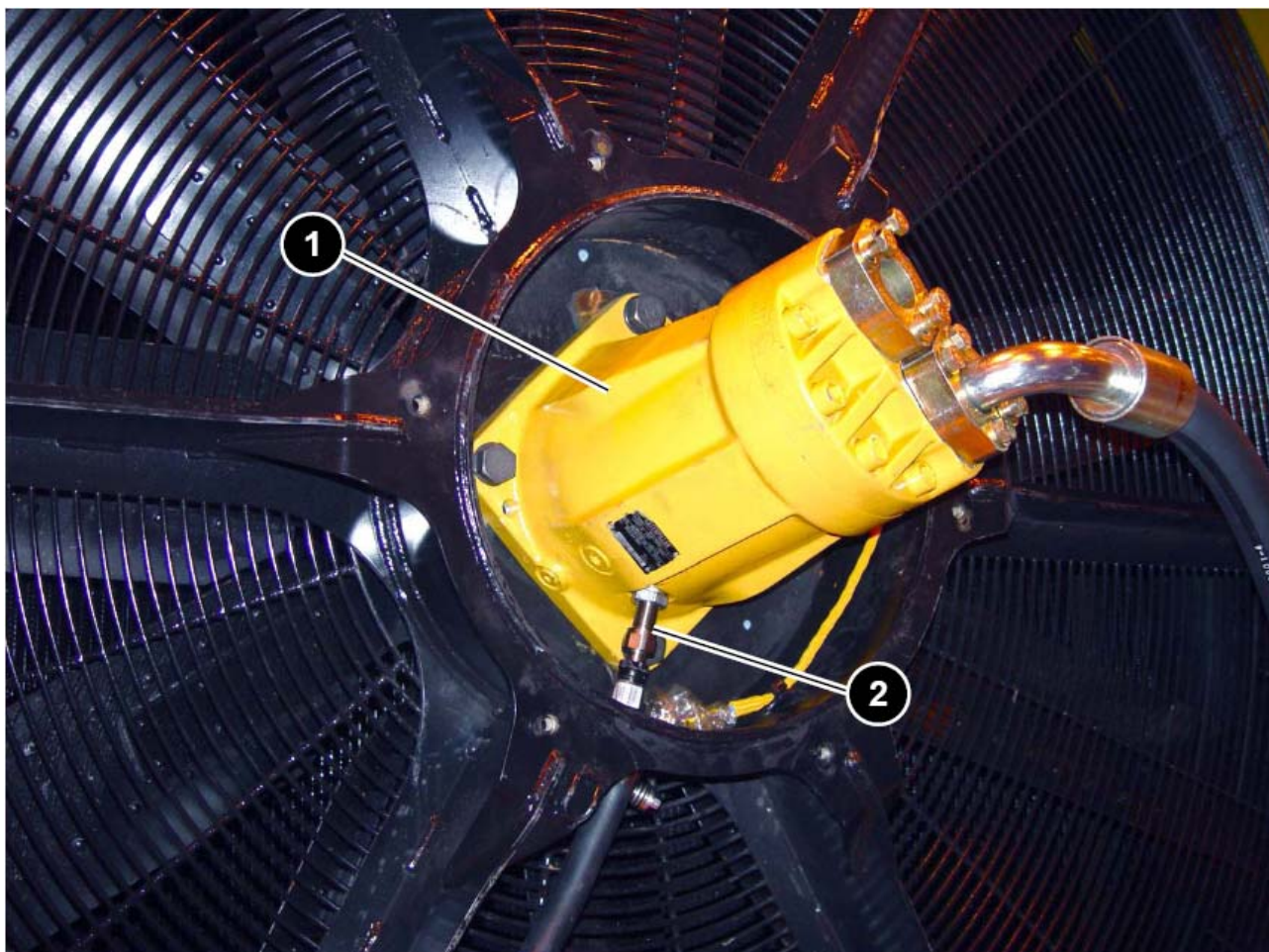
Ventilador Hidráulico

Se muestra el esquema hidráulico de impulsión del ventilador en el 793D. El aceite fluye desde la bomba de impulsión del ventilador a través de una válvula de compensación hacia el motor de impulsión del ventilador. El aceite fluye desde el motor a través de una válvula de compensación y el enfriador de dirección y ventilador, y retorna al tanque de dirección.

Si el suministro de aceite al ventilador se detiene repentinamente, el ventilador y motor pueden continuar girando a causa de la masa del ventilador. La válvula de compensación permite que el aceite circule del lado de retorno del circuito al lado de suministro para impedir un vacío en la línea de suministro.

El motor de impulsión del ventilador es un motor de desplazamiento fijo, por tanto, la velocidad del ventilador está determinado por la cantidad de flujo desde la bomba de impulsión del ventilador. La bomba de impulsión del ventilador es una bomba tipo pistón de desplazamiento variable que es controlado por el ECM de Freno.

El aceite de la caja de drenaje circula desde el motor y la bomba de impulsión del ventilador a través del filtro de aceite de la caja de drenaje hacia el tanque de dirección.



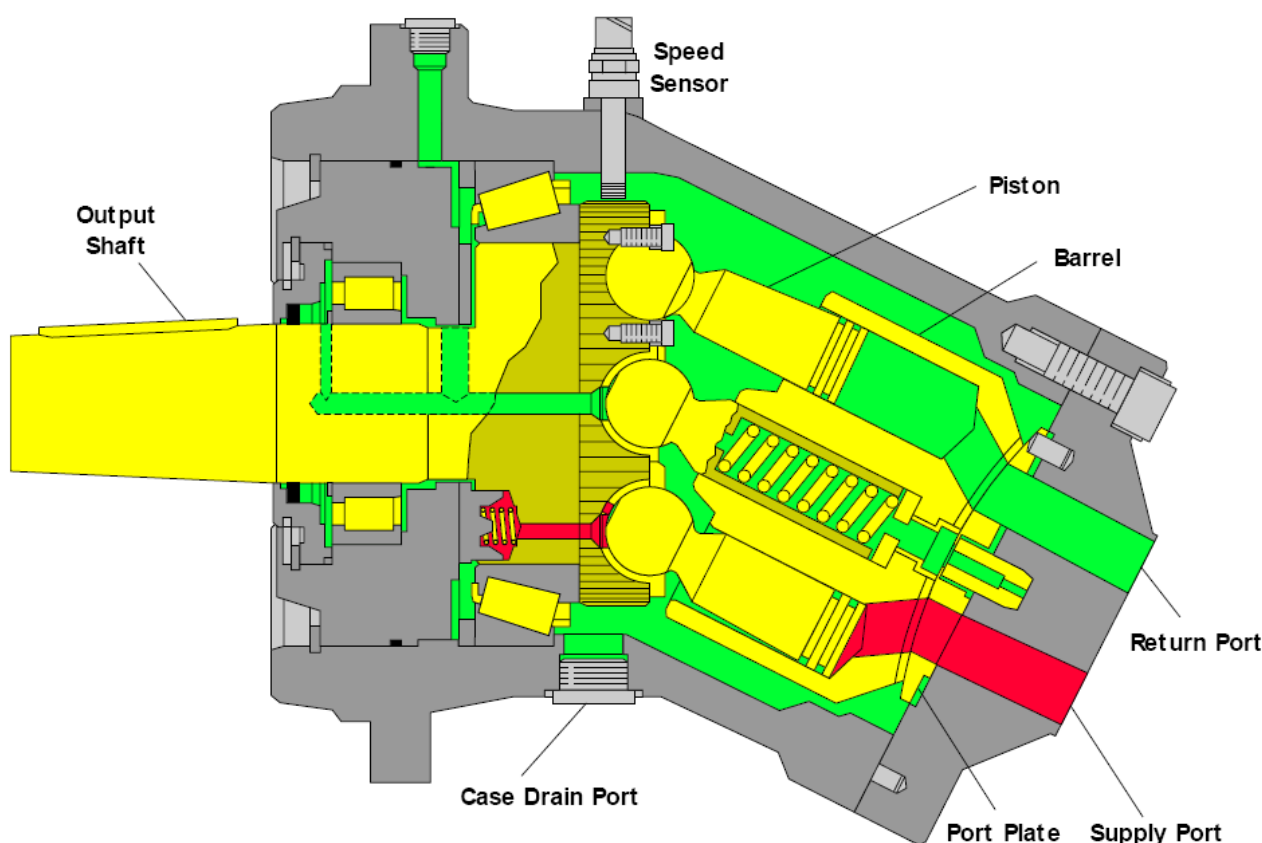
100

Se muestra una vista cercana del motor de impulsión del ventilador (1). El aceite circula desde la bomba de impulsión del ventilador a través de una válvula de compensación hacia el motor de impulsión del ventilador. El aceite circula desde el motor a través de la válvula de compensación y el enfriador de dirección/ventilador y retorna al tanque de dirección.

El motor de impulsión del ventilador es un motor de desplazamiento fijo, por tanto, la velocidad del ventilador está determinada por la cantidad de flujo desde la bomba de impulsión del ventilador. La bomba de impulsión del ventilador es una bomba tipo pistón de desplazamiento variable que es controlada por el ECM de Freno.

El aceite de la caja de drenaje circula desde el motor de impulsión del ventilador a través de un filtro de la caja de drenaje hacia el tanque de dirección.

El sensor de velocidad del ventilador (2) provee una señal de entrada al ECM de Freno. El ECM de Freno usa esta entrada para mantener la velocidad del ventilador entre 0 y 817 rpm.

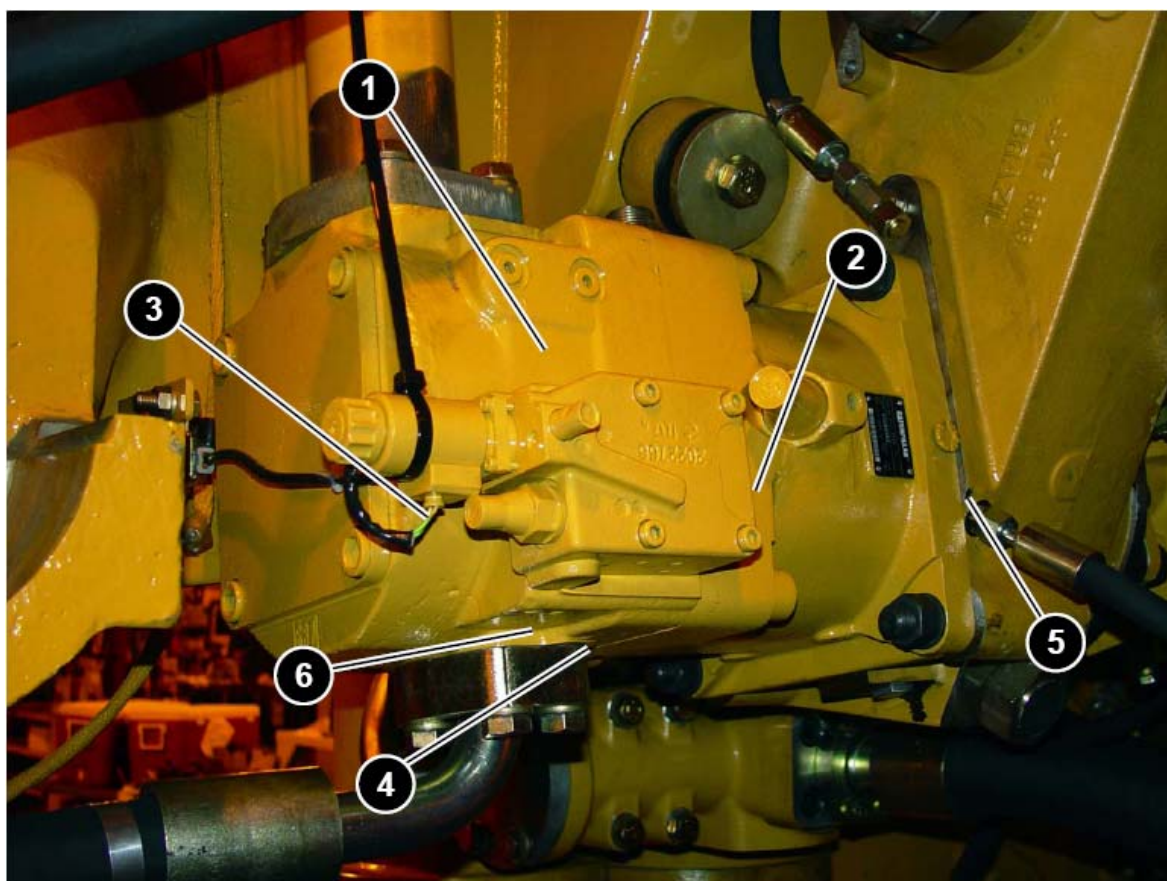


101

Se muestra un vista seccional del motor de impulsión del ventilador de eje inclinado de desplazamiento fijo. El motor es girado por el flujo desde la bomba de impulsión del ventilador. El aceite fluye a través del puerto de suministro y el puerto del plato y empuja el pistón lejos del cilindro. Los pistones empujan el cilindro y el eje de salida para girar. El eje de salida gira el grupo de impulsión planetaria y el ventilador. Conforme gira el cilindro y los pistones retornan, el aceite fluye desde los pistones a través del puerto del plato, el puerto de retorno y la válvula de compensación hacia el tanque de dirección/impulsión del ventilador.

El aceite que se filtra pasando los pistones en el alojamiento del motor, provee lubricación para los componentes rotatorios del motor. Este aceite filtrado se conoce como aceite de la caja de drenaje. El aceite de la caja de drenaje circula a través del puerto de la caja de drenaje y el filtro de aceite de la caja de drenaje hacia el tanque de dirección/impulsión del ventilador.

El sensor de velocidad del motor de impulsión del ventilador provee una señal de entrada al ECM de Freno. El freno utiliza esta entrada para mantener la velocidad del ventilador entre 0 y 817 rpm.



102

La bomba de impulsión del ventilador (1) está montado en la parte frontal del mando de bomba. El mando de bomba está ubicado en el interior del riel derecho del bastidor. Un bomba de carga está ubicado en la parte posterior de la bomba de pistón y es usado para mantener la bomba con suministro de aceite. La bomba de impulsión del ventilador es una bomba tipo pistón de desplazamiento variable. El ECM de Freno controla el flujo de aceite desde la bomba de impulsión energizando el solenoide de desplazamiento (3).

El ECM de Freno analiza las entrada de temperatura, el estado del freno y la velocidad sobre terreno y envía una señal entre 0 y 640 miliamperios al solenoide. De 0 a 200 miliamperios, la bomba está en máximo desplazamiento y el ventilador está en máxima velocidad. De 600 a 640 miliamperios, la bomba está en mínimo desplazamiento y el ventilador está en mínima velocidad. La resistencia de la bobina a través del solenoide es aproximadamente 24 Ohmios. El desplazamiento del solenoide mueve un carrete en la válvula compensadota de presión y flujo (2) para controlar el flujo de la bomba de la presión de salida de la bomba al pistón accionador de ángulo mínimo. El pistón accionador de ángulo mínimo mueve el plato basculante a la posición de ángulo mínimo. El tornillo de regulación de corriente (6) controla la mínima corriente necesaria para comenzar la disminución de carrera de la bomba.

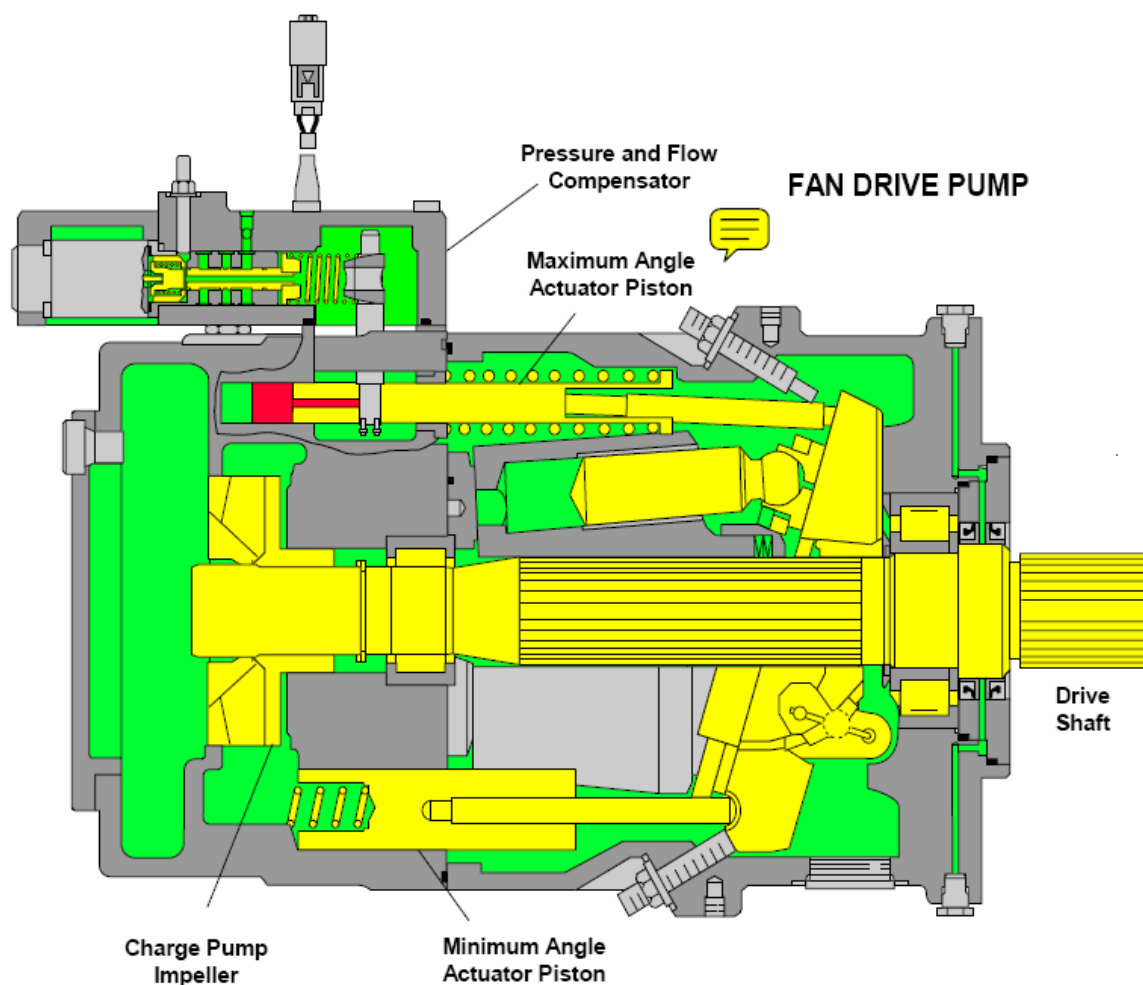
NOTA: No ajustar el tornillo de regulación de corriente en el chasis. Este ajuste sólo se deberá hacer en un local de prueba hidráulica.

La válvula de cierre de presión alta (4) controla la presión máxima en el sistema de impulsión del ventilador. La válvula de cierre de presión alta controla la presión máxima controlando la presión de salida del flujo de la bomba al pistón accionador de ángulo mínimo. cuando la presión del sistema está al máximo, la válvula de cierre de presión alta envía aceite al pistón accionador de ángulo mínimo y mueve el plato basculante a la posición de flujo mínimo. la válvula de cierre de presión alta para la bomba deberá ser regulada a un mínimo de 2070 kPa (300 psi) por encima de la presión que es necesaria a fin de mantener la velocidad máxima del ventilador de 817 rpm (aproximadamente 32400 kPa (4700 psi) al nivel del mar.

Cuando se acelera de BAJA EN VACÍO a ALTA EN VACÍO, la presión de impulsión del ventilador **will spike** para comenzar la rotación del ventilador. El pico de presión puede ser el ajuste de cierre de presión alta. Para regular el ajuste de cierre de presión alta de la bomba, instalar una placa de bloqueo en el puerto de salida de la bomba y desconectar el solenoide el solenoide de la bomba de impulsión del ventilador. Arrancar el motor y operar en BAJA EN VACÍO. La carrera de la bomba disminuirá y funcionará a mínimo flujo y máxima presión (Cierre de Presión Alta). Regular el cierre de presión alta según la especificación.

El tornillo de tope de ángulo mínimo (5) está ubicado cerca de la válvula compensadora de presión y flujo. El tornillo de tope de ángulo máximo está ubicado al otro lado de la bomba.

NOTA: No regular los tornillos de tope de ángulo mínimo o máximo en el chasis. Este ajuste sólo se deberá hacer es un local de prueba hidráulica.



103

Se muestra una vista seccional de la bomba de impulsión del ventilador. La bomba es una bomba tipo pistón de desplazamiento variable. El aceite fluye desde la bomba de impulsión del ventilador a través de una válvula de compensación hacia el motor del ventilador. La velocidad del ventilador es controlada controlando el flujo de la bomba al motor del ventilador. El aceite del tanque de dirección entra al grupo de la bomba en el puerto debajo del impeler de la bomba de carga. La bomba de carga mantiene la bomba llena de aceite.

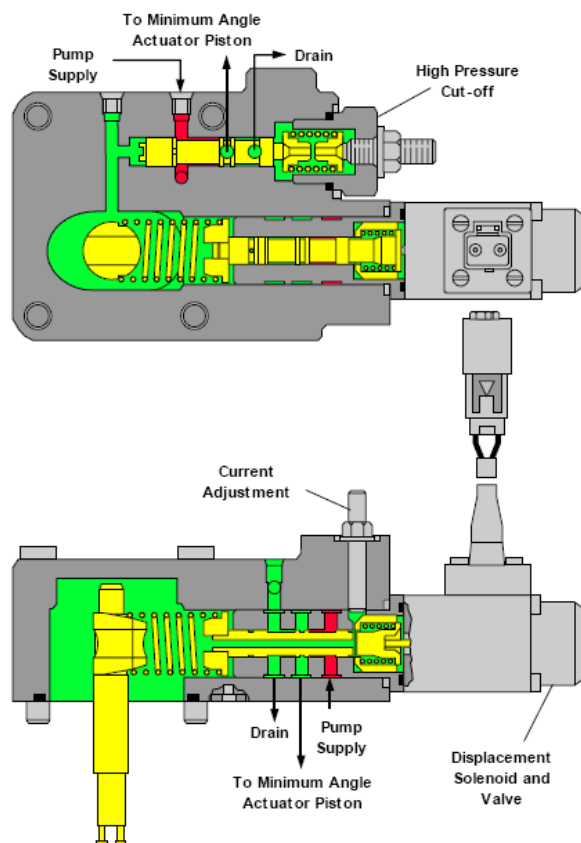
El resorte grande alrededor del pistón accionador de ángulo máximo fija el plato basculante en ángulo máximo. La presión de salida de la bomba siempre está presente en el lado derecho del pistón accionador de ángulo máximo de la bomba de impulsión del ventilador y ayuda a mantener fijo el plato basculante en ángulo máximo. Cuando el plato basculante está en ángulo máximo, la salida de la bomba está en máximo flujo y la velocidad del ventilador está al máximo. Esta es la posición de la bomba cuando el solenoide de desplazamiento recibe 0 miliamperios desde el ECM de Freno.

Cuando el solenoide de desplazamiento está recibiendo entre 0 y 1 amperio del ECM, el solenoide de desplazamiento mueve un carrete en la válvula compensadora de presión y flujo. El aceite permite que la presión de salida de la bomba para circular hacia el pistón accionador de ángulo mínimo.

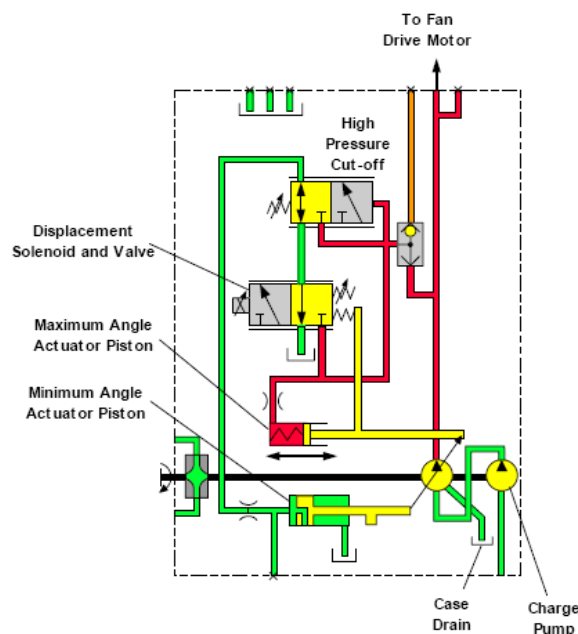
El pistón accionador de ángulo mínimo tiene un diámetro más grande que el pistón accionador de ángulo máximo. El pistón accionador de ángulo mínimo mueve el plato basculante hacia la posición de flujo mínimo. el ángulo del plato basculante, el flujo de la bomba y la velocidad del ventilador se modularán con la cantidad de corriente en el solenoide de desplazamiento. Cuando el plato basculante está en ángulo mínimo, la salida de la bomba está en mínimo flujo y la velocidad del ventilador está en mínimo. Esta es la posición de la bomba cuando el solenoide de desplazamiento recibe 1 amperio desde el ECM de Freno.

Antes que el plato basculante contacte con el tope de ángulo mínimo, el pistón accionador de ángulo mínimo abrirá un pequeño puerto de drenaje hacia el tanque y detiene el movimiento del plato basculante. Drenando el aceite del pistón accionador de ángulo mínimo se impedirá que el plato basculante contacte repetidamente con el tope de ángulo mínimo lo cual puede ser ruidoso y puede causar daño a la bomba.

El aceite que se filtra pasando los pistones dentro del alojamiento de la bomba provee lubricación a los componente en rotación. Este aceite filtrado es conocido como aceite de la caja de drenaje. El aceite de la caja de drenaje circula a través del puerto de la caja de drenaje y el filtro de aceite de la caja de drenaje hacia el tanque de dirección.



FAN DRIVE PUMP CONTROL



104

Se muestra la de compensación de presión y flujo para la bomba de impulsión del ventilador. La bomba de carga jala el aceite desde el tanque de dirección y mantiene lleno de aceite la bomba de impulsión del ventilador. El aceite circula desde la bomba a la válvula de cierre de presión alta, la válvula de desplazamiento y el pistón accionador de ángulo máximo.

La salida de aceite de la bomba y el resorte alrededor del pistón accionador de ángulo máximo sujetan el plato basculante en ángulo máximo. Esta es la posición de la bomba cuando el solenoide de desplazamiento recibe 0 amperios del ECM de Freno y la presión de salida de la bomba es baja.

Cuando el solenoide de desplazamiento está recibiendo entre 0 y 1 amperio del ECM de Freno, el solenoide de desplazamiento mueve el carrete de la válvula hacia la izquierda. El carrete permite que la presión de salida de la bomba fluya hacia el pistón accionador de ángulo mínimo. El pistón accionador de ángulo mínimo tiene un diámetro más grande que el pistón accionador de ángulo máximo. El pistón accionador de ángulo de ángulo mínimo mueve el plato basculante hacia la posición de flujo mínimo.

El tornillo de regulación de aceite controla el resorte de presión en la válvula de desplazamiento y cambia la corriente mínima necesaria para comenzar la disminución de carrera de la bomba

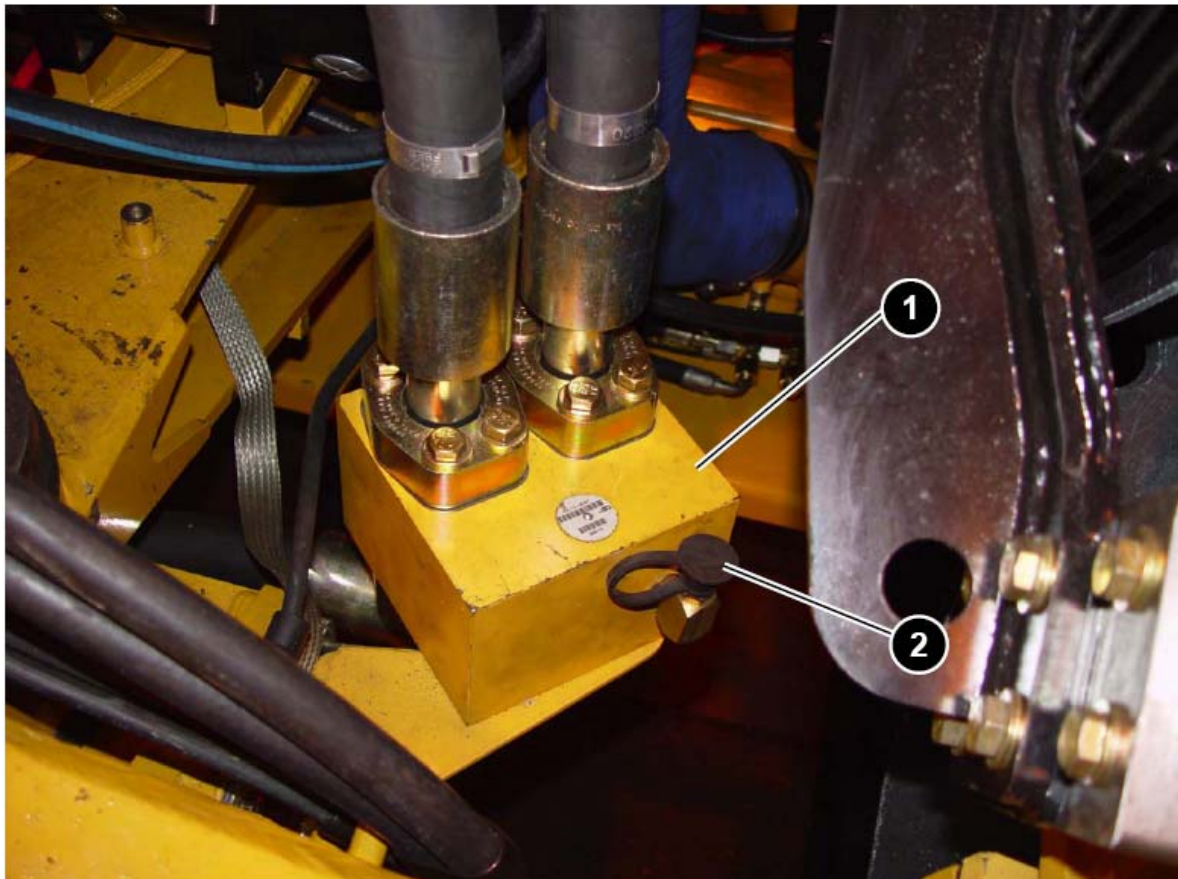
NOTA: No ajustar el tornillo de regulación de corriente en el chasis. Está regulación sólo se deberá hacer en un local de prueba hidráulica.

La válvula de cierre de presión alta controla la presión máxima en el sistema de impulsión del ventilador. La válvula de cierre de presión alta controla el flujo de presión de salida de la bomba hacia el pistón accionador de ángulo mínimo. Cuando la presión del sistema está al máximo, la válvula de cierre de presión alta envía aceite al pistón accionador de ángulo mínimo y mueve el plato basculante a la posición de flujo mínimo. La válvula de cierre de presión alta para la bomba deberá ser regulada a un mínimo de 2070 kPa (300 psi) por encima de la presión requerida para mantener la velocidad máxima del ventilador de 817 rpm.

Cuando se acelera de BAJA EN VACIO a ALTA EN VACIO, la presión de impulsión del ventilador will spike para comenzar la rotación del ventilador. El pico de presión puede ser el ajuste de cierre de presión alta de la bomba.

Para determinar el correcto ajuste de cierre de presión alta en altitudes sobre el nivel del mar, usar el ET para anular la velocidad del ventilador hidráulico a 817 rpm, elevar la velocidad del motor a ALTA EN VACIO y registrar la presión de la bomba y las velocidades del ventilador. Sabemos ahora qué presión es necesaria para girar el ventilador a 817 rpm en la altitud actual. Por ejemplo, en nuestra altitud actual, se requiere aproximadamente 16675 kPa (2420 psi) para girar el ventilador a 817 rpm. La presión de cierre de la bomba deberá ser regulada a un mínimo de 2070 kPa (300 psi) por encima de la presión necesaria para mantener la máxima velocidad de ventilador (817 rpm) con el solenoide destapado. Este variará con la elevación sobre el nivel del mar. Así, a esta altitud deberemos regular la presión de cierre de la bomba a un mínimo de 18740 kPa (2720 psi).

Para regular el ajuste de cierre de presión alta de la bomba, instalar un plato bloqueador en el puerto de salida de la bomba y desconectar el solenoide de la bomba de impulsión del ventilador. Arrancar el motor y operar en BAJA EN VACIO. La bomba disminuirá su carrera y funcionará en mínimo flujo y máxima presión (Cierre de Presión Alta). Ajustar el cierre de presión alta a la especificación.



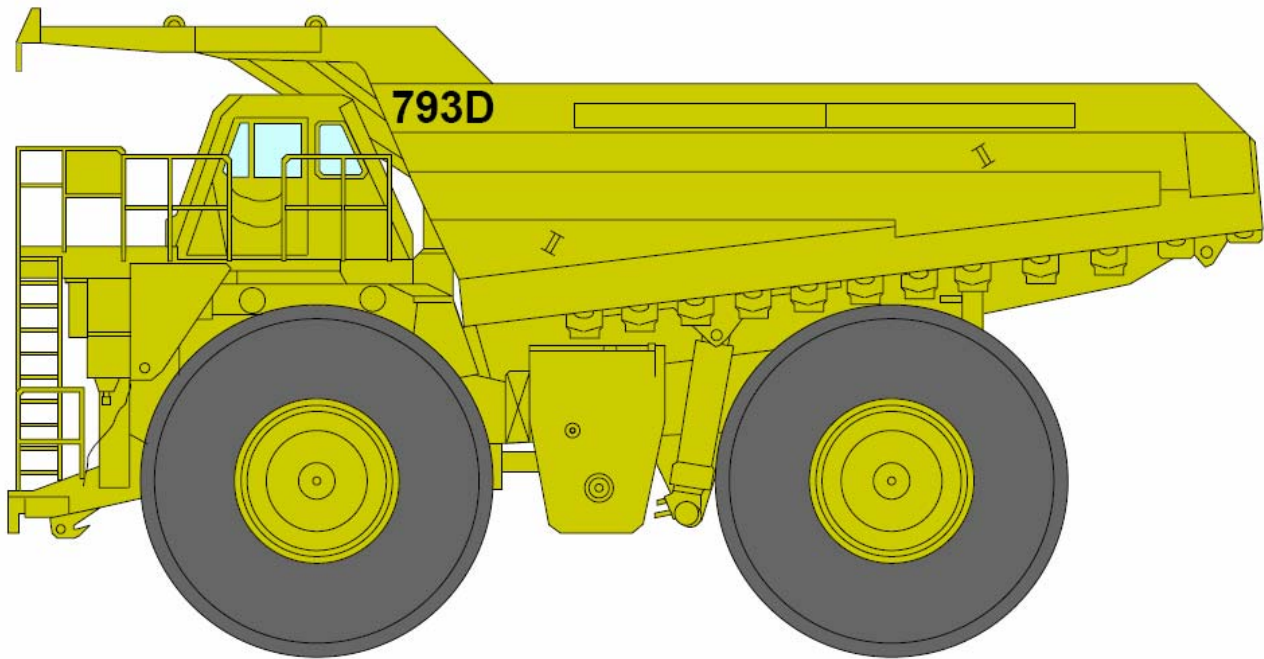
105

Se muestra la válvula de compensación de impulsión del ventilador (1). La válvula de compensación está ubicada detrás de la sección inferior derecha del radiador. El suministro de aceite fluye desde la bomba de impulsión del ventilador a través de la válvula de compensación hacia el motor de impulsión del ventilador. El aceite de retorno también fluye desde el motor de impulsión del ventilador a través de la válvula de compensación. El retorno de aceite desde el motor del ventilador es usado como aceite de compensación para prevenir una condición de vacío en el motor del ventilador cuando se detiene el funcionamiento del ventilador.

Si el suministro de aceite se detiene repentinamente, el ventilador y el motor pueden continuar girando a causa de la masa del ventilador. La rotación continua del motor del ventilador podría crear un vacío en el circuito de suministro entre la bomba y el motor del impulsión del ventilador. La válvula de compensación permite que el aceite circule desde el lado de retorno del circuito al lado de suministro y previene un vacío.

La toma de presión de impulsión del ventilador (2) es usado para medir la presión de la bomba de impulsión del ventilador. La presión de la bomba deberá estar entre 0 y 22750 kPa (0 a 3300 psi) al nivel del mar. La presión de la bomba es regulada en la válvula de cierre de presión alta montado en la bomba de impulsión del ventilador (ver Vista N° 102). La presión variará dependiendo del ajuste de la velocidad deseada del ventilador por el ECM de Freno.

POWER TRAIN



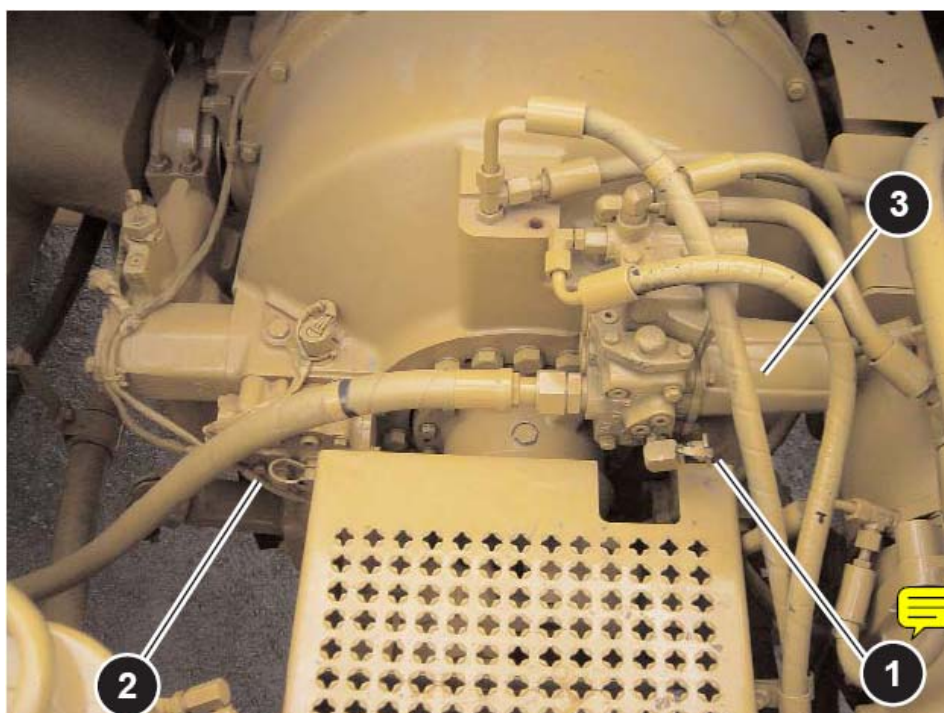
106

TREN DE POTNCIA

La potencia fluye desde el motor a las ruedas posteriores a través del tren de potencia. Los componentes del tren de potencia son:

- Convertidor de par
- Engranajes de transferencia
- Transmisión
- Diferencial
- Mandos finales

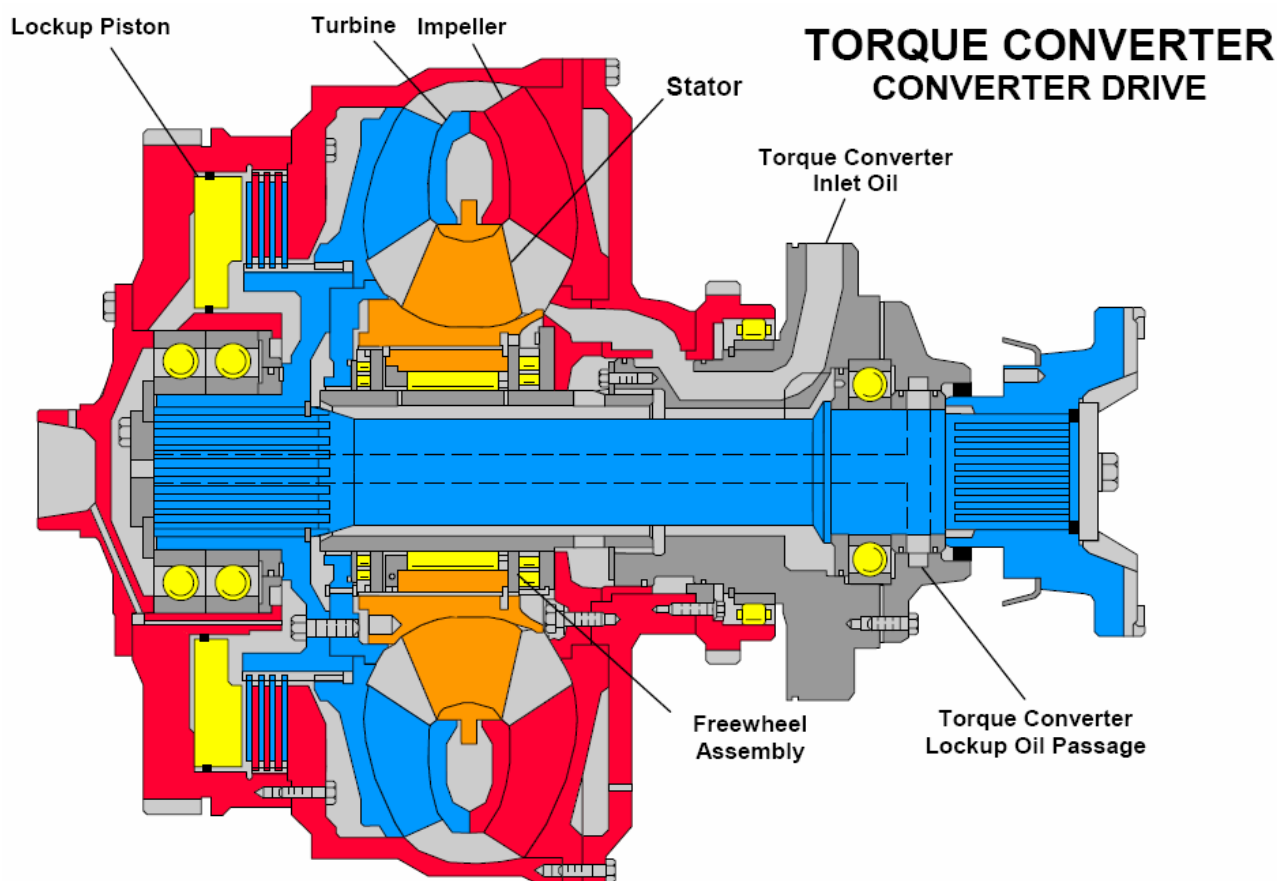
NOTA DEL INSTRUCTOR: En esta sección de la presentación, la ubicación de los componentes y una breve descripción de las funciones de los componentes son proporcionadas.



107

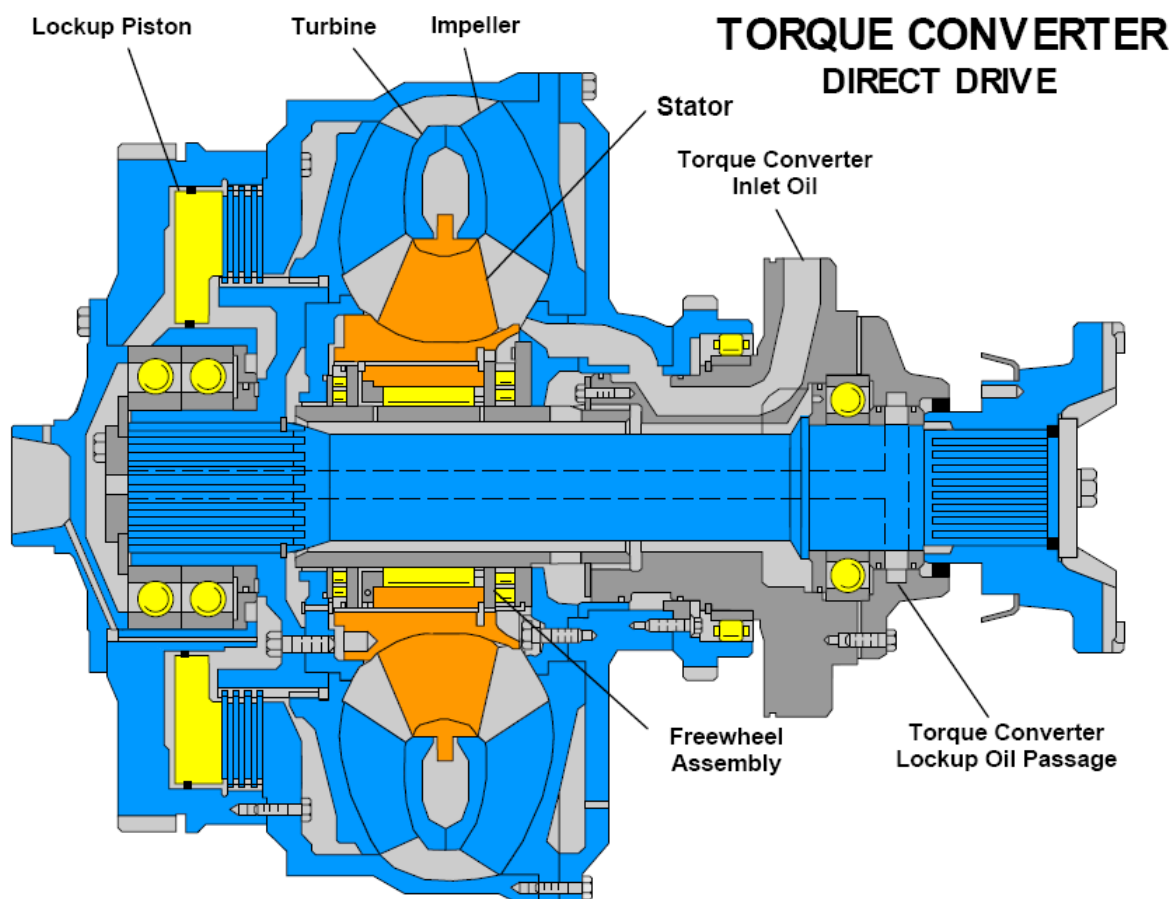
El primer componente en el tren de potencia es el convertidor de par. El convertidor de par provee una conexión de fluido que permite que el motor continúe funcionando con el camión detenido. En mando convertidor, el convertidor de par multiplica la torsión a la transmisión. A grandes velocidades sobre terreno, un embrague de traba se acopla para proveer un mando directo. Los rangos NEUTRO y REVERSA están solamente en mando convertidor. LA PRIMERA VELOCIDAD es en mando convertidor en baja velocidad y mando directo en alta velocidad. Desde la SEGUNDA hasta la SEXTA VELOCIDAD son solamente mando directo. El convertidor de par va al mando convertidor entre cada cambio de marcha (durante el acoplamiento del embrague) para proveer cambios suaves de marcha.

Montado en el convertidor de par están la válvula de alivio de entrada (1), la válvula de alivio de salida (2) y la válvula de control de embrague de traba del convertidor de par (3).



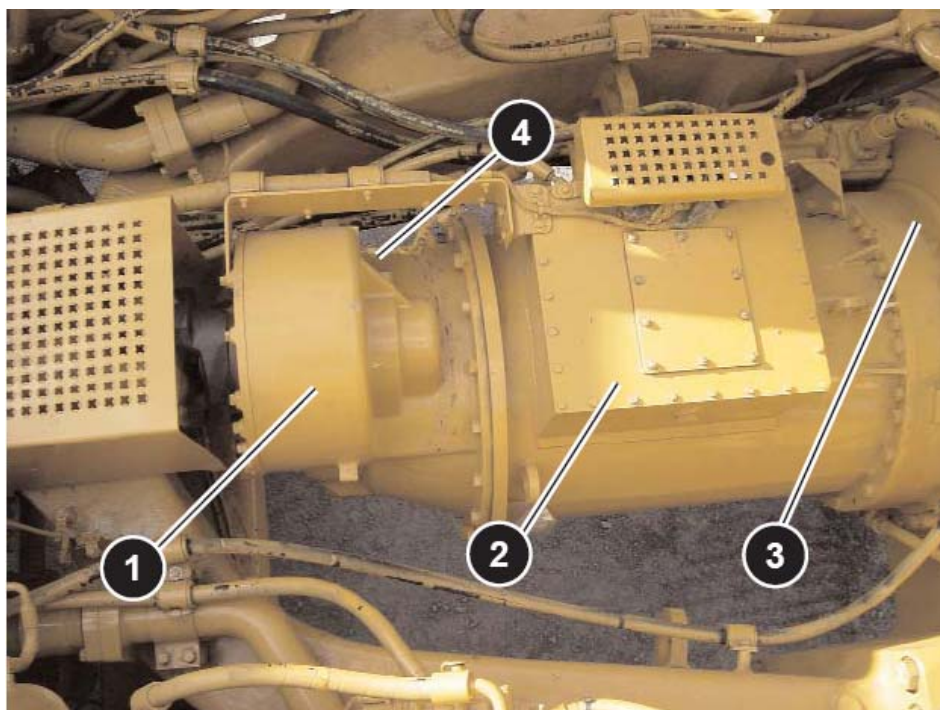
108

Esta vista seccional muestra un convertidor de par en MANDO CONVERTIDOR. El embrague de traba (pistón amarillo, discos azules) no está acoplado. Durante el funcionamiento, el alojamiento de rotación y el impeler (rojo) pueden girar más rápido que la turbina (azul). El estator (naranja) permanece inmóvil y multiplica la transferencia de par entre el impeler y la turbina. El eje de salida gira más lento que el cigüeñal del motor, pero con par incrementado.



109

En MANDO DIRECTO, el embrague de traba es acoplado por presión hidráulica y bloquea la turbina al impeler. El alojamiento, el impeler, la turbina y el eje de salida giran como una unidad a las rpm del motor. El estator, el cual está montado en un conjunto de rueda libre, es impulsado por la fuerza del aceite en el alojamiento y la rueda libre girará aproximadamente a la misma velocidad.



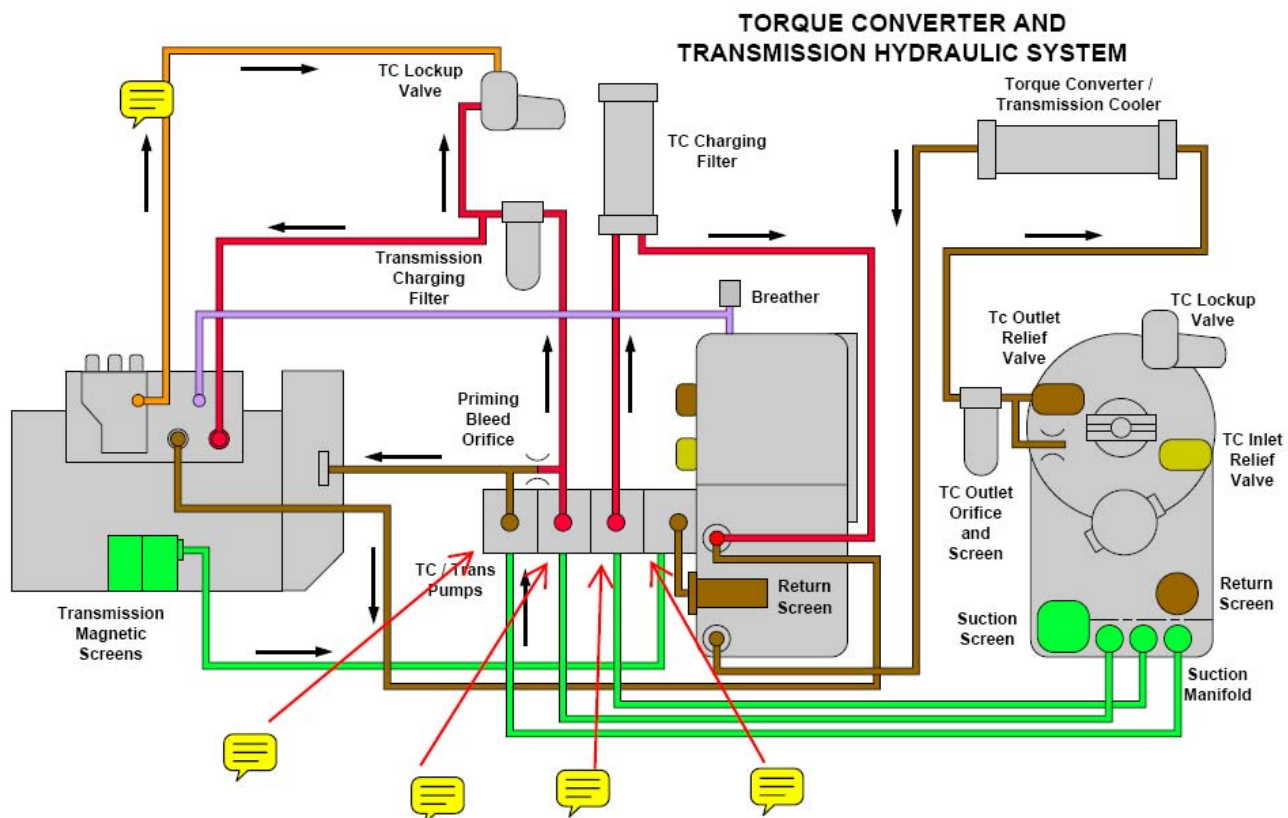
110

La potencia fluye desde el convertidor de par a través de un eje de impulsión hacia los engranajes de transferencia (1). Los engranajes de transferencia están estriados a la transmisión.

La transmisión (2) está ubicada entre los engranajes de transferencia y el diferencial (3). La transmisión es controlada electrónicamente y operada hidráulicamente semejante a todas las otras transmisiones ICM (Embrague de Modulación Individual) en bastidores rígidos de camiones Caterpillar.

El diferencial está ubicado en el alojamiento del eje posterior detrás de la transmisión. El diferencial divide la potencia a los semi ejes derecho e izquierdo. La torsión es transmitida equitativamente desde el diferencial a través de los dos semi ejes hacia los mandos finales. El diferencial ajusta la velocidad de los semiejes para que el vehículo doble una esquina, por tanto, la potencia entregada a los semi ejes es diferente durante un giro de esquina. Los mandos finales son reducciones planetarias dobles.

Ubicado en los engranajes de transferencia está el sensor de velocidad de salida del convertidor de par (4). El sensor de Velocidad de Salida del Convertidor (COS) (4) envía una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Transmisión/Chasis usa la información para calcular los tiempos de cambio de marcha por el embrague de traba del convertidor de par y los embragues de la transmisión. La información de los tiempos de cambio de marcha es enviada al VIMS para analizar los tiempos de cambio de marcha. El COS es un sensor pasivo, sensor tipo de dos cables.



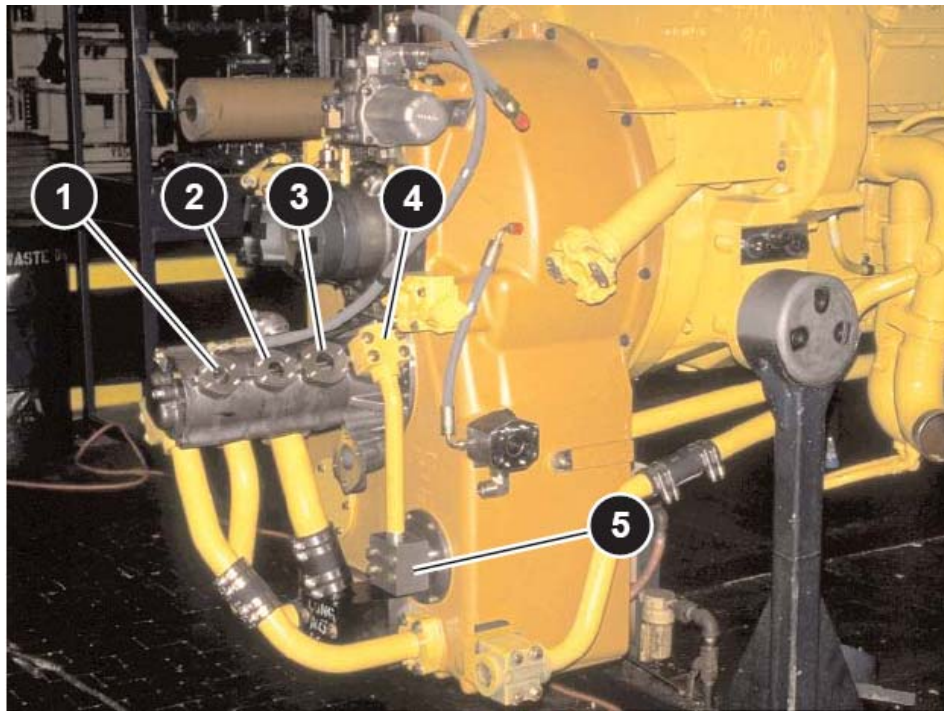
111

Sistema Hidráulico del Tren de Potencia

Se muestra el sistema hidráulico del convertidor de par y la transmisión. Una bomba de cuatro secciones del convertidor y transmisión se ubica en la parte posterior del convertidor. Las cuatro secciones (de atrás para adelante) son:

1. Lubricación de transmisión
2. Cargado de la transmisión
3. Cargado del convertidor de par
4. Barrido de la transmisión

Las secciones de lubricación de transmisión, cargado de la transmisión y cargado del convertidor jalen el aceite desde un múltiple en el alojamiento del convertidor. El aceite desde el enfriador no retorna directamente al sumidero. Más bien, este es usado para la lubricación de la transmisión y recirculación a través del convertidor de par.



112

En el alojamiento del convertidor está el sumidero de aceite para el suministro del convertidor de par y la transmisión.

Una bomba de convertidor y transmisión de cuatro secciones está ubicada en la parte posterior del convertidor. Las cuatro secciones (de atrás para adelante) son:

1. Lubricación de la transmisión
2. Cargado de la transmisión
3. Cargado del convertidor de par
4. Barrido de la transmisión

La sección de la bomba de lubricación de transmisión jala el aceite del extremo del múltiple que es suministrado por la línea de retorno del enriador. Todo el aceite que va a esta sección de la bomba llega desde la línea de retorno de enfriador.

El aceite circula desde la sección de lubricación de transmisión de la bomba hacia los engranajes de transferencia. El aceite de lubricación de transmisión circula a través de los engranajes de transferencia y la transmisión para enfriar y lubricar los componentes internos.

La sección de la bomba de cargado de la transmisión jala el aceite desde el extremo del múltiple que es suministrado desde el sumidero en el alojamiento del convertidor. Todo el aceite hacia esta sección de la bomba llega desde el sumidero.

Una pequeña cantidad de aceite de la bomba de la sección de cargado de la transmisión circula a través de un orificio de sangrado de cebado hacia el exterior de la bomba de la sección de lubricación. La mayoría del aceite circula a través del filtro de cargado de la transmisión. Desde el filtro, el aceite de cargado de la transmisión fluye a las siguientes dos secciones:

- El aceite de cargado de la transmisión fluye a la válvula del embrague de traba ubicado encima del convertidor de par.
- El aceite de cargado también circula a las válvulas de control de transmisión ubicados encima de la transmisión.

El aceite que no es usado para activar los embragues fluye de regreso al alojamiento del convertidor y se junta con el flujo de la bomba de la sección de cargado del convertidor de par en la válvula de alivio de entrada.

El aceite de la sección de cargado de la bomba del convertidor de par es jalado desde el centro del múltiple en el alojamiento del convertidor de par. El aceite es suministrado por ambos desde la línea de retorno del enfriador y desde el sumidero.

El aceite circula desde la sección de cargado del convertidor de par a través del filtro de cargado del convertidor hacia la válvula de alivio de entrada del convertidor. El aceite de cargado de la transmisión se junta con el aceite de cargado del convertidor en la válvula de alivio de entrada. El aceite de cargado circula a través del convertidor, la válvula de alivio de salida, la rejilla de salida del convertidor y los enfriadores de aceite del tren de potencia. El aceite circula a través de los enfriadores y retorna al alojamiento del convertidor de par.

La sección de barrido de la transmisión jala el aceite a través de la rejilla magnética ubicada en el fondo de la transmisión. El aceite barrido de la transmisión es transferido al alojamiento del convertidor de par a través de la rejilla de retorno a la transmisión ubicado detrás de la tapa (5).



113

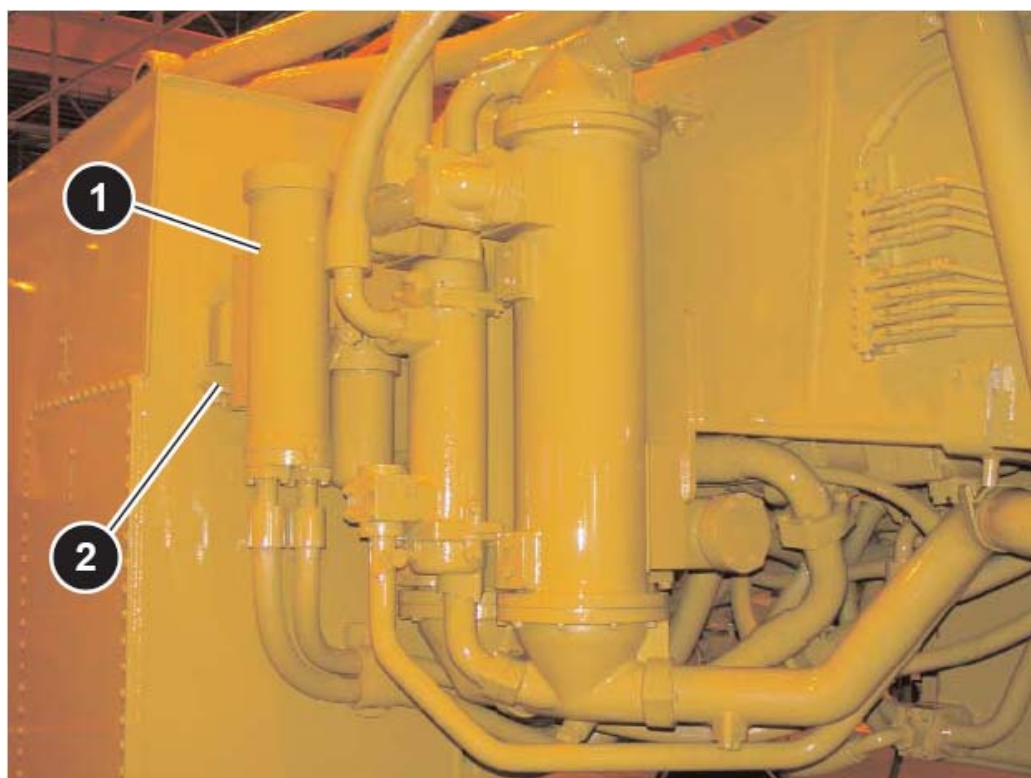
Se muestra la ubicación de las rejillas magnéticas de barrido de la transmisión (flecha). Estas rejillas siempre deberán ser verificadas por escombros si se sospecha de un problema con la transmisión.

El aceite es barrido desde la transmisión por la primera sección de la bomba del convertidor y la transmisión.



114

Las tres secciones posteriores de la bomba del convertidor y transmisión, jala el aceite desde un múltiple en el sumidero del alojamiento del convertidor de par. Un extremo del múltiple es suministrado con aceite desde la línea de retorno del enfriador de aceite del convertidor y transmisión. El otro extremo del múltiple es suministrado con aceite arrastrado desde el sumidero a través de una rejilla de succión que está ubicada detrás de la tapa (flecha).

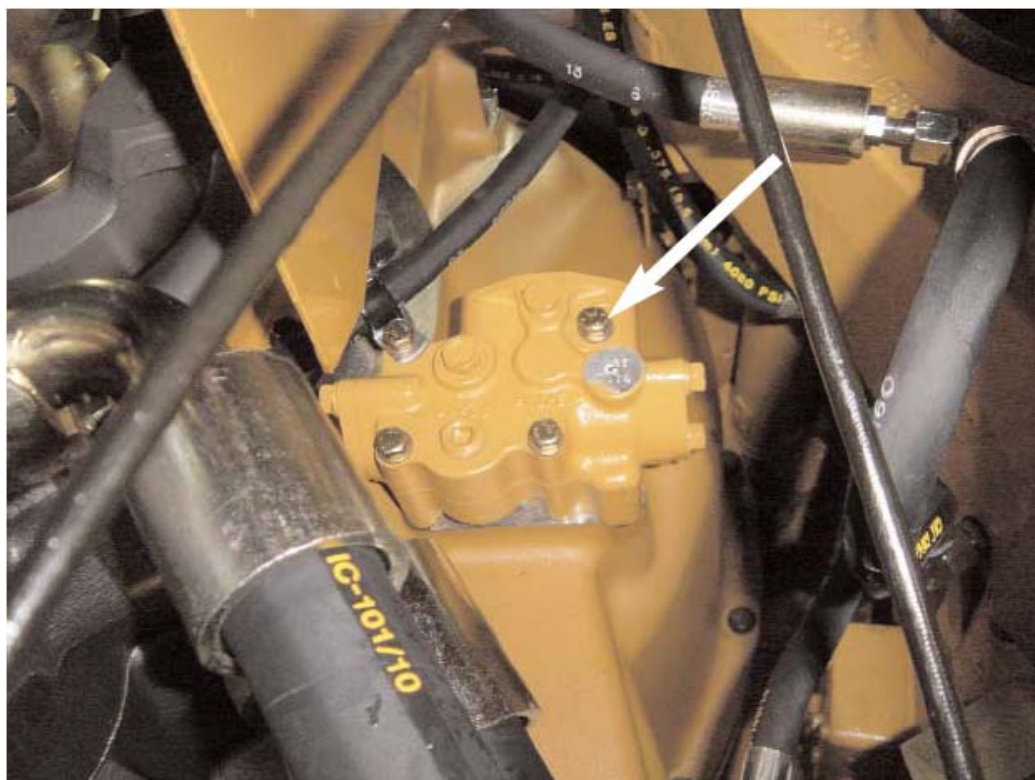


115

El aceite fluye desde la sección de cargado del convertidor de la bomba del convertidor y transmisión hacia el filtro de cargado (1) del convertidor ubicado en la parte delantera del tanque hidráulico.

Un interruptor de derivación (2) del filtro de cargado del convertidor provee una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador si el filtro de cargado del convertidor de par está restringido.

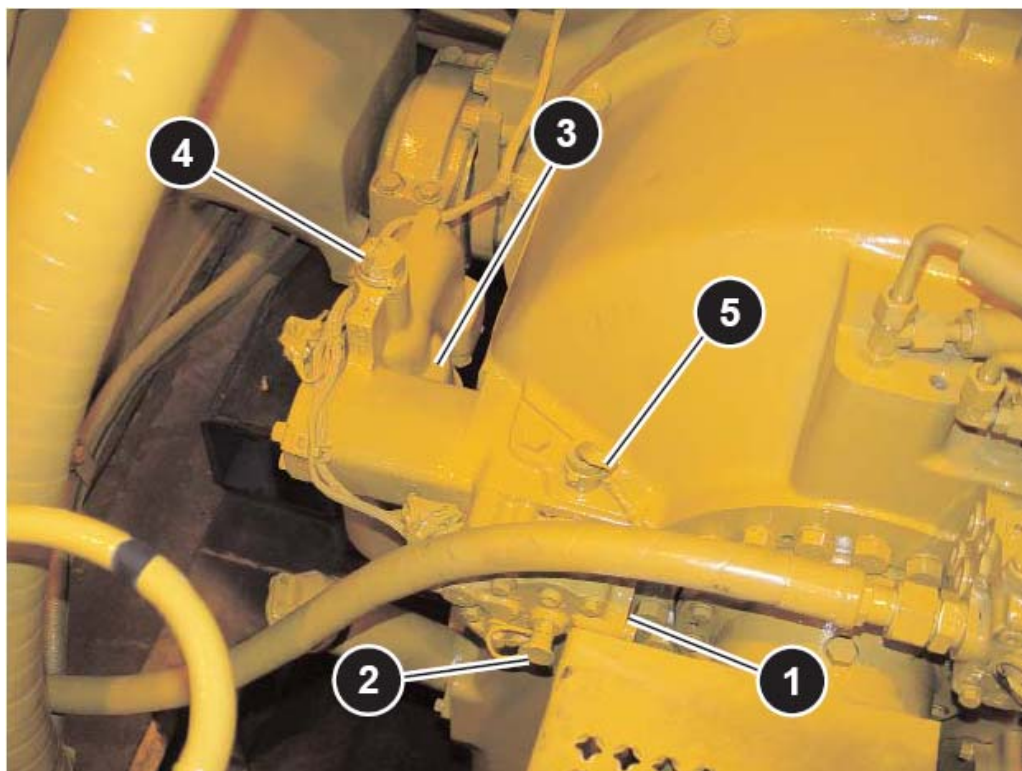
El aceite fluye desde el filtro de cargado del convertidor hacia la válvula de alivio de entrada donde se combina con el aceite que viene de los controles de transmisión al puerto de suministro.



116

El aceite circula desde el filtro de cargado del convertidor a la válvula de alivio de entrada (flecha) montado en el convertidor. La válvula de alivio de entrada limita la máxima presión del suministro de aceite al convertidor. La presión de la válvula de alivio de entrada al convertidor puede ser medida en esta válvula removiendo un tapón e instalando una toma de presión. La presión de alivio de entrada no deberá exceder de 930 ± 35 kPa (135 ± 5 psi). Si la presión de alivio de entrada se excede de 930 kPa (135 psi), el exceso de aceite es descargado directamente de regreso al sumidero. Normalmente, la presión de alivio de entrada será mayor que la presión de la válvula de alivio de salida.

El aceite fluye pasando la válvula de alivio de entrada y entra al convertidor de par.



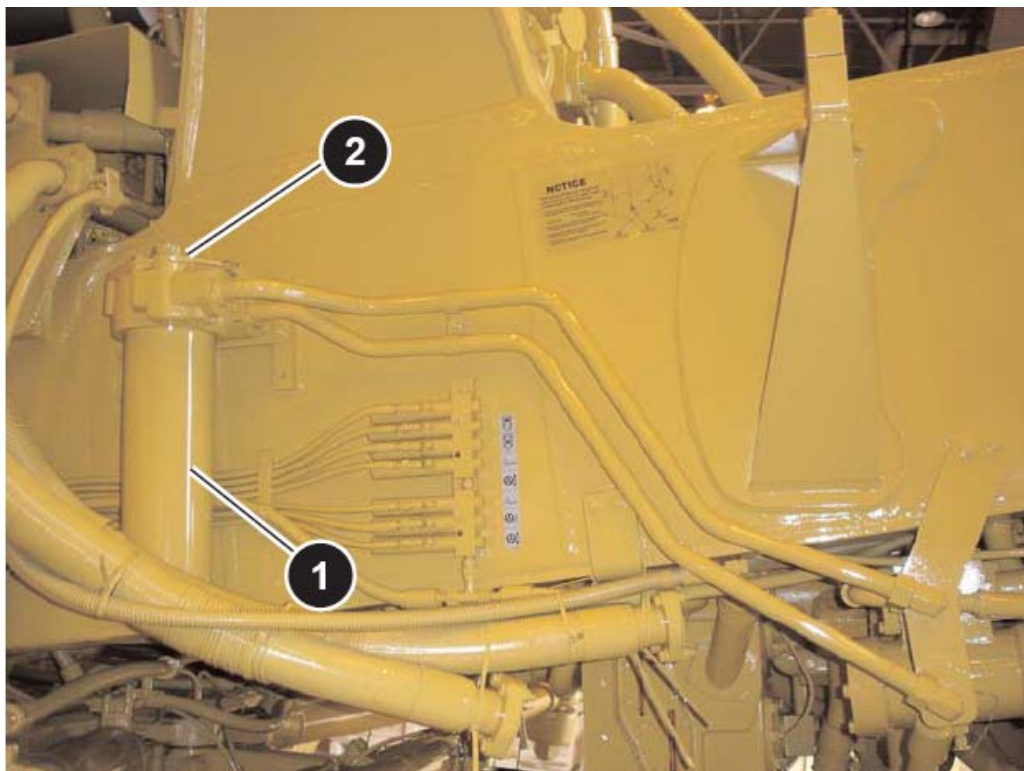
117

Algo del aceite se filtrará a través del convertidor hacia el sumidero en el fondo del alojamiento. La mayoría del aceite en el convertidor fluye a través de la válvula de alivio de salida (1) del convertidor de par y un orificio en el alojamiento que está en paralelo con la válvula de alivio de salida. La válvula de alivio de salida mantiene la presión mínima dentro del convertidor. La función principal de la válvula de alivio de salida es mantener el convertidor lleno de aceite para prevenir la cavitación. La presión de la válvula de alivio de salida puede ser medida en la toma (2) en la válvula de alivio de salida. La presión de la válvula de alivio de salida deberá ser: 345 a 550 kPa (50 a 80 psi) a 1672 $\pm$ 65 rpm (TC calado).

El aceite de la válvula de alivio de salida del convertidor y el orificio fluye a través de la rejilla de salida del convertidor (3) hacia el enfriador de aceite del convertidor y transmisión ubicado en el lado derecho del motor. El aceite fluye desde el enfriador de aceite del convertidor y transmisión de regreso al múltiple de la bomba de suministro en el alojamiento del convertidor.

Un interruptor de derivación de la rejilla de salida del convertidor (4) provee una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador si la rejilla de salida del convertidor está obstruido.

Un sensor de temperatura de salida del convertidor (59 provee una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Transmisión/Chasis envía una señal al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura de salida de aceite del convertidor.



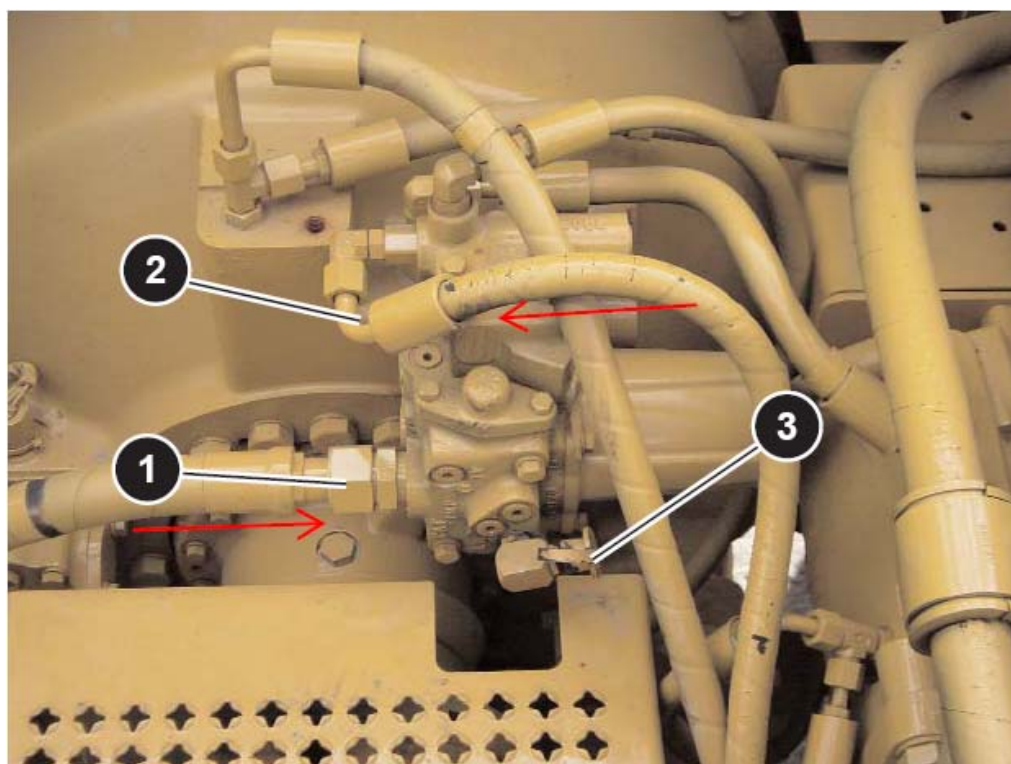
118

El aceite fluye de la sección de cargado de transmisión de la bomba del convertidor y transmisión al filtro de cargado de la transmisión (1).

Un interruptor de derivación del filtro de cargado de la transmisión (2) provee una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Transmisión/Chasis envía la señal al VIMS, el cual informa al operador si el filtro de cargado de la transmisión está restringido.

El aceite de cargado de la transmisión fluye en dos direcciones desde el filtro de cargado de la transmisión:

- El aceite de cargado de la transmisión fluye a la válvula del embrague de traba del convertidor ubicada encima del convertidor de par.
- El aceite de cargado de la transmisión también fluye a las válvulas de control de la transmisión ubicadas encima de la transmisión.



119

La bomba de cargado de la transmisión suministra aceite a la válvula del embrague de traba del convertidor a través del puerto de entrada (1). Cuando el solenoide del embrague de traba (ubicado en el alojamiento de la transmisión) es energizado por el control de la transmisión, el aceite de señal fluye a través de la manguera (2) y comienza la secuencia de ACOPLÉ del embrague de traba en el convertidor de par.

La presión del embrague de traba del convertidor puede ser medido en la toma (3). La presión del embrague de traba del convertidor deberá ser de 2150 a 2350 kPa (de 310 a 340 psi) a 1300 rpm.

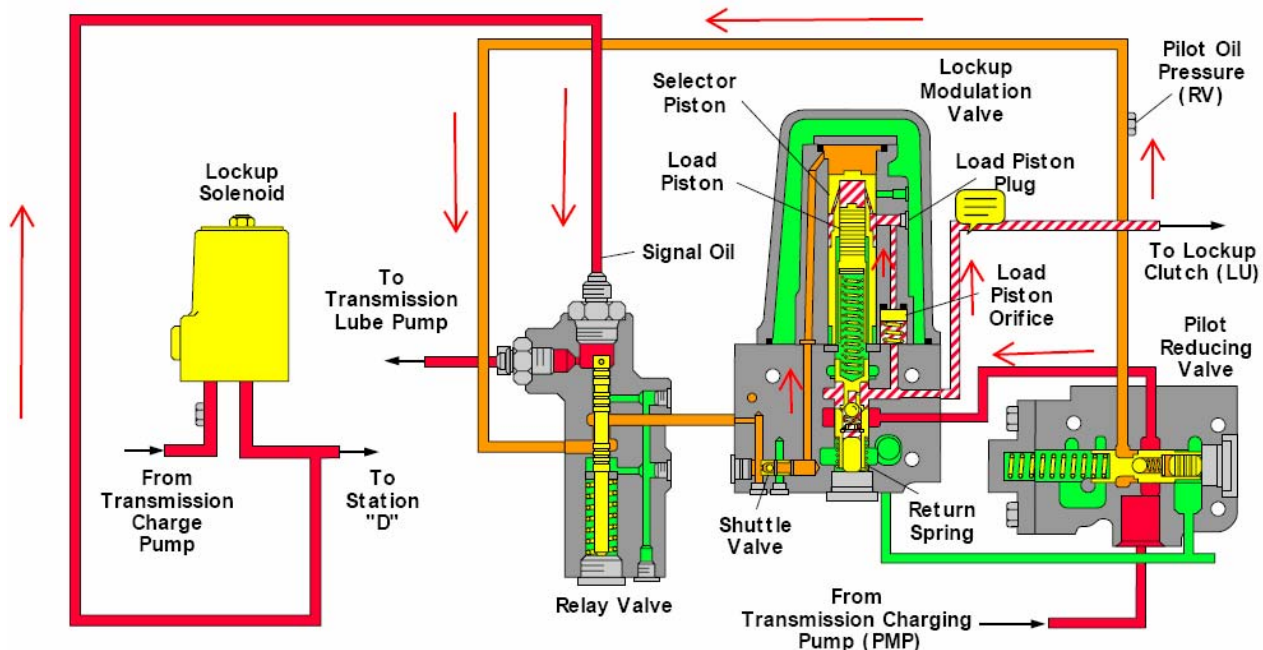
Para probar la presión del embrague de traba, utilizar el siguiente procedimiento:

1. Marque y desconecte los conectores del arnés desde los solenoide de marcha ascendente, marcha descendente y traba.
2. Asegúrese que las ruedas están bloqueadas, el freno de parqueo esté ACOPLADO y la transmisión en NEUTRO. Arrancar el motor.
3. En NEUTRO, el solenoide de marcha descendente recibe voltaje del + e la batería desde el ECM de Transmisión/Chasis. Conectar el arnés del solenoide de marcha descendente al solenoide de traba y el embrague de traba EMBRAGARÁ.
4. Incrementar la velocidad del motor a 1300 rpm a leer la presión en el manómetro.

No regular la presión máxima del embrague de traba. Si la presión máxima del embrague de traba no es correcta, verificar que la presión primaria del embrague de traba sea la correcta. Si la presión primaria del embrague de traba es la correcta, verificar por componentes sueltos o atascados o escombros en la válvula. Si estos componentes no son el problema, cambiar los resortes del pistón de carga. Si los resortes del pistón de carga son reemplazados, asegúrese de reiniciar la presión primaria del embrague de traba.

TORQUE CONVERTER LOCKUP CLUTCH CONTROL

DIRECT DRIVE



120

Se muestra una vista seccional de la válvula del embrague de traba del convertidor de par en MANDO DIRECTO. El suministro de aceite desde la bomba de cargado de la transmisión es usado para proveer presión piloto, presión de señal, presión primaria y presión de embrague de traba.

Primero, la presión de suministro es reducida para proveer presión piloto (RV). El suministro de aceite a la Válvula de Reducción (RV) piloto circula a través de orificios perforados en el carrete, pasa a una válvula de retención y entra a la cámara del émbolo. La válvula de retención amortigua el movimiento del carrete y reduce la posibilidad de fluctuación de presión y cascabeleo de la válvula. La presión de aceite mueve el émbolo en el extremo derecho del carrete hacia la derecha y el carrete se mueve a la izquierda contra la fuerza del resorte. La fuerza del resorte y la fuerza debido a la presión en la cavidad del émbolo se equilibran, y el aceite es medido en el pasaje de presión de aceite piloto. La fuerza del resorte puede ser regulada con calzas para controlar la presión piloto (RV). La presión piloto (RV) es 1725 ± 70 kPa (250 ± 10 psi).

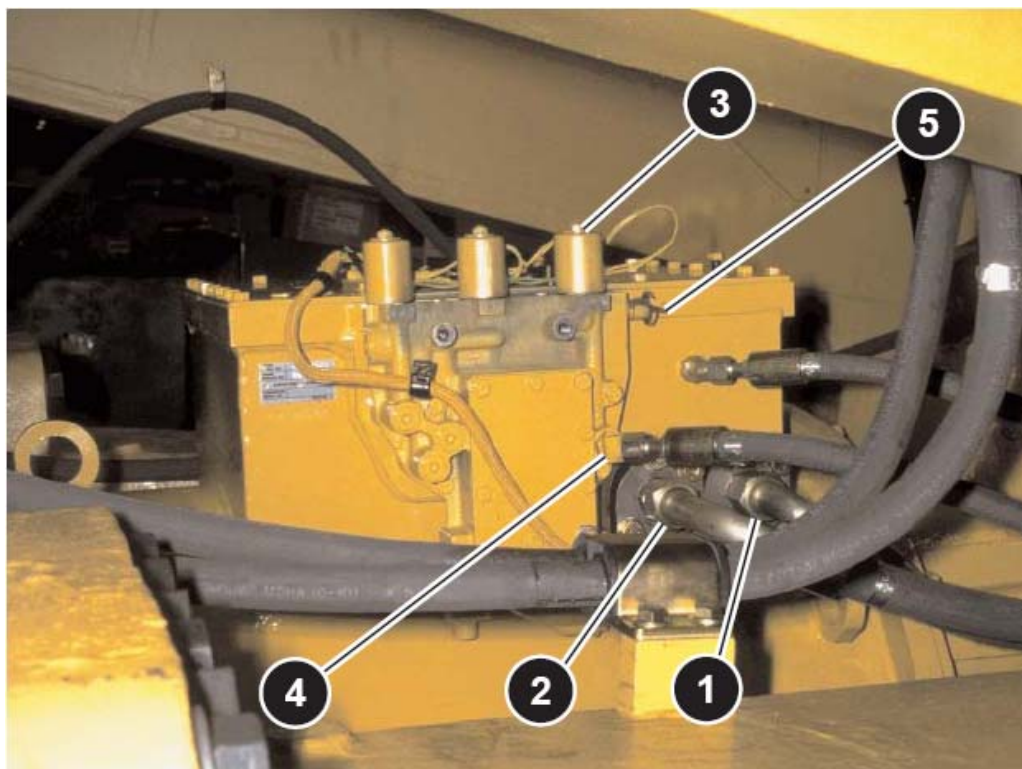
El solenoide de traba es energizado y dirige la presión de suministro (señal) de la bomba a la válvula relé. La presión de aceite de señal mueve el carrete en la válvula relé y fluye al puerto de entrada de la bomba de lubricación de transmisión. Desde que el flujo de aceite de señal es restringido, la presión de señal medida en la válvula relé será menor que la presión de la bomba. Cuando el carrete de la válvula relé es movido por la presión de aceite de señal, el aceite piloto circula hacia la válvula de lanzadera. El aceite piloto mueve la válvula de lanzadera hacia la derecha el cual cierra el drenaje y abre la válvula de retención. El aceite piloto luego circula al pistón selector. Moviendo el pistón selector se bloquea un pasaje de drenaje y se comprime los resortes del pistón de carga.

Después que el embrague se llena, pero el pistón de carga está aún en la parte superior contra el pistón selector, la presión de embrague de traba está en un valor controlado más bajo. Este valor es llamado "presión primaria". La presión primaria es 1030 ± 35 kPa (150 ± 5 psi). La presión primaria es regulada con calzas en el pistón de carga después que el tapón del pistón de carga es removido.

Cuando el pistón selector se mueve hacia abajo, el pistón de carga también se mueve hacia abajo y se comprime los resortes del pistón de carga se comprimen y se mueve el carrete de la válvula de reducción de modulación hacia abajo contra la fuerza del resorte de retorno. Este movimiento inicial abre el pasaje de suministro (desde la bomba de carga de la transmisión) y permite que la presión piloto circule hacia el embrague. Conforme el embrague se llena, la presión piloto abre la bola de la válvula de retención y llena la cámara del émbolo en el fondo del carrete de la válvula de reducción. Al mismo tiempo, el aceite fluye a través del orificio del pistón de carga y llena la cámara entre el extremo del pistón de carga y el pistón selector. Mientras el embrague se llena, la presión en la cámara no es lo suficientemente alta para mover el pistón de carga dentro del pistón selector. Después que los embragues se llenan, el orificio del pistón de carga ayuda a controlar la proporción de modulación.

Al final de la modulación, el pistón de carga se ha movido completamente hacia abajo contra el tope y la presión de embrague está en el ajuste máximo. A causa de que esta es una válvula de reducción de modulación, el ajuste de presión máxima del embrague es menor que la presión de carga de la transmisión. Al final del ciclo de modulación, la presión en la cámara del émbolo mueve la válvula de reducción una pequeña distancia hacia arriba para restringir el flujo de suministro de aceite al embrague. Esta es la "posición de dosificación" del carrete de la válvula de reducción. En esta posición, la válvula mantiene el control preciso de la presión de embrague. La presión del embrague de traba es de 2150 a 2350 kPa (310 a 340 psi) en 1300 rpm.

No regular la presión final del embrague de traba. Si la presión primaria es correcta y la presión final del embrague de traba es incorrecta, verificar por componentes flojos o atascados o escombros en la válvula. Si estos componentes son el problema, cambiar los resortes del pistón de carga. Si los resortes del pistón de carga son reemplazados, asegúrese de reiniciar la presión primaria del embrague de traba.



121

La bomba de cargado de la transmisión suministra aceite a la válvula de control hidráulico de la transmisión y los solenoides de cambio de marcha a través del puerto de entrada (1). El aceite de cargado de la transmisión que no es usado para llenar los embragues circula a la válvula de alivio de entrada al convertidor de par a través de la manguera de salida (2).

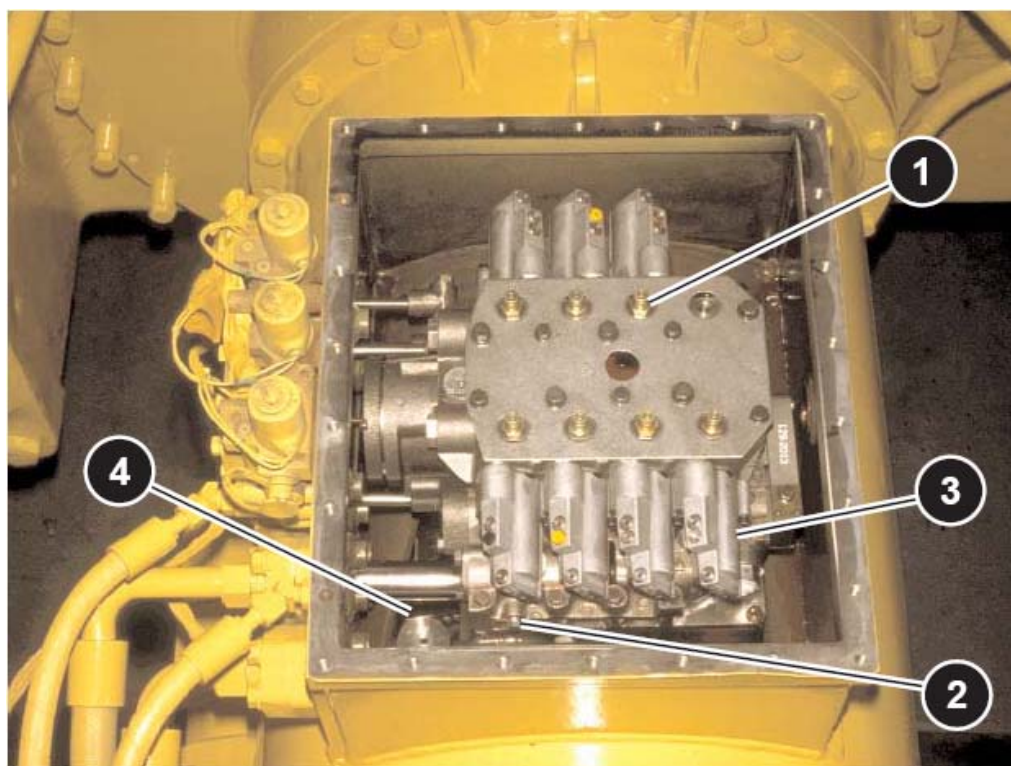
El solenoide del embrague de traba del convertidor de par (3) es energizado por el ECM de Transmisión/Chasis cuando el MANDO DIRECTO (embrague de traba ACOPLADO) es necesario. El suministro de aceite (señal) de la bomba de carga de la transmisión fluye a través de la manguera pequeña (4) hacia la válvula relé del embrague de traba. La válvula de control del embrague de traba acopla luego el embrague de traba.

La válvula de alivio de presión de cargado de la transmisión es parte de la válvula de control hidráulico de la transmisión. La válvula de alivio limita la presión máxima en el circuito de cargado de la transmisión. La presión de cargado de la transmisión puede ser medido en la toma (5).

La presión de cargado de la transmisión medido en la toma (5) deberá ser:

Mando Convertidor - Baja en Vacío: > 2515 kPa (365 psi)
Alta en Vacío: < 3065 kPa (445 psi)

Mando Directo - 1300 rpm: 2310 ± 70 kPa (335 ± 10 psi)



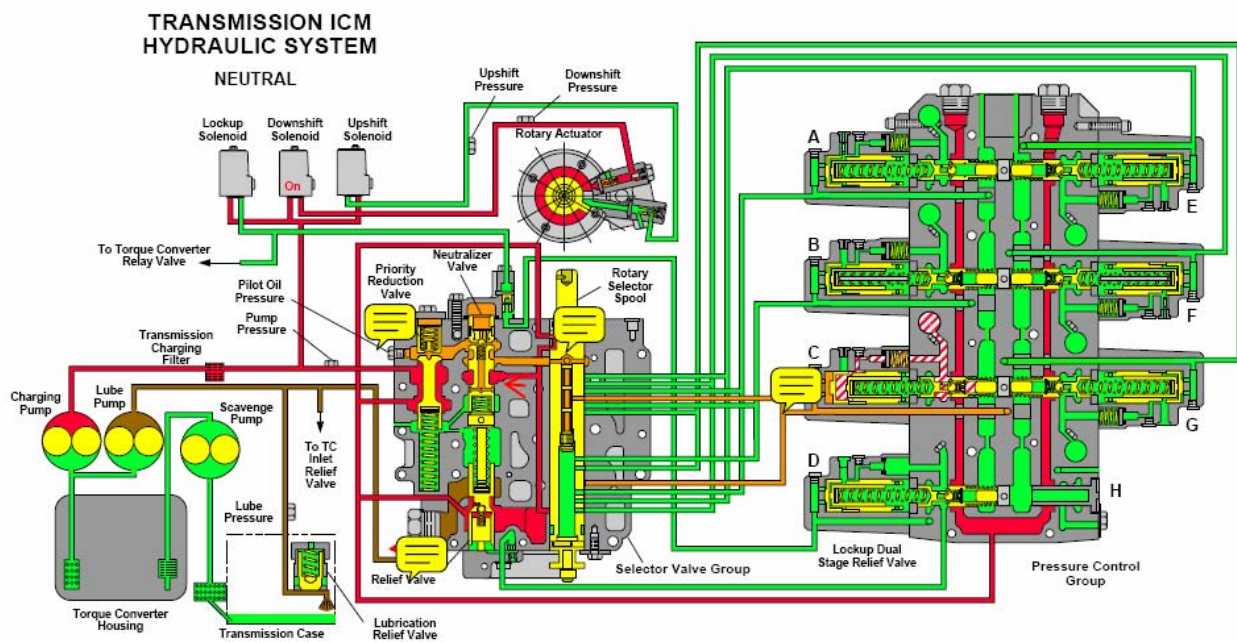
122

Se muestra la válvula de control hidráulico de transmisión tipo Modulación Individual de Embrague (ICM). Las presiones de embrague de la transmisión son medidas en las tomas de presión (1).

La válvula de control hidráulico de la transmisión contiene una válvula de prioridad. La válvula de prioridad controla la presión que es dirigida a los pistones selectores en cada estación del embrague. La presión de la válvula de prioridad de la transmisión es regulada para obtener una presión de suministro de la bomba de 2310 ± 70 kPa (335 ± 10 psi) a 1300 rpm en MANDO DIRECTO. Una presión piloto entre 2410 a 2755 kPa (350 a 400 psi) en MANDO CONVERTIDOR resultará de este ajuste. La presión piloto es medida en el tapón (2).

La estación "D" (3) es usado para controlar el ajuste de la válvula de alivio de doble etapa por la presión de suministro de embrague. En MANDO DIRECTO, la presión de suministro de embrague es reducida para extender la vida de los sellos del embrague de la transmisión. En MANDO DIRECTO, la presión de suministro de embrague deberá ser 1620 ± 70 kPa (235 ± 10 psi). la correspondiente presión de carga de la transmisión es 2310 ± 70 kPa (335 ± 10 psi).

La válvula de alivio de presión de lubricación de la transmisión (4) limita la máxima presión en el circuito de lubricación de la transmisión. El aceite de lubricación es usado para enfriar y lubricar todos los engranajes, cojinetes y embragues en la transmisión y engranajes de transferencia.



123

Este esquema muestra las condiciones en el sistema con el MOTOR ARRANCADO y la transmisión en NEUTRO. La **válvula de reducción prioritaria** tiene tres funciones: Primero, controla la presión del aceite piloto (naranja) que es utilizada para iniciar el acoplamiento del embrague. Segundo, asegura que la presión piloto está disponible en la válvula neutralizadora antes de la presión de aceite (rojo) es enviada al resto del sistema. Tercero, es regulada para obtener una presión de suministro de bomba de 2310 ± 70 kPa (335 ± 10 psi) en MANDO DIRECTO. Una presión piloto entre 2410 a 2755 kPa (350 a 400 psi) en MANDO CONVERTIDOR resultará de este ajuste.

La **válvula neutralizadora** se mueve solamente cuando el carrete selector giratorio está en la posición NEUTRO. Cuando el carrete selector giratorio está en posición NEUTRO y el motor es arrancado, el aceite bombeado circula a través de un pasaje en el centro de la válvula neutralizadora, subiendo alrededor de la bola de retención, se presuriza en la parte superior de la válvula y luego se mueve hacia abajo. En esta posición, la válvula neutralizadora dirige el aceite piloto al centro del carrete selector giratorio. Si el carrete selector giratorio no está en la posición NEUTRO durante el arranque del motor, la válvula neutralizadora bloqueará el flujo de aceite piloto al carrete selector giratorio.

Directamente debajo de la válvula neutralizadora está la **válvula principal de alivio**. Esta válvula limita la máxima presión del sistema. La válvula principal de alivio es regulada para obtener las siguientes presiones en MANDO CONVERTIDOR solamente:

Baja en Vacío: >2515 kPa (365 psi) Alta en Vacío: <3065 kPa (445 psi)

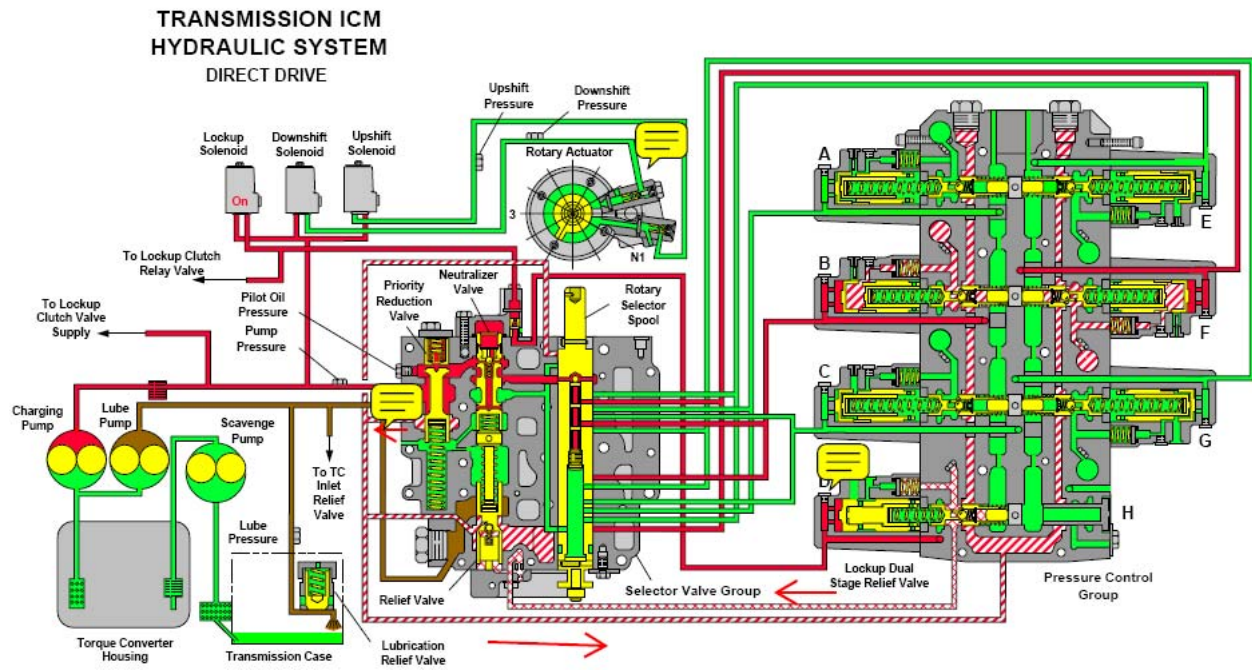
La presión de suministro de lubricación está limitada por la **válvula de alivio de lubricación**. El aceite de lubricación es usada para enfriar y lubricar todos los engranajes, cojinetes y embragues en la transmisión y engranajes de transferencia. Para iniciar un cambio de marcha, la presión de aceite ya sea desde el solenoide de marcha ascendente o descendente es enviada al accionador giratorio. Dentro del alojamiento del accionador hay una paleta giratoria que divide el accionador en dos cámaras. La presión de aceite desde el solenoide de marcha ascendente causa que la paleta gire en una dirección mientras que la presión de aceite del solenoide de marcha descendente causa que la paleta gire en dirección opuesta. La paleta está conectada al carrete selector giratorio y causa la rotación dentro del grupo de la válvula selectora.

El aceite fluye desde la bomba de cargado, a través del filtro de cargado y es enviado directamente a los tres solenoides y al grupo de la válvula selectora. El flujo de la bomba es bloqueado en el solenoide de marcha ascendente y el solenoide de traba, porque el solenoide de marcha descendente está energizado continuamente en NEUTRO, la válvula en el solenoide se abre. Esta condición permite que el aceite circule al accionador giratorio. La presión en el lado de marcha descendente de la paleta giratoria en el accionador rotatorio mantiene la paleta y el carrete selector giratorio en la posición NEUTRO hasta que se realice un cambio de marcha.

El **carrete selector giratorio** es en realidad un eje hueco giratorio. Un tapón y una rejilla montado dentro del carrete divide la cavidad central en dos cámaras separadas de aceite.

Durante el funcionamiento, el aceite piloto de la cámara superior es dirigido al grupo de la válvula de control de presión para iniciar el acoplamiento del embrague. Para cualquier marcha excepto NEUTRO, dos de los puertos de salida de la cámara superior están alineados con los pasajes taladrados en el cuerpo de la válvula selectora. Para NEUTRO, sólo un puerto de salida permite que el aceite piloto circule al grupo de la válvula de control de presión.

La cámara inferior en el carrete selector giratorio está siempre abierto al drenaje. Por cada posición de marcha excepto NEUTRO, **all but** dos de los puertos de drenaje están abiertos al drenaje. Siempre que una estación de embrague está acoplado, la mitad inferior del carrete bloquea el pasaje de drenajes para esa estación.



124

Este esquema muestra los componentes y el flujo de aceite en el sistema durante la operación en PRIMERA MARCHA EN MANDO DIRECTO. El solenoide de marcha ascendente es energizado y dirige el aceite bombeado al accionador giratorio. El accionador giratorio mueve el carrete selector giratorio a la posición de la marcha deseada y el solenoide de marcha ascendente es des-energizado. El carrete giratorio selecciona dos estaciones (B y F) los cuales controlan los dos embragues.

Para cambiar de marcha de NEUTRO a cualquier otra marcha, la paleta giratoria debe girar en dirección horaria hacia la posición de marcha seleccionada. Cuando el cambio de marcha es indicado, la presión de aceite desde el solenoide de marcha ascendente es enviado al puerto inferior de entrada. La presión de aceite mueve la válvula de retención hacia el centro del alojamiento del accionador hasta que la válvula de retención cubra un pasaje de drenaje ubicado cerca del extremo interno del pasaje de entrada. La presión de aceite luego fluye a través de la válvula de retención y llena el pequeño espacio entre las dos paletas.

Conforme la presión se incrementa, la paleta giratoria se mueve en dirección horaria hasta la posición de la marcha apropiada. Algo del aceite que estuvo en la cámara en el lado no presurizado (marcha descendente) de la paleta es forzada fuera de la cámara por el movimiento de la paleta.

Conforme el aceite circula fuera de la cámara, la válvula de retención superior se mueve lejos del centro del alojamiento del accionador. Este movimiento abre un pasaje de drenaje ubicado cerca del extremo interno del pasaje de la válvula de retención superior y permite que el aceite circule fuera de la cámara central. La válvula de retención se cierra e impide la circulación de aceite a otro solenoide.

Esta secuencia es precisamente opuesta para los cambios de marcha descendente (cuando las paletas giratorias se mueven en dirección anti-horaria).

El grupo de control de la transmisión utiliza una válvula de alivio de presión de doble etapa. La Estación "D" es usada para controlar el ajuste de la válvula de alivio de doble etapa para la presión de suministro de embrague. En MANDO DIRECTO, la presión de suministro de embrague es reducida para extender la vida de los sellos de embrague de la transmisión.

El carrete selector giratorio está en una posición que acopla dos embragues. El aceite de suministro bombeado desde el solenoide de traba circula a través de una válvula de retención hacia el pistón selector en la estación "D". La Estación "D" reduce la presión de suministro de embrague, y la presión reducida circula al extremo inferior de la válvula de alivio. Con tal que la presión de aceite al extremo inferior de la válvula de alivio reduce la presión de suministro de embrague. La Estación "D" deberá ser ajustado para obtener una presión de suministro de embrague en MANDO DIRECTO de 1620 ± 70 kPa (235 ± 10 psi) cuando la velocidad del motor está en 1300 rpm.

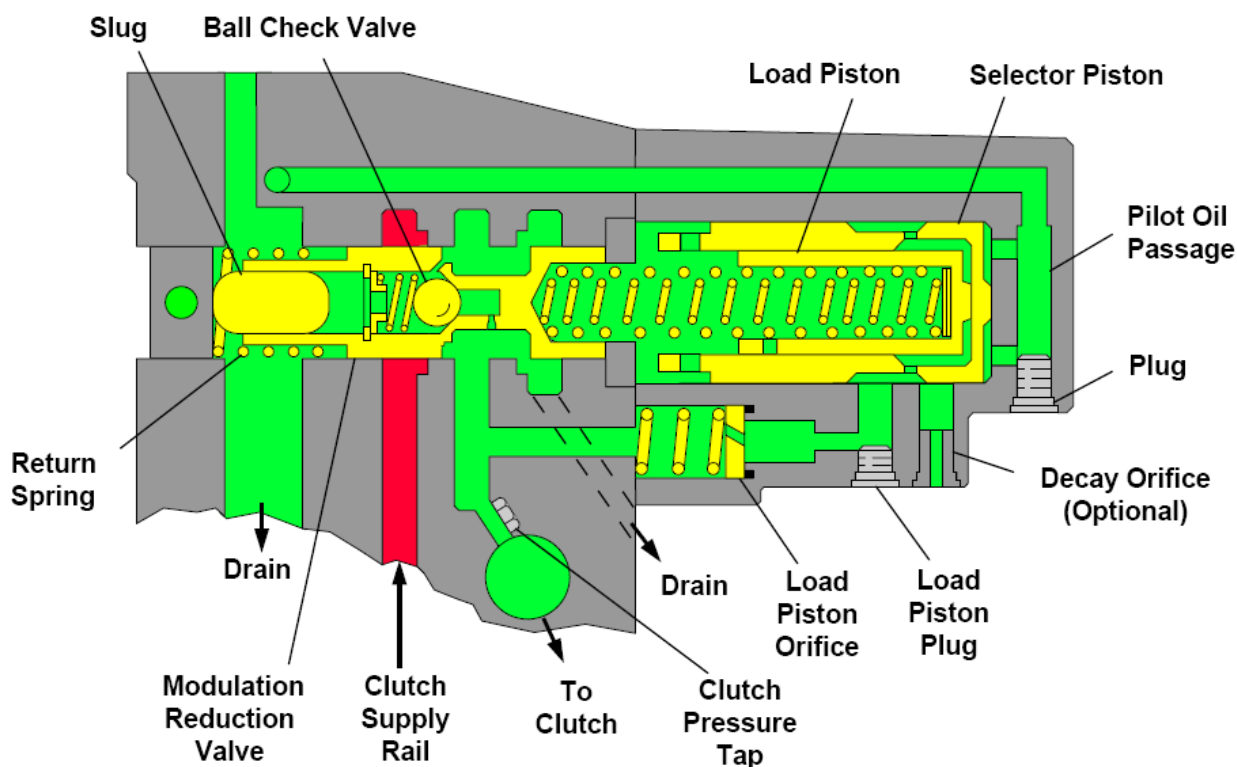
NOTA: Para acoplar el embrague de traba y poner el convertidor de par en MANDO DIRECTO utilizar el siguiente procedimiento:

1. Etiquetar y desconectar los conectores del arnés desde los solenoide de marcha ascendente, descendente y traba.
2. Poner un manómetro en la toma de presión para la estación "C" (embrague N° 3).
3. Asegúrese que las ruedas están bloqueadas, el freno de parqueo está ACOPLADO y la transmisión está en NEUTRO. Arrancar el motor.
4. En NEUTRO, el solenoide de marcha descendente recibe voltaje del + de la batería desde el ECM de Transmisión/Chasis. Conectar el solenoide de marcha descendente al solenoide de traba y el embrague de traba se ACOPLARÁ.
5. Incrementar la velocidad del motor a 1300 rpm y leer la presión en el manómetro.

Los ajustes de las presiones de control de transmisión y presión de traba del convertidor del camión 793D requiere que las presiones sean ajustadas en la secuencia correcta. Utilizar la secuencia de ajuste de presión recomendada abajo:

1. Presión de Bomba en MANDO CONVERTIDOR: Ajustar la válvula principal de alivio para obtener las siguientes presiones solo en MANDO CONVERTIDOR.
Baja en Vacío: >2515 kPa (365 psi) Alta en Vacío: < 3065 kPa (445 psi).
Medir la presión de bomba en MANDO CONVERTIDOR en la toma de presión en el múltiple de solenoides (Ver la vista N° 121).
2. Presión del Riel de Suministro de Embrague: Ajustar la Estación "D" para obtener una presión de embrague en MANDO DIRECTO de 1620 ± 70 kPa (235 ± 10 psi) a 1300 rpm. Medir la Presión del Riel de Suministro de Embrague en el Embrague N° 3 (estación C) mientras está en NEUTRO y MANDO DIRECTO.
3. Presión de Bomba en MANDO DIRECTO: Ajustar la Válvula de Reducción Prioritaria para obtener Presión de Bomba en MANDO DIRECTO de 2310 ± 70 kPa (335 ± 10 psi). medir la Presión de Bomba en MANDO DIRECTO en la toma de presión sobre el múltiple de solenoides (Ver Vista N° 121). Una presión piloto entre 2410 y 2755 kPa (350 y 400 psi) en MANDO CONVERTIDOR resultará de este ajuste.
4. Presión Piloto (RV) de Embrague de Traba: El ajuste de la Presión Piloto del Embrague de Traba para obtener 1725 ± 70 kPa (250 ± 10 psi). medir la presión en el tapón etiquetado "RV" en la válvula de traba del convertidor de par.
5. Presión Primaria del Embrague de Traba: Ajustar la Presión Primaria del Embrague de Traba para obtener 1030 ± 35 kPa (150 ± 5 psi). medir la presión en la toma de presión sobre la válvula de traba del convertidor (Ver Vista N° 119). Una presión de Embrague de Traba de 2150 a 2350 kPa (310 a 340 psi) a 1300 rpm deberá resultar de este ajuste.

VALVE STATION CLUTCH RELEASED



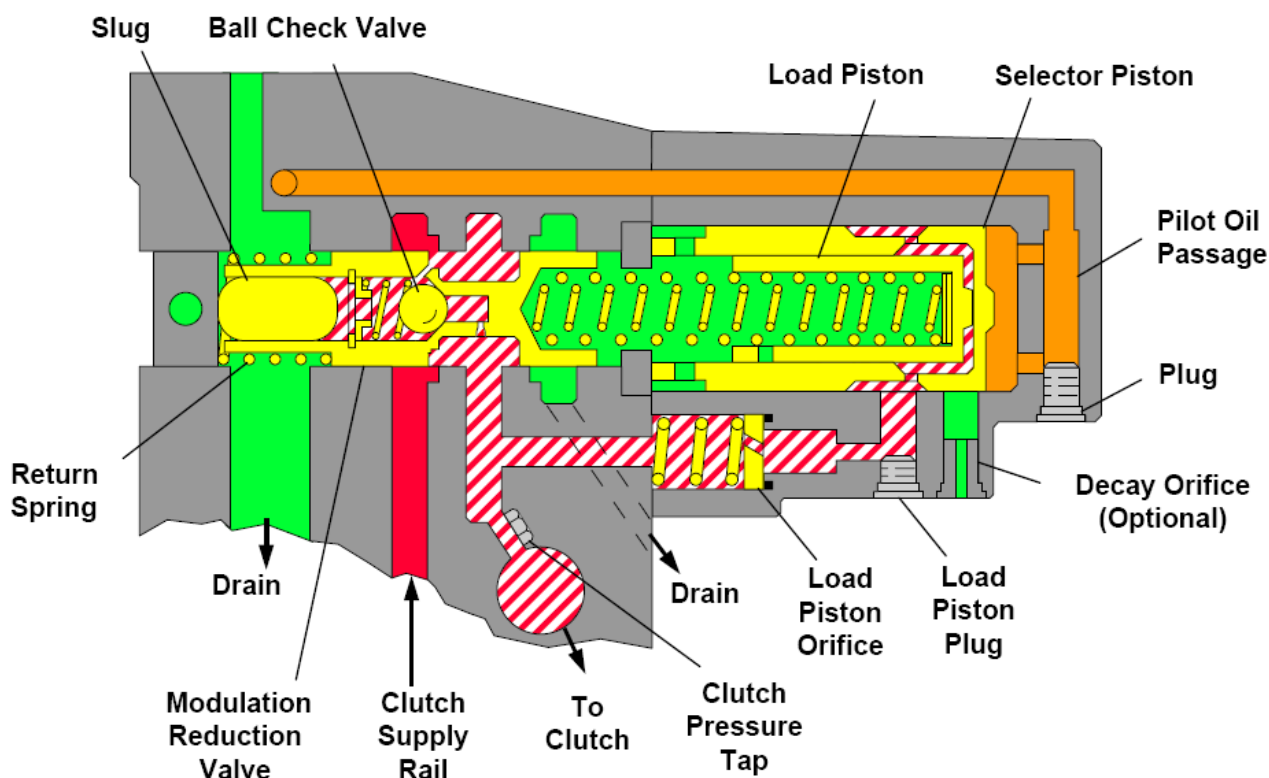
125

Desde que las seis estaciones de válvulas que controlan directamente los embragues contienen los mismos componentes básicos, una explicación del funcionamiento de una estación puede ser aplicada al funcionamiento del resto de las cinco estaciones. La estación "D" es diferente.

Las seis estaciones que controlan los embragues contienen orificios del pistón de carga (algunas veces llamados orificios "cascadas"). Los orificios del pistón de carga controlan la modulación del embrague. El espesor del orificio, retrasa la modulación. Los resortes de retención para los orificios del pistón de carga son idénticos, pero los orificios varían en varios espesores de una estación a otra. Muchas de las estaciones están equipadas con orificios de decaimiento. Verificar el libro de partes para la colocación de los componentes apropiados.

En este esquema, el motor ha sido arrancado, pero el embrague para esta estación no ha sido acoplado. Mientras el motor está funcionando, la presión de bomba (o sistema) siempre está disponible en el carrete de la válvula de reducción de modulación; pero, hasta que el aceite piloto desde el carrete selector giratorio es enviado al extremo derecho (exterior) del pistón selector, no puede haber movimiento de la válvula y el embrague no puede ser acoplado.

VALVE STATION CLUTCH FILLING



126

Este esquema muestra las posiciones relativas de los componentes de la válvula estación durante el llenado del embrague (movimiento del pistón del embrague para hacer contacto con los discos y platos). El movimiento de la válvula es iniciado cuando el aceite piloto del carrete selector giratorio mueve el pistón selector a la izquierda conforme se muestra. El movimiento del pistón selector se efectúa con dos propósitos:

1. El pasaje de drenaje en el orificio de decaimiento es bloqueado.
2. Los resortes del pistón de carga son comprimidos.

Comprimiendo los resortes del pistón de carga se mueve el carrete de la válvula de reducción hacia la izquierda contra la fuerza del resorte de retorno. Este movimiento abre el paso de suministro y permite que la presión de aceite circule hacia el embrague. Conforme se llenan los embragues, la presión de aceite abre la bola de la válvula de retención y llena la cámara del émbolo en el extremo izquierdo del carrete de la válvula de reducción. Al mismo tiempo, el aceite circula a través del orificio del pistón de carga y llena la cámara entre el extremo del pistón de carga y el pistón selector. Mientras el embrague es llenado, la presión en la cámara entre el extremo del pistón de carga y el pistón selector no es lo suficientemente alta para mover el pistón de carga dentro del pistón selector.

Durante la modulación del embrague, la presión de embrague se incrementa. Después que el embrague se llena (el pistón del embrague se ha movido contra los discos y platos), la presión en el embrague, en la cámara del émbolo y en el pasaje al pistón de carga comienza a aumentar. Cuando la presión en la cámara alcanza la presión primaria, el pistón de carga comienza el movimiento dentro del pistón selector.

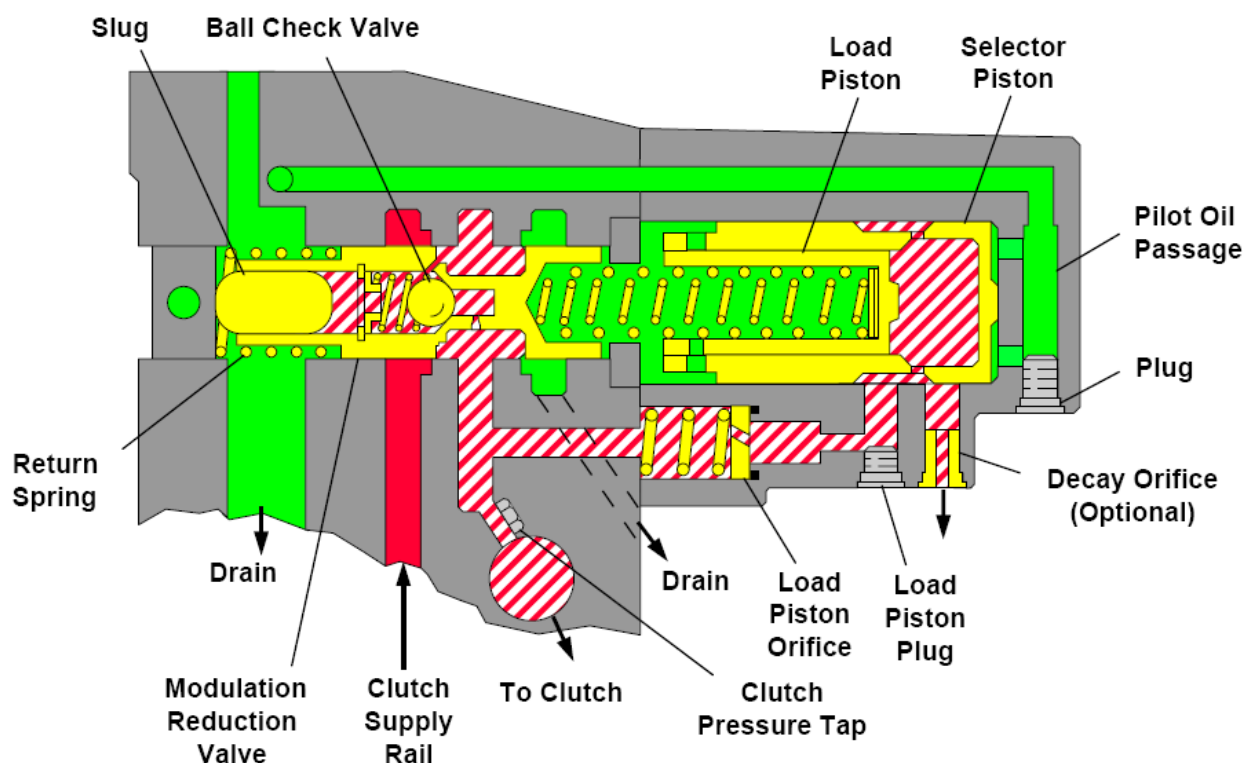
El orificio del pistón de carga controla el flujo de aceite a la cámara del pistón de carga. Esta condición ayuda a controlar el rango de modulación. El llenado de la cámara del pistón de carga es posible cuando el pistón selector cubre el pasaje de drenaje en el orificio de decaimiento.

La presión de embrague y la presión en la cámara del émbolo se incrementa a la misma proporción. Justo después que el embrague es llenado, la presión en la cámara del émbolo mueve la válvula de reducción hacia la derecha. Este movimiento restringe el flujo de presión de aceite al embrague y limita brevemente el incremento de presión de embrague. La presión en la cámara en la cámara del pistón de carga mueve el pistón de carga más a la izquierda. Este movimiento incrementa la fuerza del resorte y reabre el pasaje de suministro permitiendo que la presión de embrague se incremente otra vez.

Este ciclo continua hasta que el pistón de carga se ha movido completamente a la izquierda (contra el tope). La presión de embrague está entonces en su ajuste máximo. Durante la modulación, el carrete de la válvula de reducción se mueve a la izquierda y derecha mientras el pistón de carga se mueve suavemente a la izquierda.

Durante el funcionamiento, un embrague acoplado es diseñado para filtrar un volumen relativamente pequeño pero estable de aceite. Conforme ocurre la filtración del embrague, la presión de embrague y la presión del aceite en la cámara del émbolo comenzará a disminuir. En este punto, los resortes del pistón de carga mueven el carrete de la válvula de reducción una pequeña distancia a la izquierda para abrir el pasaje de suministro. La presión de aceite desde la bomba entra otra vez al circuito del embrague y reemplaza la filtración. Luego, la presión de embrague en la cámara del émbolo mueve el carrete de regreso a la derecha, por eso la restricción de flujo de aceite de suministro al embrague. Esta acción de dosificación continua durante todo el tiempo que el embrague es acoplado.

VALVE STATION CLUTCH DECAY

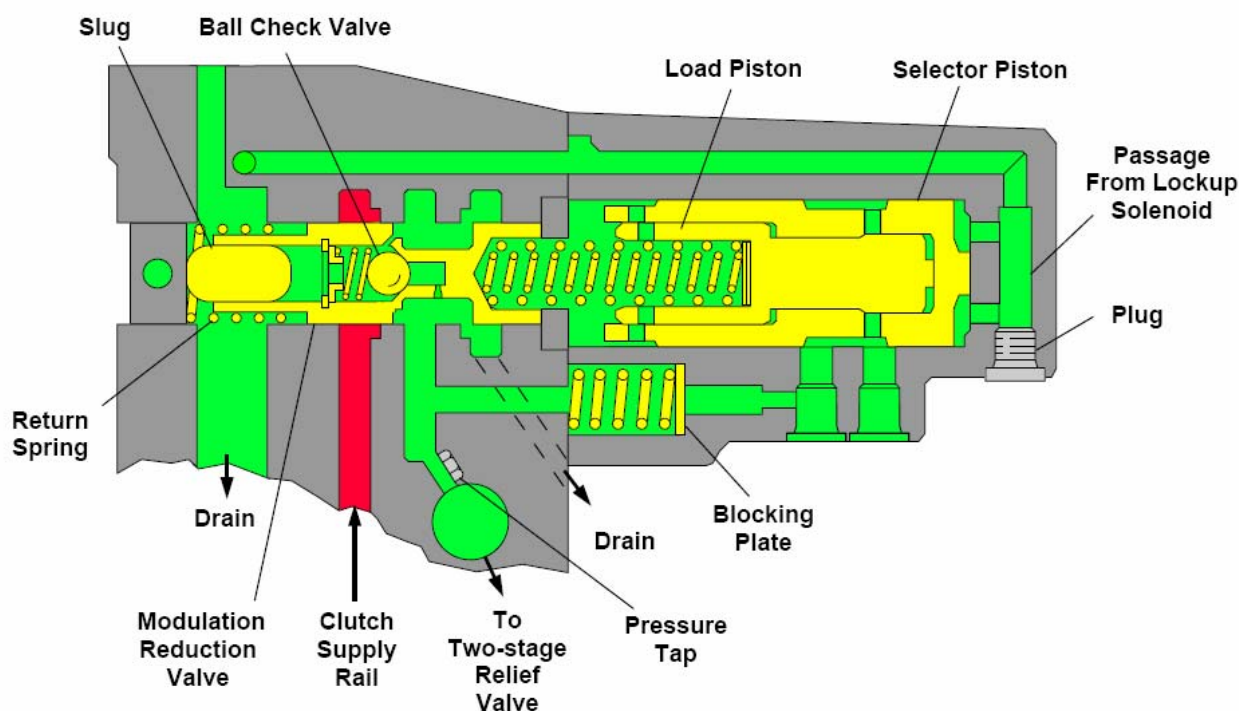


128

Durante un cambio de marcha, la presión del embrague (o embragues) que es liberada no cae inmediatamente a cero. En su lugar, la presión del embrague disminuye a una proporción controlada. Restringiendo la proporción de decaimiento de la presión de embrague ayuda a mantener un par positivo en el eje de salida de la transmisión. Esta característica minimiza los efectos “unwinding” de la llanta y el eje, y permite cambios suaves de marcha. Una caída inmediata en la presión de embrague podría permitir una rápida desaceleración de los componentes del tren de potencia que permanecen conectados al diferencial durante un cambio de marcha.

Cuando un embrague es liberado, la cámara en el extremo derecho(exterior) del pistón selector es abierto al drenaje a través de la cámara inferior en el carrete selector giratorio. Esta condición permite que el pistón selector y el pistón de carga se muevan a la derecha tal como se muestra. La presión de embrague comienza a disminuir, pero no puede caer a cero hasta que la cámara entre el pistón de carga y el pistón selector es drenado. La única vía que el aceite puede circular fuera de esta cámara es a través del orificio de decaimiento el cual fue descubierto cuando el pistón selector se ha movido a la derecha. Conforme los resortes del pistón de carga fuerzan el aceite desde la cámara del pistón de carga, la presión de embrague disminuye gradualmente. Cuando el pistón de carga se ha movido completamente a la derecha, la presión de embrague es cero.

"D" STATION CONVERTER DRIVE

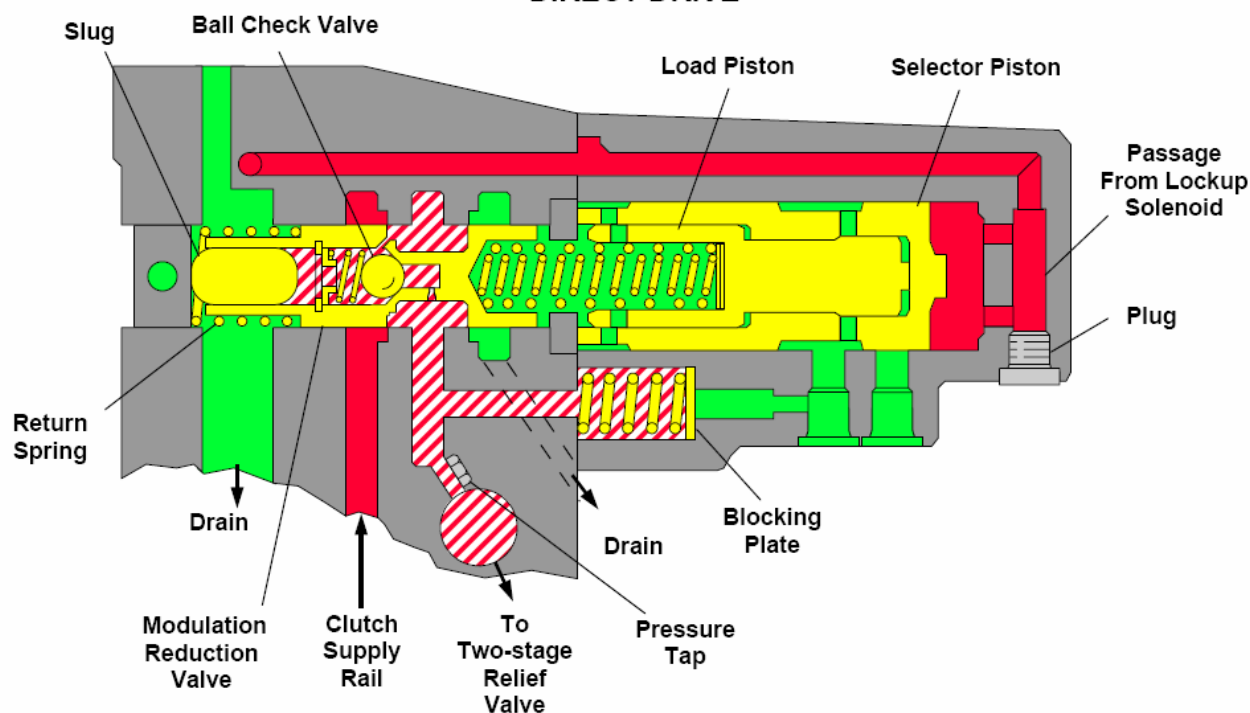


129

Se muestra la Estación "D" en MANDO CONVERTIDOR. En MANDO CONVERTIDOR el solenoide del embrague de traba es des-energizado y no hay aceite piloto en el pistón selector. El pistón selector está todo hacia la derecha en el cuerpo de la válvula y el pistón de carga está todo a la derecha en el pistón selector. La válvula de reducción de modulación bloquea el flujo de aceite a la válvula de alivio de dos etapas.

La Estación "D" no tiene un orificio de pistón de carga o un tapón de pistón de carga. Es su lugar, es usado un plato bloqueador para prevenir que el aceite circule entre el pistón de carga y el pistón selector. El pistón de carga siempre se mueve con el pistón selector.

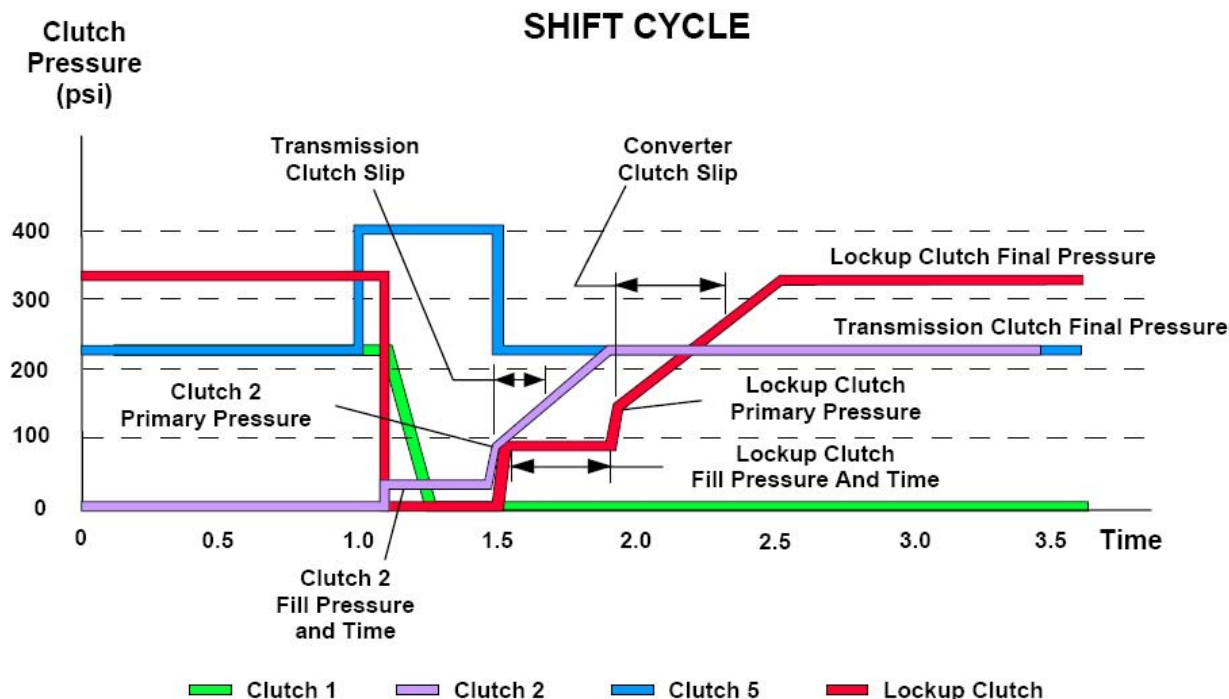
"D" STATION DIRECT DRIVE



130

Se muestra la Estación "D" en MANDO DIRECTO. En MANDO DIRECTO el solenoide de embrague de traba es energizado y el aceite piloto circula desde el solenoide de traba al pistón selector. El aceite piloto mueve el pistón selector a la izquierda. El resorte del pistón de carga es comprimido y mueve el carrete de la válvula de reducción a la izquierda contra la fuerza del resorte de retorno. Este movimiento abre el pasaje de suministro y permite que la presión de aceite circule a la válvula de alivio de dos estaciones. La presión de aceite también abre la bola de la válvula de retención y llena la cavidad a la derecha del émbolo. La presión en la cavidad del émbolo equilibra la fuerza del resorte del pistón de carga y la válvula de reducción para controlar la presión en la válvula de alivio de dos etapas.

Agregando calzas entre el resorte y el pistón de carga incrementará la presión en la válvula de alivio de dos etapas y bajará la presión del riel en MANDO DIRECTO.



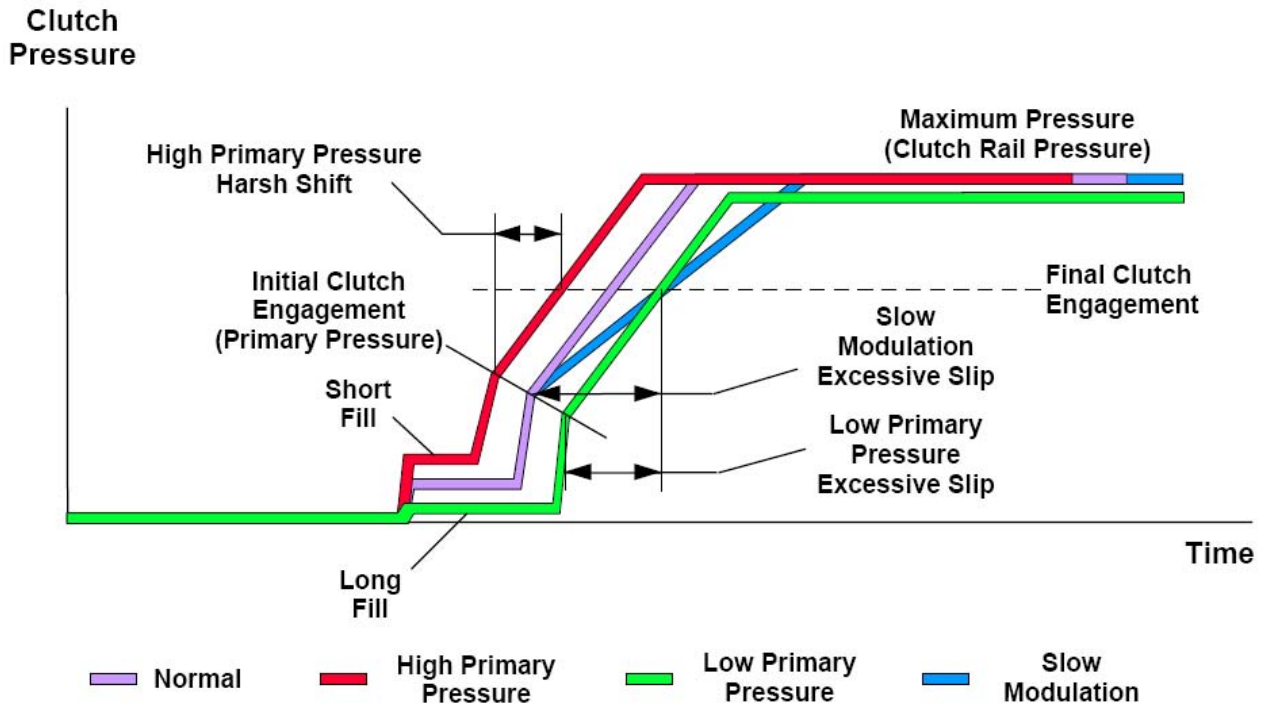
131

Este gráfico muestra las presiones del embrague conforme se incrementa la velocidad sobre terreno y los cambios de marcha de la transmisión desde la PRIMERA hasta la SEGUNDA marcha. El embrague de traba y el embrague 1 son liberados gradualmente por los efectos controlados de los orificios de decaimiento. El embrague 2 se llena y luego el orificio del pistón de carga controla la modulación del acoplamiento. Después que el embrague 2 se ha llenado, el solenoide de embrague de traba es energizado. El embrague de traba se llena y modula la presión final.

Hay alguna superposición entre el orificio de decaimiento del embrague que está siendo liberado y el embrague que está siendo acoplado. Esta característica ayuda a minimizar el movimiento de **unwinding** del tren de potencia y provee cambios de marchas suaves.

El acoplamiento inicial del embrague es el punto donde el operador puede sentir el acoplamiento de una marcha (presión primaria) de la transmisión. El acoplamiento completo del embrague es el punto donde el embrague detiene el deslizamiento y la transmisión es acoplada completamente. Las presiones de embrague continúan altas para asegurar que los embragues no se deslicen. El deslizamiento del embrague es el momento entre el acoplamiento inicial del embrague (presión primaria) y el acoplamiento total del embrague.

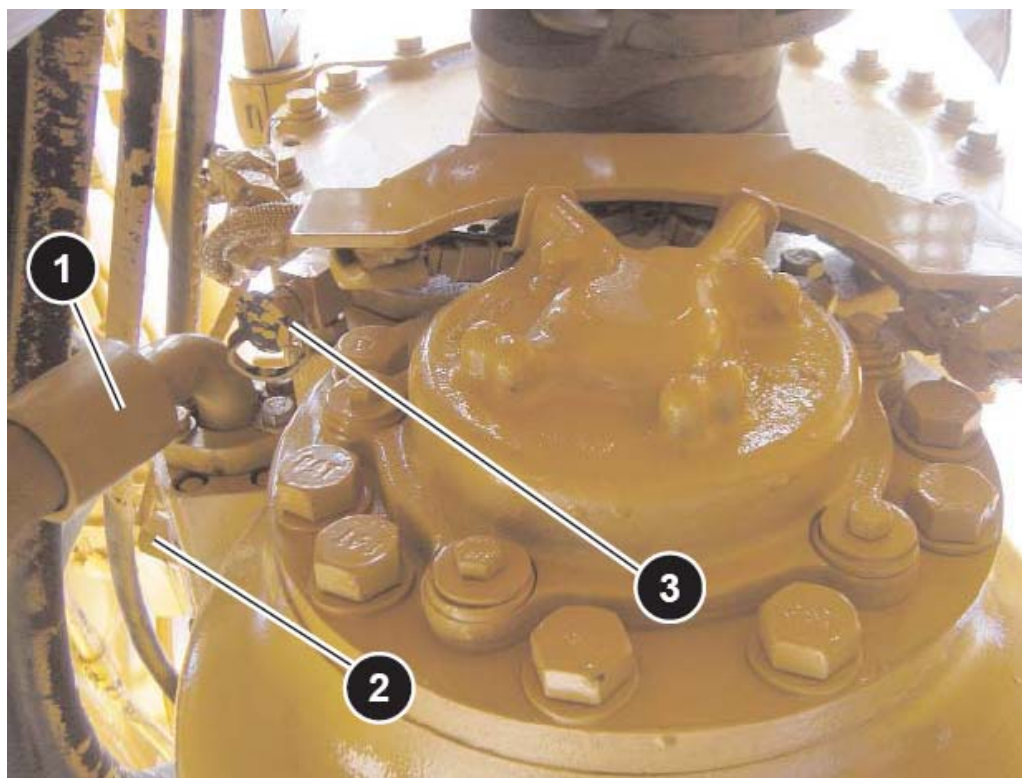
CLUTCH FILL AND MODULATION PROBLEMS



132

Este gráfico muestra los efectos de las siguientes condiciones:

1. Presión primaria alta – Tiempos de acoplamiento y llenado cortos, que causan cambios de marcha bruscos. La presión máxima no es afectada porque es controlada por la válvula de alivio de dos etapas (en mando directo).
2. Presión primaria baja – Tiempos de acoplamiento y llenado cortos, que causan que los platos y discos se deslicen antes que la presión de acoplamiento los sujeten juntos. La presión máxima de embrague podría ser más baja y puede causar deslizamiento durante condiciones de fuertes cargas.
3. Modulación lenta – Este también causa más deslizamiento, similar a la presión primaria baja. Puede ser causado por un taponamiento parcial del orificio del pistón de carga o por desgaste en el cuerpo de la válvula estación, pistón de carga o pistón selector. La presión máxima de embrague podría continuar siendo controlada por la presión del riel de suministro de embrague.



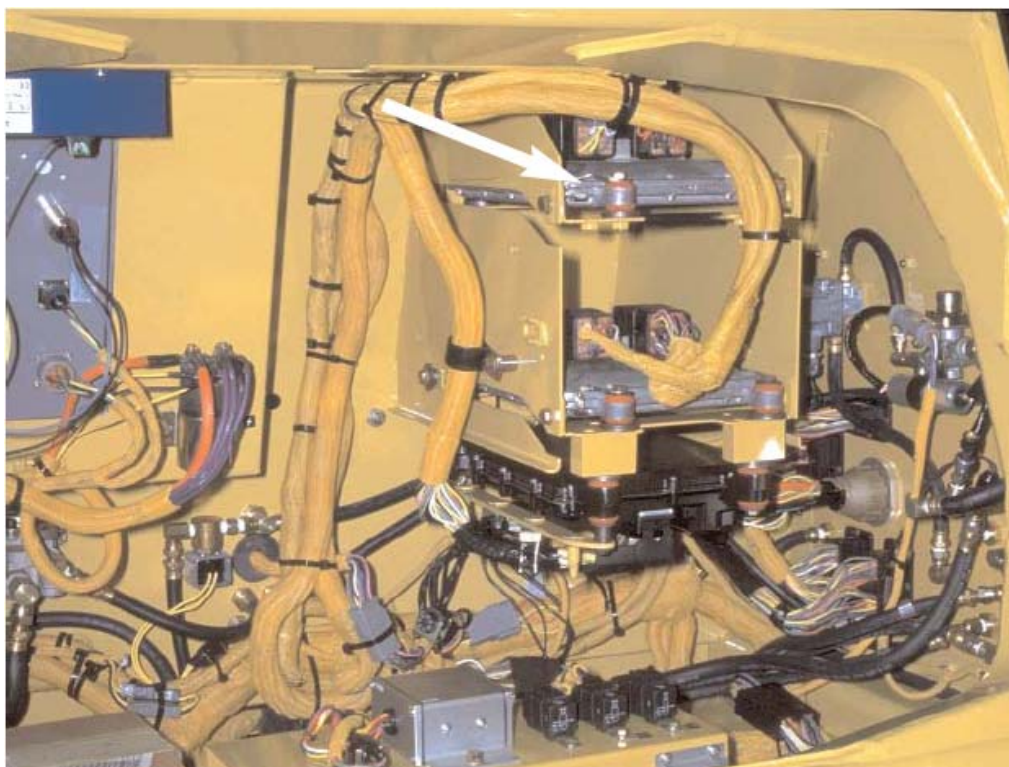
133

El aceite fluye desde la sección de lubricación de transmisión de la bomba del convertidor y transmisión a los engranajes de transferencia a través de una manguera (1). El aceite de lubricación de la transmisión circula a través del engranaje de transferencia y la transmisión para enfriar y lubricar los componentes internos.

El sensor de temperatura de aceite de lubricación de la transmisión (2) provee una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Transmisión/Chasis envía la señal al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura del aceite de lubricación de la transmisión.

La válvula de alivio de presión de lubricación de la transmisión está en la caja de la transmisión cerca de la válvula de control hidráulico de la transmisión (Ver Vista N° 122). La válvula de alivio limita la presión máxima en el circuito de lubricación de la transmisión. La presión de aceite de lubricación de transmisión puede ser medido en la toma (3).

En BAJA EN VACIO, la presión de lubricación de transmisión deberá ser de 5 a 65 kPa (0.5 a 10 psi). En ALTA EN VACIO, la presión de lubricación de transmisión deberá ser 160 ± 50 kPa (23 ± 7 psi).



134

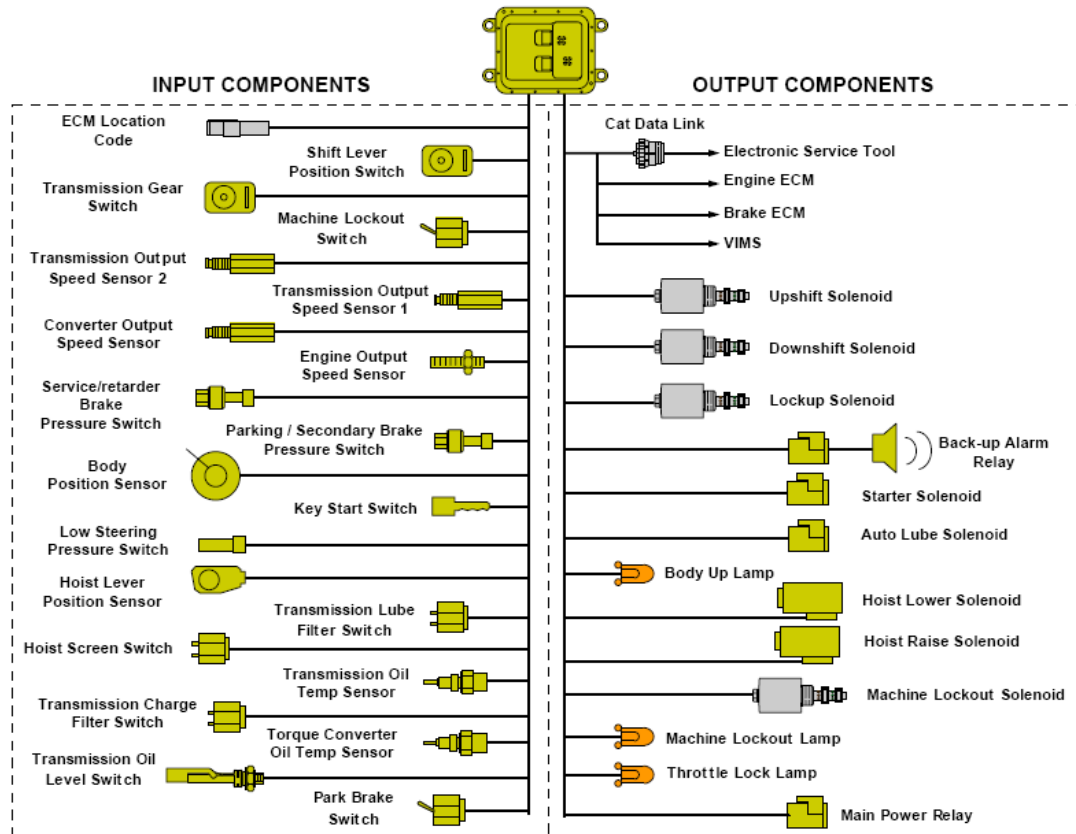
Sistema de Control Electrónico de Transmisión/Chasis

Se muestran los Módulos de Control Electrónico (ECM's) instalados en un 793D. El Módulo de Control Electrónico (ECM) de Transmisión/Chasis (flecha) está ubicado en el compartimiento detrás de la cabina. El ECM de Transmisión/Chasis usado en los camiones 793D controla los cambios de marcha de la transmisión, traba del convertidor de par, el sistema de levante, la característica de arranque en neutro, el filtro de carga de transmisión, monitoreo de temperatura y la característica de lubricación automática. A causa de la adición de la funcionalidad del control, ahora se conoce como ECM de Transmisión/Chasis.

El nuevo control es un Control de Aplicación Múltiple capaz de 14 rendimientos (MAC 14). El ECM de Transmisión/Chasis no tiene una ventana de diagnóstico semejante al EPTC II. Las funciones de diagnóstico y programación todas deben hacerse con un Analista Programador de Control Electrónico (ECAP) o una computadora portátil con el programa del Técnico Electrónico (ET) instalado. El ET es la herramienta alternativa porque el ECM de Transmisión/Chasis puede ser reprogramado con un archivo "flash" usando la aplicación WinFlash del ET. El ECAP no puede cargar archivos "flash".

El ECM de Transmisión/Chasis se parece al ECM de Motor con dos conectores de 40 clavijas. También, no hay placa de acceso para un módulo de personalidad.

TRANSMISSION/CHASSIS ELECTRONIC CONTROL SYSTEM



135

El propósito del ECM de Transmisión/Chasis es para determinar la marcha deseada de la transmisión y para energizar los solenoide para cambiar de marcha la transmisión hacia arriba o hacia abajo según se requiera basado sobre la información de ambos, el operador y la máquina.

El ECM de Transmisión/Chasis recibe información desde varios componentes de entradas tales como el interruptor de la palanca de cambios de marcha. El sensor de Velocidad de Salida de la Transmisión (TOS), el interruptor de marcha de la transmisión, el sensor de posición de tolva y el sensor de la palanca de levante.

Basado en la información de entrada, el ECM de Transmisión/Chasis determina si la transmisión deberá cambiar hacia arriba, hacia abajo, acoplar el embrague de traba o limita la marcha de la transmisión. Hay acciones que son acompañadas por el envío de señales a diversos componentes de salida.

Los componentes de salida incluyen los solenoide de marcha ascendente, marcha descendente y la traba, la alarma de reversa y otros.

El ECM de Motor, el ECM de Freno (ARC y TCS), el ECM del VIMS y la Transmisión/Chasis todos se comunican unos con otros a través del Enlace de Datos CAT. La comunicación entre los controles electrónicos permite a los sensores de cada sistema ser compartidos. Muchos beneficios adicionales son proporcionados tales como Cambios del Acelerador Controlado (CTS). El CTS ocurre cuando el ECM de Transmisión/Chasis le dice al ECM de Motor para reducir o incrementar el combustible al motor durante un cambio de marcha para bajar la tensión al tren de potencia.

El ECM de Transmisión/Chasis también es usado para controlar el sistema de levante en los camiones 793D. El sensor de la palanca de levante envía señales de entrada de ciclo de servicio al ECM de Transmisión/Chasis. Dependiendo de la posición del sensor y el correspondiente ciclo de servicio, uno de los solenoides ubicado en la válvula de levante es energizado.

Muchos de los sensores e interruptores que proveen señales de entrada a los módulos de interfase del VIMS en camiones 793 anteriores tienen que ser movidos para proveer entrada al ECM de Transmisión/Chasis y el ECM de Freno. Los sensores e interruptores que estaban en el VIMS y ahora proveen entrada al ECM de Transmisión/Chasis son:

- Presión baja de dirección
- Temperatura de aceite de transmisión
- Temperatura de aceite del convertidor de par
- Derivación de la rejilla de levante
- Derivación del filtro de carga de la transmisión

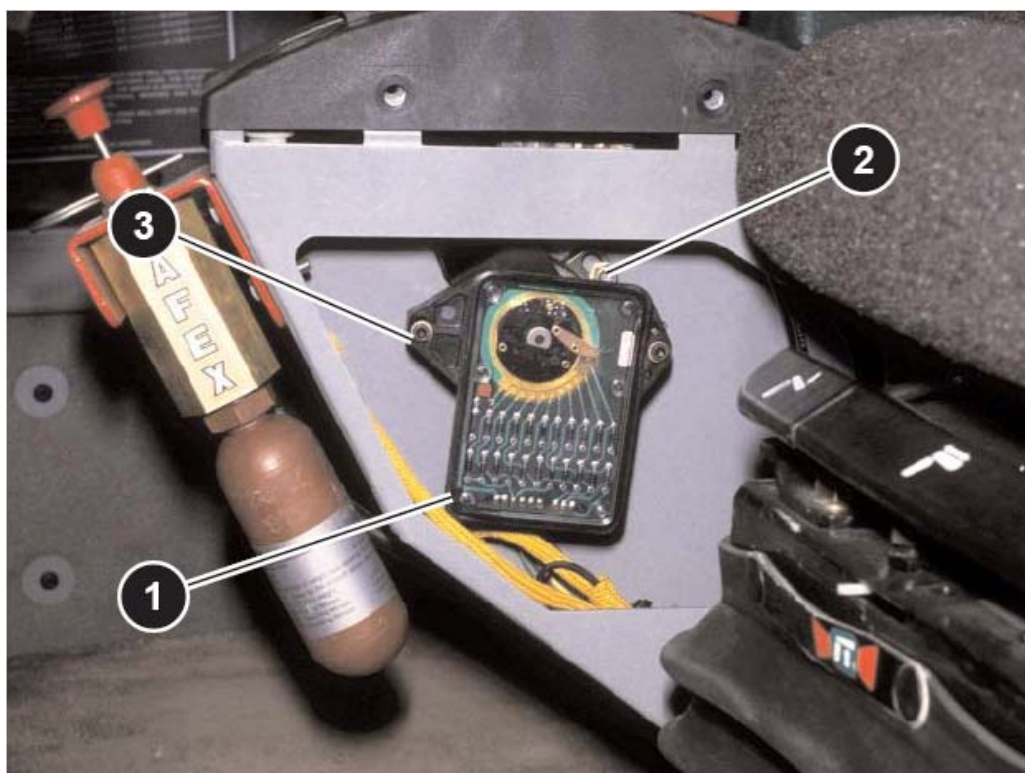
Las Herramientas de Servicio del Analista Programador de Control Electrónico (ECAP) y el Técnico Electrónico (ET) pueden ser usado para realizar diversas funciones de programación y diagnóstico. Algunas de las funciones de programación y diagnóstico que las herramientas de servicio pueden realizar son:

- Muestra el estado en tiempo real de los parámetros de entrada y salida
- Muestra la lectura del horario interno
- Muestra el número de ocurrencias (hasta 127) y la hora de la primera y última ocurrencia por cada código de diagnóstico y evento registrado
- Muestra la definición por cada código de diagnóstico y evento registrado
- Muestra el contador de cargas
- Muestra la cantidad de acoplamiento del embrague de traba
- Muestra la cantidad de cambios de marcha de la transmisión
- Programa el límite de marcha superior y el límite de marcha con tolva arriba
- Activa o desactiva el sistema de levante
- Ajusta la velocidad de BAJADA del levante
- Descarga nuevos Archivos Flash (con ET solamente)

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Algunos de los componentes de entrada y salida del ECM de Transmisión/Chasis son mostrados durante la explicación de otros sistemas. Ver los siguientes números de vistas:

134. ECM location code
 136. Shift lever position switch
 137. Transmission gear switch
 138. Transmission output speed sensor
 107. Converter output speed
 63. Engine output speed sensor
 139. Service/Retarder brake pressure switch
 139. Parking/Secondary brake pressure switch
 140. Body position sensor
 42. Key start switch
 N/A. Low steering pressure switch (not shown)
 166. Hoist lever position sensor
 170. Hoist screen switch
 133. Transmission oil temperature sensor
 118. Transmission charge filter switch
 107. Torque converter oil temperature sensor
 54. Electronic service tool
 61. Engine ECM
 52. Brake ECM
 50. VIMS
 137. Upshift solenoid
 137. Downshift solenoid
 137. Lockup solenoid
 139. Back-up alarm relay
 N/A. Starter solenoid (not shown)
 69. Auto lube solenoid (grease)
 47. Body up dash lamp
 172. Body lower solenoid
 172. Body raise solenoid

El "Código de ubicación del ECM" es similar al "código el arnés" designación referida en controles electrónicos anteriores. El código de ubicación del ECM consiste de tres clavijas (J1-21, 22 y 38) en el ECM, que puede ser ya sea ABIERTO o TIERRA. Las clavijas de combinación de ABIERTO o TIERRA determina qué función realizará el ECM. Por ejemplo, si la clavija J1-22 es TIERRA y las clavijas J1-21 y J1-38 están ABIERTOS, ese ECM funcionará como ECM de Transmisión/Chasis. Cuando se conecta una computadora portátil con el programa ET, el ET también mostrará automáticamente este ECM como ECM de Transmisión/Chasis. La clavija J1-28 también es parte del código de ubicación del ECM. La clavija J1-28 recibe voltaje del + de la batería para activar el parámetro del código de ubicación.

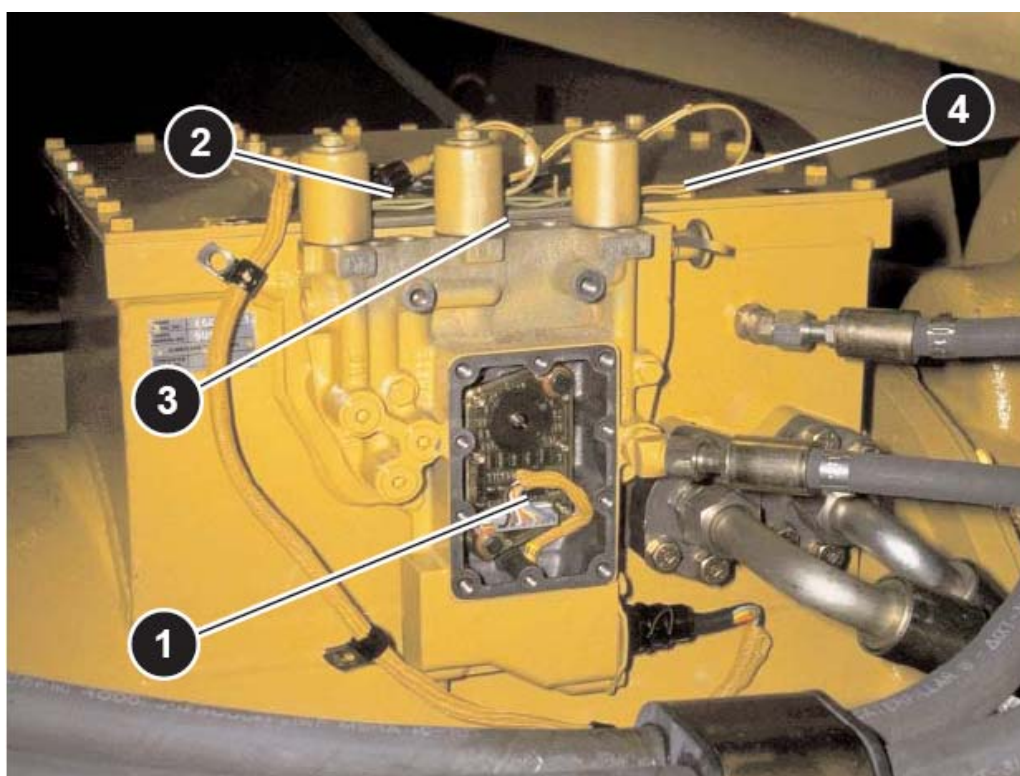


136

El interruptor (1) de la palanca de cambio de marcha (también conocida como la “Caña” o “Selector de Marcha”) está ubicado dentro de la cabina en la consola de cambios de marcha y provee señales de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El interruptor de la palanca de cambios de marcha controla la marcha superior deseada seleccionada por el operador. Las entradas del interruptor de la palanca de cambios de marcha consiste de seis cables. Cinco de los seis cables proveen códigos al ECM de Transmisión/Chasis. Cada código es único para cada posición del interruptor de la palanca de cambios de marcha. Cada posición del interruptor de la palanca de cambios de marcha es resultado de dos de los cinco cables enviando una señal de tierra al ECM de Transmisión/Chasis. Los otros tres cables permanecen abiertos (**ungrounded**). El par de cables de tierra es único para cada posición de la palanca de cambios de marcha. El sexto cable es el cable de “Verificación a Tierra”, el cual es normalmente tierra. El cable de Verificación a Tierra es usado para verificar que el interruptor de la palanca de cambios de marcha esté conectado al ECM de Transmisión/Chasis. El cable de Verificación a Tierra permite el ECM de Transmisión/Chasis distinguir entre las señales perdidas del interruptor de la palanca de cambios de marcha y una condición en el cual el interruptor de la palanca de cambios de marcha está entre posiciones de retén.

Para ver las posiciones del interruptor de la palanca de cambios de marcha o diagnosticar problemas con el interruptor, usar el módulo del centro de mensajes del VIMS o la pantalla de estados de la herramienta de servicio ET y observar el estado de la “Palanca de Marcha”. Conforme se mueve la palanca de cambios de marcha a través de las posiciones tope, el estado de la Palanca de Marcha deberá mostrar la posición correspondiente de la palanca en la consola de cambios de marcha

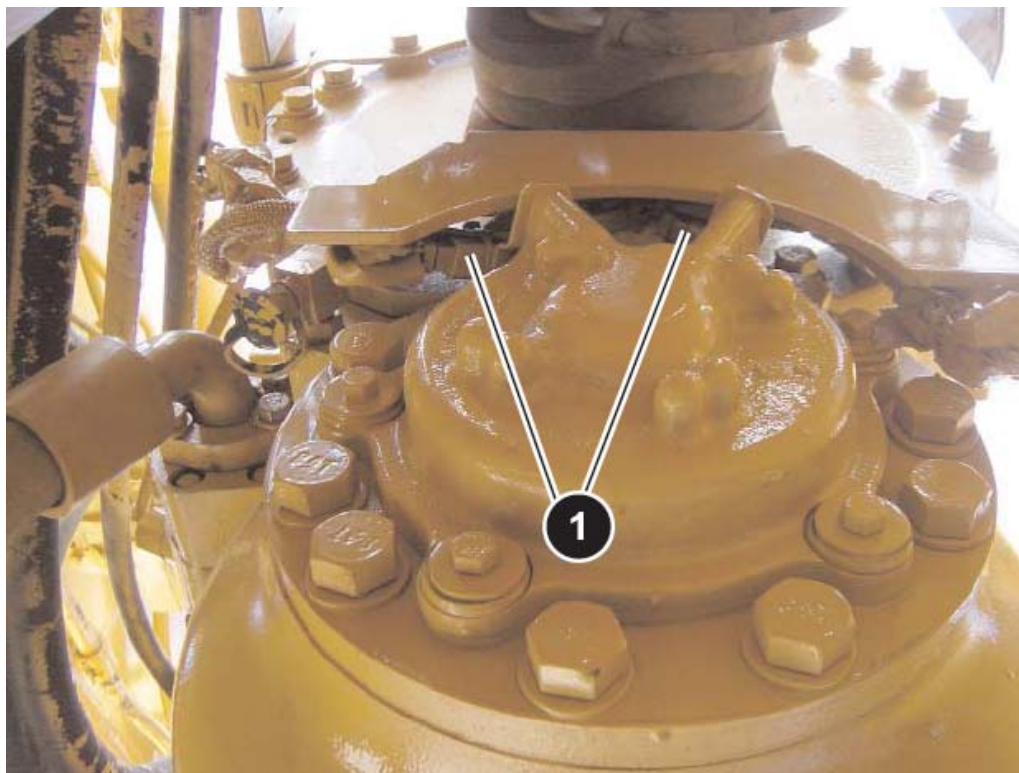
La posición de la palanca de los cambios de marcha puede ser cambiado para obtener un mejor alineamiento con la posición de los números de marcha en la consola de cambio de marcha aflojando las tres tuercas (2) y girar la palanca. La posición del interruptor de la palanca de cambios de marcha también es regulable con los dos tornillos (3).



137

El interruptor de marcha de la transmission (1) prove señales de entrada al ECM de Transmisión(Chasis. Las entradas del interruptor de marcha de la transmisión (también conocida como “entradas de marcha real”) consiste de seis cables. Cinco de los seis cables proveen códigos al ECM de Transmisión/Chasis. Cada código es único para cada posición del interruptor de marcha de la transmisión. Cada posición del interruptor de marcha de la transmisión resulta de dos de los cinco cables enviando una señal de tierra al ECM de Transmisión/Chasis. Los otros tres cables permanecen abiertos (**ungrounded**). El par de cables a tierra es único para cada posición de marcha. El sexto cable es el cable de “Verificación a Tierra”, el cual normalmente es tierra. El cable de Verificación a Tierra es usado para verificar que el interruptor de marcha de la transmisión está conectado al ECM de Transmisión/Chasis. El cable de Verificación a Tierra permite al ECM de Transmisión /Chasis para distinguir entre las pérdidas de señal del interruptor de marcha de la transmisión y la condición en la cual el interruptor de marcha de la transmisión está entre los topes de las posiciones de marcha.

Los interruptores de marcha de transmisión anteriores usa un conjunto de alabes de contacto que no necesitan un suministro de potencia a la Clavija 4 del interruptor. Los interruptores de marcha de transmisión actuales son interruptores tipo Hall-Effect. Es necesario un suministro de potencia para energizar el interruptor. Un pequeño imán pasa sobre las células Hall, que proveen una capacidad de interrupción de posición sin contacto. El interruptor tipo Hall-Effect usa el mismo suministro de potencia de 24 voltios usado para alimentar el ECM de Transmisión/Chasis. Las salidas del solenoide proveen voltaje del + de la batería al solenoide de marcha ascendente (2), al solenoide de marcha descendente (3) o al solenoide de traba (4) basado en la información de entrada del operador y la máquina. Los solenoide son energizados hasta que el interruptor de marcha actual de la transmisión indican al ECM de Transmisión/Chasis que se ha alcanzado una nueva posición de marcha.

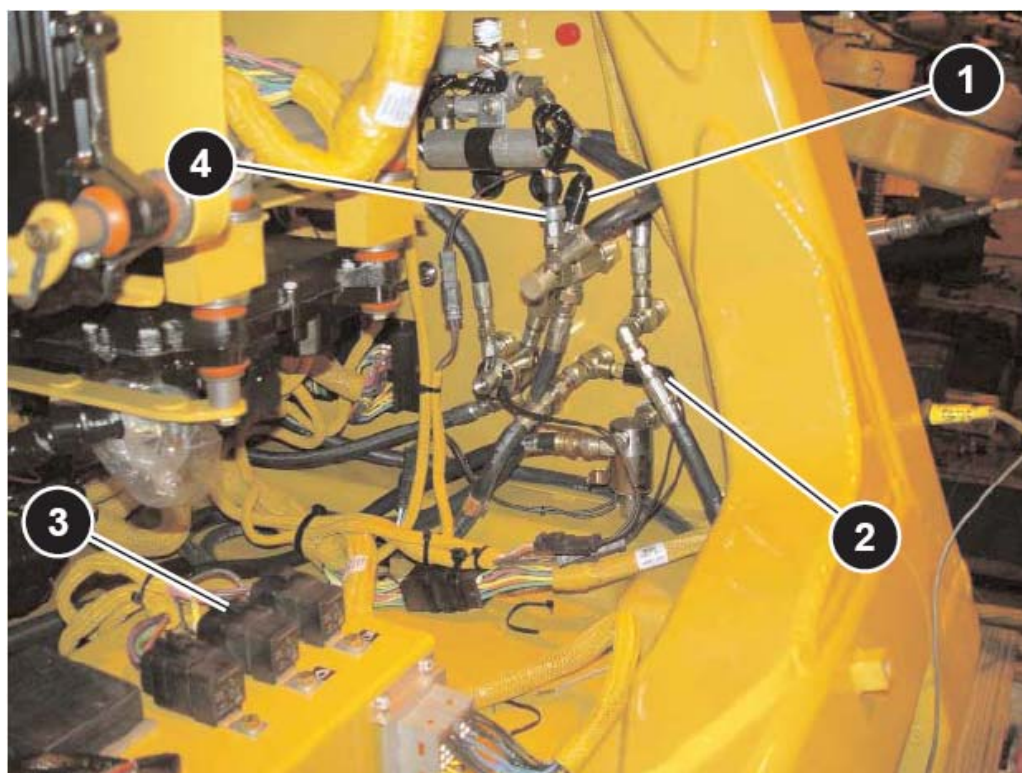


138

Los sensores (1) de Velocidad de Salida de la Transmisión (TOS) están ubicados en el alojamiento del engranaje de transferencia en el lado de entrada de la transmisión. Aunque los sensores están físicamente ubicados cerca de la entrada de la transmisión, los sensores están midiendo la velocidad del eje de salida de la transmisión. Los sensores son de tipo pasivo de dos cables. El sensor pasivo de velocidad utiliza el paso de los dientes del eje de salida para proveer una frecuencia de salida. La señal de estos sensores son usados por los cambios automáticos de la transmisión. La señal también es usada para impulsar el velocímetro y como una entrada a otros controles electrónicos.

Un Contador/Generador de Señal 8T-5200 puede ser usado para los cambios de marcha de la transmisión durante las pruebas de diagnóstico. Desconectar el arnés del solenoide de traba y el sensor de velocidad y adjuntar el Generador de Señal al arnés del sensor de velocidad. Presionar los botones ON y frecuencia HI. Arrancar el motor y mover la palanca de cambios a la posición de la marcha más alta. Girar el dial de frecuencia para incrementar la velocidad sobre terreno y la transmisión cambiará de marcha.

NOTA: Es necesario un adaptador 196-1900 para incrementarla posible frecuencia desde le generador de señal cuando es conectado a los ECM's usado en esos camiones. Cuando se usa el generador de señal, el embrague de traba no acoplará por encima de la SEGUNDA MARCHA porque la verificación de velocidades del (EOS) Velocidad de Salida del Motor y el (COS) Velocidad de Salida del Convertidor no es el correcto para la correspondiente señal de velocidad sobre terreno.



139

El interruptor del freno de servicio/retardador (1) está ubicado en el compartimiento detrás de la cabina. El interruptor está normalmente cerrado y se abre cuando la presión de aire del freno de servicio/retardador es aplicado. El interruptor tiene las siguientes tres funciones para el ECM de Transmisión/Chasis:

- Indica al ECM de Transmisión/Chasis para usar puntos elevados de cambios de marcha, que provee incremento de velocidad del motor durante bajadas de pendientes retardando para incrementar el flujo de aceite al circuito de enfriamiento del freno.
- Cancela el Control de Cambios del Acelerador (CTS)
- Indica al ECM de Transmisión/Chasis para anular el temporizador anti-oscilación.

Un rápido cambio ascendente o cambio descendente siempre es permitido. El temporizador anti-oscilación previene una secuencia rápida ascendente-descendente o una secuencia rápida descendente-ascendente (oscilación de la transmisión). El temporizador es activado durante el funcionamiento normal. Este es anulado cuando ya sea los frenos de servicio/retardador o parqueo/secundario son acoplados.

Un código de diagnóstico es almacenado si el ECM de Transmisión/Chasis no recibe una señal cerrada (tierra) desde el interruptor dentro de las siete horas de funcionamiento o una señal abierta del interruptor dentro de las dos horas de funcionamiento.

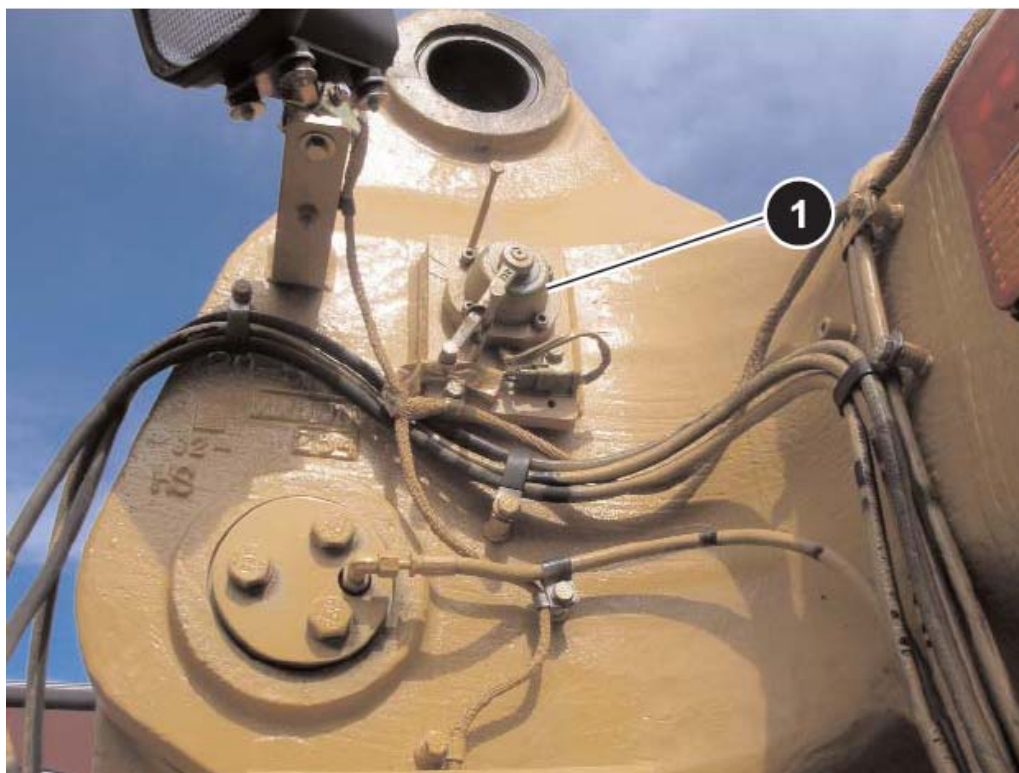
El Sistema de Control de Tracción (TCS) también utiliza el interruptor del freno de servicio/retardador como una entrada a través del Enlace de Datos CAT (Ver Vista N° 224).

El interruptor del freno de parqueo/secundario (2) está en la línea de presión de aire del freno de parqueo/secundario. El interruptor normalmente abierto es cerrado durante la aplicación de la presión de aire. El propósito del interruptor es indicar al ECM de Transmisión/Chasis cuándo los frenos de parqueo/secundario están acoplados. Desde que los frenos de parqueo/secundario son aplicados por resorte y liberados por presión, el interruptor del freno de parqueo/secundario es cerrado cuando los frenos no son aplicados y se abre cuando los frenos son aplicados. Esta señal es usada para anular el temporizador anti-vacilación, detecta cuando la máquina está parqueada y cancela la función del TCS.

Un código de diagnóstico es almacenado si el ECM de Transmisión/Chasis no recibe una señal cerrada (tierra) desde el interruptor dentro de las siete horas de funcionamiento o una señal abierta desde el interruptor dentro de una hora de funcionamiento.

Muchos relés (3) están ubicados detrás de la cabina. Algunos de estos relés reciben señales de salida desde el ECM de Transmisión/Chasis y los relés cambian a la función deseada. El relé de la alarma de reversa es un componente de salida del ECM de Transmisión/Chasis ubicado detrás de la cabina. Cuando el operador mueve la palanca de cambios de marcha REVERSA, el ECM de Transmisión/Chasis provee una señal al relé de alarma de reversa, lo cual cambia a ENCENDIDO la alarma de reversa.

El sensor de presión de aire (4) y el interruptor de la luz del freno también están ubicados en el compartimiento detrás de la cabina. El sensor de baja presión de aire provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, el cual informa al operador de la condición del sistema de presión de aire.



140

El sensor de posición de tolva (1) está ubicado en el bastidor cerca del pasador pivote izquierdo de la tolva. Un montaje de varilla (no mostrado) está conectado entre el sensor y la tolva. Cuando la tolva es levantada, la varilla gira el sensor, lo cual cambia la señal del Pulso de Ancho Modulado (PWM) que es enviado al ECM de Transmisión/Chasis. La longitud de la varilla entre el sensor y la tolva deberá ser regulada a la siguiente dimensión (de centro a centro a los extremos de la varilla): $360 \pm 3 \text{ mm}$ ($14.17 \pm .12 \text{ in.}$)

Después que la varilla ha sido regulada, se deberá realizar una calibración. El sensor de posición de tolva es calibrada por el ECM de Transmisión/Chasis cuando ocurre las siguientes condiciones:

- El motor está funcionando
- La salida del levante está en FLOTANTE o BAJADA
- Ninguna velocidad sobre terreno está presente por un minuto
- La salida del ciclo de servicio del sensor de posición de tolva es estable por 23 segundos (la tolva es bajada)
- La posición de tolva es diferente que la calibración anterior
- La salida del ciclo de servicio desde el sensor está entre 3% y 30%

Usar la pantalla del VIMS para ver la posición de la tolva. Cuando la tolva es bajada, el VIMS deberá mostrar cero grados. Si la posición es mayor de cero grados, la varilla del sensor puede tener que ser regulada.

La señal de posición de la tolva es usada para diversos propósitos.

- Limitación de marcha con tolva arriba
- Amortiguación del levante
- Señalar una nueva cuenta de carga (después de 10 segundos en posición LEVANTADA)
- Iluminar la lámpara de tolva arriba en el tablero
- Permite al VIMS proveer advertencias de tolva arriba

La señal del sensor de posición de tolva es usado para limitar la marcha superior en que cambiará de marcha la transmisión cuando la tolva está ARRIBA. El valor límite de marcha superior con tolva arriba es programable desde la PRIMERA marcha hasta la TERCERA marcha usando la herramienta de servicio ECAP o ET. Cuando es conducido lejos del sitio de descarga, la transmisión no cambiará de marcha pasando la marcha programada hasta que la tolva sea bajada. Si la transmisión ya está sobre la marcha límite cuando la tolva es levantada, ninguna acción de limitación tendrá lugar.

La señal del sensor de posición de tolva también es usado para controlar la posición de AMORTIGUACIÓN de la válvula de control de levante. Cuando la tolva está siendo bajada, el ECM de Transmisión/Chasis indica al solenoide de BAJADA para mover el carrete de la válvula de levante a la posición AMORTIGUACIÓN. En la posición de AMORTIGUACIÓN, la velocidad flotante de la tolva es reducida para prevenir que la tolva haga contacto brusco con el bastidor.

La señal del sensor de posición de tolva es usado para proveer advertencias al operador cuando el camión es movido con la tolva ARRIBA. Para empezar la velocidad sobre terreno, la advertencia es más seria.

El sensor de posición de tolva recibe voltaje + de la batería (24 voltios) desde el ECM de Chasis. Para verificar el suministro de voltaje al sensor, conectar un multímetro entre las clavijas A y B del conector. Fijar el medidor para leer "Voltios DC".

La señal de salida del sensor de posición de tolva es una señal de Pulso de Ancho Modulado (PWM) que varía con la posición de la tolva. Para verificar la señal de salida del sensor de posición de tolva, desconectar la varilla y conectar un multímetro entre las clavijas B y C del conector. Fijar el medidor para leer "Ciclo de Servicio". La salida del ciclo de servicio del sensor de posición de tolva deberá cambiar suavemente entre 3% y 98% cuando es girado. El ciclo de servicio deberá ser baja cuando la tolva es BAJADA y alta cuando la tolva es LEVANTADA.

ECM TRANSMISION/CHASIS

SISTEMAS CONTROLADOS POR EL ECM

- Transmission Shifting
 - Top Gear Limit
 - Reverse Inhibitor
 - Starter Protection
 - Neutral Start
 - Shift Counter
 - Load Counter
 - Back-up Alarm
 - Anti-hunt
 - Auto Lube (Grease)
 - Torque Converter Lockup
 - Body Up Gear Limit
 - Body Hoist Control
 - Engine Oil Pre-lubrication
 - Fail In Gear Protection
 - Control Throttle Shifting (CTS)
 - Directional Shift Management
 - Neutral Coast Inhibiting
 - Engine Overspeed Protection
-

141

Junto al control de Cambios de Marcha de la Transmisión y Traba del Convertidor de Par, el ECM de Transmisión/Chasis también controla otras funciones tales como Protección de Sobre-velocidad del Motor, Control de Movimiento del Acelerador (CTS), Administración de Cambio Direccional, Límite Marcha Superior y Falla en Protección de Marcha.

Límite Marcha Superior: El límite de marcha superior es programable en CAMPO desde la PRIMERA hasta la SEXTA por el uso de la herramienta de servicio ECAP o ET. El ECM de Transmisión/Chasis viene regulada de fábrica a la marcha máxima disponible (SEXTA MARCHA). La transmisión NUNCA cambiará a una marcha por encima de la marcha superior programada.

Límite de Marcha con Tolva Arriba: (ver Vista N° 140).

Inhibidor de Reversa: (ver Vista N° 38).

Control de Levante de Tolva: (ver Sistema de Levante)

Protección del Arrancador:

- El ECM de Transmisión/Chasis sólo energizará el Relé del Arrancador si la velocidad del motor es 0 rpm.
- El arrancador es desacoplado cuando las rpm del motor es mayor de 300 rpm.
- Si el sistema de voltaje es mayor de 36 voltios, el cual es posible durante situaciones de abuso de arranque directo, la salida de arranque no será energizado a fin de proteger el circuito de arranque de la máquina.

Pre-Lubricación de Aceite de Motor: (ver Vista N° 69).

Arranque en Neutro: La función de arranque de motor es controlado por el ECM de Motor y el ECM de Transmisión/Chasis. El ECM de Motor provee una señal al EM de Transmisión/Chasis en cuanto a la velocidad del motor y la condición del sistema de pre-lubricación del motor. El ECM de Transmisión/Chasis energizará el relé del arrancador sólo cuando:

- La palanca de cambio de marcha está en NEUTRO.
- La velocidad del motor es 0 rpm.
- El ciclo de pre-lubricación del motor está completo o cambiado a APAGADO.

Protección de Marcha en Falla: Impide los cambios a una marcha que no es la apropiada para la velocidad actual sobre terreno (protección de sobre velocidad del motor). Si el ECM de Transmisión/Chasis pierde velocidad sobre terreno, el interruptor de la palanca de cambio o las señales del interruptor de marcha actual, el ECM no energizará los solenoide de marcha ascendente o marcha descendente y des-energizará el solenoide de traba. Este mantendrá la transmisión en la marcha actual y en MANDO CONVERTIDOR. Si las señales retornan, el ECM cambiará la transmisión a la marcha correcta para la velocidad actual sobre terreno.

Contador de Cambios: A un completo histograma de todos los eventos de cambios de marcha se pueden acceder con la herramienta de servicio ECAP o ET. Para registrar una cuenta adicional, el interruptor de posición de marcha de la transmisión debe ser cambiado y mantener la nueva posición por 0.5 segundos. La información de cambios de marcha puede ser usado para predecir el próximo servicio de la transmisión o el embrague de traba el convertidor. El control registrará un máximo de 1.2 millones de cuentas por cada posición de marcha de la transmisión. El control registrará un máximo de 1.2 millones de cuentas para el embrague de traba del convertidor de par.

Control de Movimiento del Acelerador (CTS): El movimiento del acelerador controlado es usado para cambios suaves y reducir la tensión **driveline** durante todos los cambios automáticos de marcha de la transmisión. El ECM de Transmisión/Chasis envía una señal al ECM de Motor a través del Enlace de Datos CAT durante cada cambio de marcha de la transmisión para reducir o incrementar el flujo de combustible, el cual reduce el par durante un cambio de marcha.

Durante cambios automáticos de marcha ascendente, el ECM de Transmisión/Chasis envía una señal al ECM de Motor para fijar momentáneamente la "Velocidad Deseada del Motor" a 1500 rpm.

Durante cambios automáticos de marcha descendente, el ECM de Transmisión/Chasis envía una señal al ECM de Motor para fijar momentáneamente la "Velocidad Deseada del Motor" a 1700 rpm.

El CTS es cancelado si son acoplados ya sea los frenos de servicio/retardador o los frenos de parqueo/secundario.

Administración de Cambios de Marcha Direccional: La administración de cambios de marcha direccional es usado para reducir la tensión **driveline** durante cambios de marcha direccional. El ECM de Transmisión/Chasis envía una señal al ECM de Motor durante cambios de marcha direccional para reducir el flujo de combustible, lo cual reduce el par durante un cambio de marcha.

Si la velocidad del motor es mayor de 1350 rpm cuando el operador cambia de marcha fuera de, hacia o a través de NEUTRO, el ECM de Transmisión/Chasis envía una orden para que la "Velocidad Deseada del Motor" sea fijada brevemente a BAJA EN VACIO. El ECM de Motor desatiende brevemente la aceleración del operador e intenta bajar el motor lentamente por la duración del cambio de marcha.

Contador de Carga:

Resettable del Contador de Carga: El ECM de Transmisión/Chasis registrará un **Resettable** de Contador de Carga. El número de cargas desde el último reinicio puede ser visto usando la herramienta de servicio ET o ECAP. El número de cargas es calculado al igual que el número de veces que la tolva ha sido levantada. La tolva es considerada LEVANTADA si el Sensor de Posición de Tolva está en la posición LEVANTADA por mas de 10 segundos.

Cuenta Permanente de Carga: El ECM de Transmisión/Chasis registrará una Cuenta Permanente de Carga. La cuenta permanente de carga no puede ser reiniciada. El número total de cargas acumuladas desde que la máquina fue puesta en producción puede ser vista con la herramienta de servicio ET o ECAP.

Alarma de Reversa: (ver Vista N° 139).

Inhibición de Neutral Coast: Cuando la transmisión está en marcha y la palanca de cambios es colocada en NEUTRO, la máquina permanecerá en marcha hasta que la velocidad de recorrido de la máquina ha sido reducida a 8 km/h (5 mph). A 8 km/h (5 mph) el ECM de Transmisión/Chasis cambiará la marcha de la transmisión a NEUTRO. Manteniendo la transmisión en marcha por encima de los 8 km/h (5 mph) amilanará sin esfuerzo la velocidad alta en NEUTRO. La alta velocidad **coasting** en NEUTRO, pero lo hace más difícil. El operador **CAN COSAT** en NEUTRO si comienza a bajar una pendiente en NEUTRO y la velocidad de recorrido está por debajo de los 8 km/h (5 mph). Si el operador **does coast** en NEUTRO, a velocidades por encima de los 12 km/h, la velocidad del motor se incrementará a 1300 rpm y un evento será registrado por el ECM de Transmisión/Chasis como "Coasting In Neutral". Esta información puede ser revisada usando la herramienta de servicio ECAP o ET.

Los cambios de marcha a REVERSA desde una marcha adelante serán inhibidas hasta que la velocidad de recorrido esté por debajo de 4.8 km/h (3 mph).

Anti-Vacilación: Durante un cambio normal de marcha, el ECM no permite un giro en redondo de un cambio de marcha por 2.3 segundos después de ocurrir un cambio. Un giro en redondo de un cambio de marcha es un cambio opuesto al cambio de marcha anterior. Por ejemplo, un cambio de marcha descendente es impedido por 2.3 segundos después que un cambio de marcha ascendente y un cambio de marcha descendente es impedido por 2.3 segundos después de un cambio de marcha descendente. Este momento de giro completo permite el retraso de las condiciones para estabilizar antes de un cambio de marcha opuesto. El retraso impide la vacilación entre marchas.

El ECM anula el momento de retraso de giro completo cuando el operador aplica los frenos. Los cambios de marcha descendente ocurre ahora inmediatamente como resultado de la disminución de velocidad de salida de la transmisión. Esta función es proporcionada en el caso que el operador necesita hacer un paro repentino.

Los frenos de servicio/retardador también proveen punto elevados de cambios de marcha a fin de incrementar el enfriamiento del freno.

Protección de Sobre-Velocidad del Motor: Si la velocidad del motor (basado en la velocidad de recorrido de la máquina y la marcha) se incrementa a un nivel pre-determinado el cual garantiza la acción, el ECM de Transmisión/Chasis cambiará la transmisión a una marcha ascendente UNA posición pasado por la selección del operador para proteger de sobre-velocidad al motor. Si la transmisión está ya en la marcha superior, el ECM de Transmisión/Chasis cambiará el convertidor en MANDO CONVERTIDOR.

Lubricación Automática (grasa): (ver Vista N° 30).

ECM DE TRANSMISION / CHASIS

EVENTOS REGISTRADOS

- Coasting In Neutral
 - Transmission Abuse
-

142

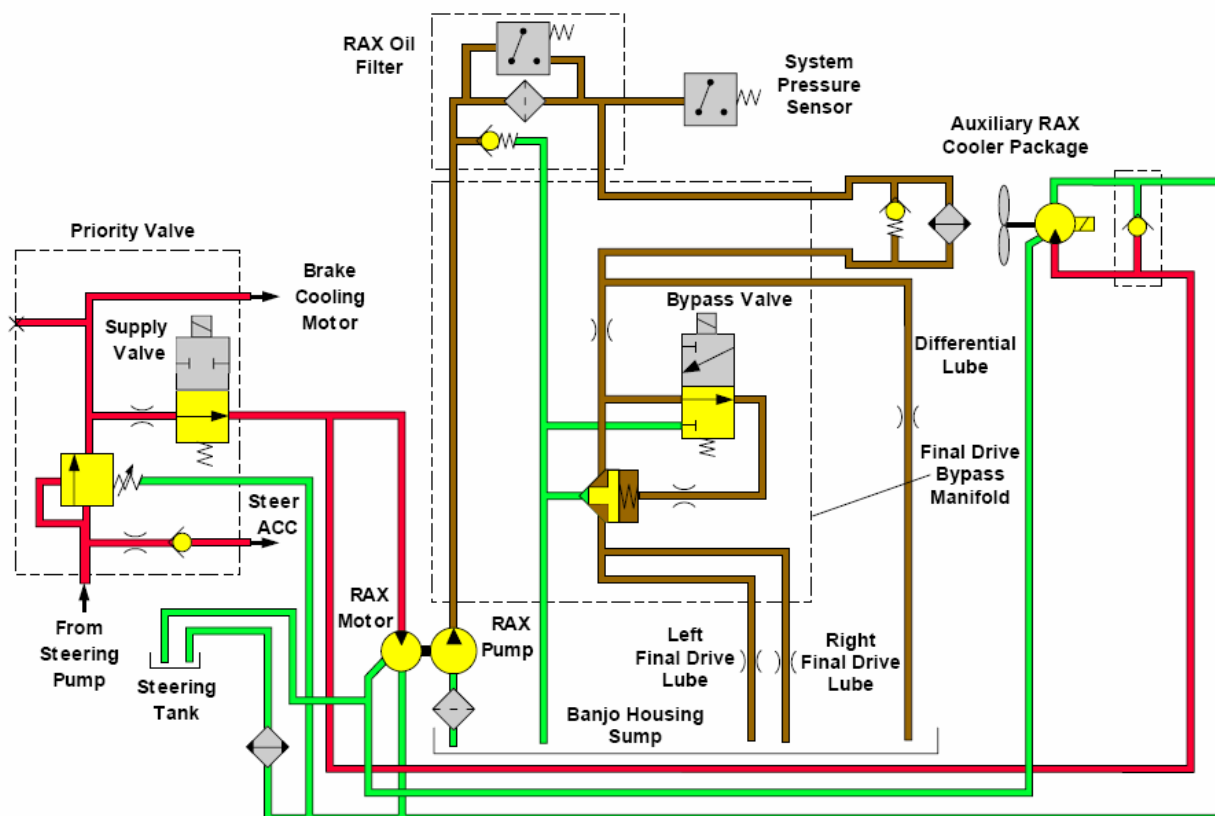
Coasting In Neutral: Si el operador **coasts** en NEUTRO en velocidades por encima de 19.3 km/h (12 mph), la velocidad del motor se incrementará a 1300 rpm y un evento será registrado por el ECM de Transmisión/Chasis como un evento de "**Coasting In Neutral**".

Abuso de Transmisión: Si la velocidad del motor es mayor que 1350 rpm cuando el operador cambia de marcha fuera de, en o a través de NEUTRO, el ECM de Transmisión/Chasis envía una orden para la "Velocidad Deseada del Motor" para ser fijada brevemente a BAJA EN VACIO. El ECM de Motor desatiende brevemente la aceleración del operador, e intenta disminuir el motor lentamente por la duración del cambio de marcha.

Si la velocidad del motor es mayor que 1500 rpm cuando el operador cambia de marcha fuera de, en o a través de NEUTRO, entonces el ECM de Transmisión/Chasis registra un evento de abuso de la transmisión. En este caso, la velocidad del motor será tan alta, que la breve anulación del acelerador no será lo suficiente para prevenir que este cambio de marcha sea agresivo. En otras palabras, la velocidad del motor es demasiado alta para que el control del motor sea capaz de llevarlo a niveles no abusivos antes de completar un cambio de marcha.

793D REAR AXLE LUBRICATION

WARM OIL



143

Lubricación del Eje Posterior

Se muestra un esquema para el sistema de lubricación del eje posterior. El sistema no necesita que el camión sea movido para proveer flujo, de manera que el flujo puede ser ajustado de acuerdo a las condiciones actuales.

La bomba de dirección suministra aceite a la válvula de prioridad. Una vez que las demandas del sistema de dirección se han reunido, la válvula de prioridad se abre y envía el flujo de aceite a otros sistemas que están conectados a la válvula de prioridad. La válvula de prioridad se abre a 18615 kPa (2650 psi). Los otros sistemas incluyen el motor de impulsión de enfriamiento del freno, el motor RAX y el motor del ventilador de enfriamiento RAX (si es equipado).

Una válvula solenoide de suministro montado en el múltiple de la válvula de prioridad controla el aceite al sistema RAX. El ECM de Freno controla la corriente que es enviada al solenoide de suministro basado en la combinación de reacción desde un sensor de temperatura montado en el alojamiento del banjo y alguna información básica sobre el estado de la máquina. Cuando el solenoide de suministro es des-energizado, el flujo de aceite es dirigido al motor de la bomba (RAX) del eje posterior. Cuando el solenoide de suministro está ENCENDIDO, el flujo de aceite es bloqueado al motor bomba RAX.

El motor bomba RAX impulsa la bomba RAX enviando flujo primero al filtro de aceite RAX y luego al múltiple de derivación del mando final. Si la máquina está equipada con el enfriador auxiliar, el aceite circula a través del enfriador antes de fluir a la válvula de derivación. Un ventilador opcional de enfriamiento de aceite es usado para reducir la temperatura del aceite de lubricación.

La válvula solenoide de derivación envía el aceite ya sea a ambos mandos finales o la corona del diferencial, o deriva los mandos finales. Esta estrategia de derivación previene que los mandos finales reciban demasiado flujo de aceite bajo ciertas condiciones.. los tubos hacia los mandos finales y corona contienen un orificio para equilibrar el flujo a lo largo del sistema.

Sensor de Presión de Lubricación del Diferencial (Eje)

El sensor de presión de lubricación del diferencial (eje) es usado para detectar la presión en el sistema del eje posterior. El sensor está ubicado en las líneas hidráulicas en el alojamiento posterior del diferencial. Este es un sensor de presión PWM de 8 voltios, 5khz. Será leído por el ECM del Freno.

Sensor de Temperatura de Aceite del Diferencial (Eje)

El sensor de temperatura de aceite del diferencial (eje) es usado para detectar la temperatura del aceite en el sistema de lubricación del eje posterior. Se ubica en la parte delantera derecha del alojamiento posterior del diferencial debajo del nivel de aceite. Este es un sensor PWM de 8 voltios, 5khz. Será leído por el ECM del Freno.

Interruptor del Filtro del Diferencial (Mando Final)

El interruptor de derivación del eje posterior es usado para detectar cuando los filtros de aceite de lubricación del eje posterior llegan a obstruirse en el punto que necesitan ser cambiados. Está ubicado en el alojamiento posterior del diferencial sobre el alojamiento del filtro de aceite. El sensor normalmente deberá tener el contacto cerrado cuando el filtro está taponado. Será leído por el ECM del Freno.

Solenoide de Reacción de Derivación del Mando Final

El solenoide de reacción de derivación del mando final es usado para leer el estado del voltaje que está siendo aplicado al solenoide de derivación del mando final. Este es necesario porque el solenoide de derivación del mando final está siendo operado desde una salida del Colector Abierto impulsado por un relé. El ECM del Freno no puede leer directamente el estado de la salida del relé sin reacción. Será leído por el ECM del Freno.

Solenoide de Reacción de Derivación de la Bomba de Impulsión de Aceite del Eje Posterior

El solenoide de reacción de derivación de la bomba de impulsión de aceite del eje posterior es usado para leer el estado del voltaje que está siendo aplicado al solenoide de derivación de la bomba de impulsión de aceite RAX **lube pump control solenoid**. Esto es necesario porque el solenoide de control de lubricación está siendo operado por la salida del Colector Abierto impulsado por un relé. El ECM del Freno no puede leer directamente el estado de la salida del relé sin reacción. Será leído por el ECM del Freno.

Solenoide de Derivación del Mando Final

El solenoide de derivación del mando final es usado para derivar el flujo de aceite lejos de los mando finales. Cuando el solenoide está APAGADO, el aceite circula a los mandos finales y el diferencial. Cuando el solenoide está ENCENDIDO, el aceite circula al diferencial solamente. Será impulsado por el ECM del Freno.

Solenoide de Derivación de Aceite de Bomba de Impulsión de Lubricación del Eje Posterior

El solenoide de derivación de aceite de la bomba de impulsión de lubricación del eje posterior es usado para desviar el flujo de aceite lejos de la bomba de lubricación del eje posterior y retorna al tanque. Cuando el solenoide es APAGADO, el aceite fluye al motor/bomba del eje posterior. Cuando el solenoide es ENCENDIDO, el aceite retorna al tanque. Será impulsado por el ECM del Freno.

Solenoide de Velocidad Alta del Ventilador (Si es equipado) del Diferencial (Eje)

El solenoide de velocidad alta del ventilador del diferencial (eje) es usado para operar un ventilador de enfriamiento ubicado en la parte posterior del camión el cual enfría el aceite de lubricación en el eje posterior. El solenoide es de tipo de flujo proporcional con la siguiente relación de corriente para la velocidad del ventilador.

Attachment Fan Speed (rpm)	Input Current (mA)
1200	200
1000	450
800	504
600	546
400	576
200	600

Si el solenoide es destapado o no recibe corriente, entonces el ventilador funcionará a máxima velocidad. Aunque el solenoide es capaz de variar el flujo, el ventilador y después el solenoide será operador solo en dos posiciones, ya sea ENCENDIDO total o APAGADO total. El ENCENDIDO total para el solenoide es para tomar en cuenta la capacidad de máxima corriente del solenoide que es 1 amperio. El solenoide será impulsado por el ECM del Freno.

REAR AXLE LUBRICATION STRATEGY						
	Rear Axle Supply Solenoid			Final Drive Bypass Solenoid		
Rear Axle Oil Temperature	COLD < -3° C (< 25° F)	COOL .3° C a 38° C (25° F a 102° F)	HOT >38° C (>102° F)	COLD < -3° C (<25° F)	COOL -3° C a 38° C (25° F a 102° F)	HOT >38° C (>102° F)
NOT Moving 0 MPH	OFF ON after 5 mins	OFF ON after 5 mins	OFF	ON	ON	Off
Moving 0-22 MPH	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
Moving Fst > 22 MPH	ON	OFF	OFF	ON	ON	5 mins ON 1 mins OFF
Gear Limit	3rd	4th	NO			

144

Esta vista muestra la estrategia de lubricación para el eje posterior.

La entrada principal que el ECM de Freno utiliza para controlar el sistema de lubricación del eje posterior es la temperatura de aceite del eje posterior. Esta temperatura, juntamente con alguna información básica sobre el estado de la máquina, tales como la velocidad sobre terreno y la velocidad del motor, permite al ECM del Freno energizar el solenoide de suministro del eje posterior y el solenoide de derivación al mando final.

Durante el arranque, el sistema es cambiado a ENCENDIDO para cargar el sistema de lubricación. No hay ventaja para lubricar el eje posterior debido a la alta viscosidad del aceite frío. Por tanto, el sistema es cambiado a APAGADO después de 5 minutos cuando el aceite de lubricación está frío. Si la máquina está recorriendo a más de 22 mph, la lubricación a los mandos finales ha completado un ciclo de ENCENDIDO a APAGADO. Este ciclo impide el llenado de los mandos finales debido a la fuerza centrífuga para mantener solamente una pequeña cantidad de aceite en los mandos finales.

La temperatura de marcha límite es usado para limitar la marcha real de la transmisión para mantener la máquina de cualquier recorrido de alta velocidad hasta que el aceite del diferencial ha calentado lo suficiente para que el sistema de lubricación sea efectivo

Derivación Lógica de Aceite de la Bomba de Impulsión de Lubricación del Eje Posterior

Si el motor es apagado, entonces el solenoide de derivación de aceite de la bomba de impulsión para el eje posterior es apagado. Este mantiene los reboses que es drenado cuando la llave está encendido sin funcionar la máquina.

Si el motor está funcionando, o el estado de funcionamiento es desconocido, entonces el siguiente conjunto de condiciones son verificados.

1. Si la máquina está SIN MOVIMIENTO y el estado de temperatura de derivación está ya sea FRESCO o FRIO y el solenoide de derivación ha sido APAGADO por un mínimo de 300 segundos, entonces el solenoide de derivación de la bomba de impulsión de aceite del eje posterior puede ser cambiado a ENCENDIDO. Los cinco minutos de retraso es deseado para cargar el sistema durante el arranque característico de la máquina y mantiene demasiado a menudo el ciclo del solenoide de derivación del RAX durante el funcionamiento típico de la máquina.
2. Si el estado de la máquina es MOVIMIENTO o MOVIMIENTO RAPIDO y el estado de temperatura (aceite) del diferencial es FRIO, entonces el solenoide de derivación será cambiado a ENCENDIDO para desviar el flujo de aceite. No hay ventaja en la lubricación del eje posterior debido a la alta velocidad del aceite de lubricación bajo esas condiciones frías.
3. Si el estado de temperatura es CALIENTE (Movimiento, Movimiento Rápido o SIN Movimiento) o el estado de la máquina es FRESCO con un MOVIMIENTO o MOVIMIENTO RAPIDO, entonces el solenoide de derivación será cambiado a APAGADO. Este es el modo normal de operación de la derivación. El aceite circulará de la bomba de impulsión del motor, el cual girará el motor de impulsión del RAX, que girará la bomba de impulsión de lubricación del RAX.

Definición de los Modos de Temperatura para el Solenoide de Derivación

La temperatura del diferencial posterior es leído por el control del freno vía el sensor de temperatura de aceite del diferencial (eje). Esta temperatura va a través de la siguiente lógica para determinar el estado de temperatura para la bomba de impulsión del eje posterior sin carga:

- Si el estado de temperatura estaba FRIO y la Temperatura $\geq -4^{\circ}\text{C}/23^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRIO.
- Si el estado de temperatura estaba FRESCO y:
 1. Temperatura $\leq -6^{\circ}\text{C}/21^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRIO
 2. Temperatura $\geq +58^{\circ}\text{C}/136^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado CALIENTE
- Si el estado de temperatura estaba CALIENTE y la Temperatura $\leq +56^{\circ}\text{C}/133^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRESCO.
- Si el estado de temperatura fue DESCONOCIDO y:
 1. Si la temperatura es aún DESCONOCIDO, entonces mantiene el estado DESCONOCIDO.
 2. Si la temperatura llega a conocerse otra vez, entonces asume que el estado fue FRIO, y utiliza la tabla de estado de temperatura normal de arriba para determinar el nuevo estado.

Solenoide de Derivación Lógica del Mando Final

Si el motor no está funcionando, entonces el solenoide de derivación del mando final es APAGADO. Este mantiene los reboses que están siendo drenados cuando la llave está encendido sin funcionar la máquina.

Si el estado del motor ya sea funcionando u operando es desconocido y el estado de temperatura de derivación del mando final es ya sea FRESCO o DESCONOCIDO, entonces el solenoide de derivación del mando final será ENCENDIDO.

Si cualquiera de las declaraciones de arriba son falsas, entonces el solenoide de derivación del mando final será APAGADO.

Si el estado del motor ya funcionando u operando es desconocido, y ambos, el estado de temperatura de derivación del mando final está CALIENTE y el estado de movimiento de la máquina está en MOVIMIENTO RAPIDO, entonces el solenoide de derivación del mando final será ENCENDIDO, pero podría ciclar a APAGADO en intervalos regulares de un minuto APAGADO seguido de cinco minutos ENCENDIDO.

NOTA: La razón para el ciclo de la derivación en este estado es para prevenir el llenado del mando final con aceite debido a la fuerza centrífuga. El ciclado intenta mantener sólo una pequeña cantidad de aceite en los mandos finales.

Definición de los Modos de Temperatura para el Solenoide de Derivación del Mando Final

La temperatura del diferencial es leída por el control del freno vía sensor de temperatura de aceite del diferencial. Esta temperatura va a través de la siguiente lógica para determinar el estado de temperatura para la función de Derivación del Mando Final:

Si el estado de la temperatura estaba FRÍO y la Temperatura $\geq -7^{\circ}\text{C}/19^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRESCO.

Si el estado de temperatura estaba FRESCO y:

1. Temperatura $\leq -9^{\circ}\text{C}/16^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRÍO
2. Temperatura $\geq +60^{\circ}\text{C}/140^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado CALIENTE

Si el estado de temperatura estaba CALIENTE y la temperatura $\leq +58^{\circ}\text{C}/136^{\circ}\text{F}$ entonces va al estado FRESCO.

Si el estado de temperatura fue DESCONOCIDO y:

1. Si la temperatura es aún DESCONOCIDO, entonces mantiene el estado DESCONOCIDO.
2. Si la temperatura llega a ser conocido otra vez, entonces asume que el estado fue FRÍO y utiliza la tabla de estado de temperatura normal de arriba para determinar el nuevo estado.

Marcha Límite con Temperatura Fría del Diferencial

Esta característica es intentada para cuidar la máquina de algún funcionamiento a alta velocidad hasta que el aceite del diferencial se haya calentado lo suficiente para que el sistema de lubricación sea efectivo.

Si la temperatura del diferencial está fallando o por debajo de $-4^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{F}$, el ECM de chasis limita la marcha solicitada ordenada a 3ra.

Si la temperatura del diferencial está entre $-4^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{F}$ y $38^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{F}$, entonces la marcha solicitada ordenada a 4ta.

Si la temperatura del diferencial es mayor que $38^{\circ}\text{C}/100^{\circ}\text{F}$, entonces no hay marcha límite.

Estados de Movimiento de la Máquina

El control determina el estado de movimiento de la máquina para varios propósitos. La velocidad de la máquina desde el control de la transmisión y el promedio de velocidad de los sensores de velocidad de la rueda posterior izquierda y derecha son usadas para determinar este estado. Cualquier velocidad mayor es usada para determinar el estado.

El estado de movimiento de la máquina es determinada en la siguiente forma:

Si el estado de movimiento de la máquina estaba SIN MOVIMIENTO y la velocidad de la Máquina ≥ 1.00 mph entonces va al estado MOVIMIENTO.

Si el estado de movimiento de la máquina fue MOVIMIENTO y la velocidad de la Máquina ≤ 0.5 mph entonces va al estado SIN MOVIMIENTO.

Si el estado de movimiento de la máquina fue MOVIMIENTO y la Marcha Real ≥ 6 entonces va al estado MOVIMIENTO RAPIDO.

Si el estado de movimiento de la máquina fue MOVIMIENTO RAPIDO y la Marcha Real < 6 entonces va al estado movimiento.

Si el estado de movimiento de la máquina fue DESCONOCIDO y:

1. Si la velocidad de la máquina es aún DESCONOCIDO, entonces mantendrá el estado DESCONOCIDO.
2. Si la velocidad llega a ser conocido otra vez, entonces asuma que el estados fue SIN MOVIMIENTO, y utiliza la tabla normal de arriba de estados de movimiento de la máquina para determinar el nuevo estado.

ó

1. Si la velocidad del motor está aún desconocido, entonces mantendrá el estado DESCONOCIDO.
2. Si la velocidad llega a ser conocido otra vez, entonces asume que el estado fue APAGADO y utiliza la tabla normal de arriba de estados de operación del motor para determinar el nuevo estado.

Estados de Funcionamiento de la Máquina

El control determina el estado de operación del motor por varios propósitos. La velocidad del motor desde el ECM de Motor y la velocidad desde el control del freno son usados para determinar este estado. Cualquier velocidad grande es usado para determinar el estado.

El estado de operación del motor es determinado en la siguiente forma:

Si el estado de operación del motor fue APAGADO y la velocidad de Motor ≥ 500 rpm entonces va al estado FUNCIONANDO.

Si el estado de operación del motor fue FUNCIONANDO y la velocidad de Motor ≤ 300 rpm entonces va al estado APAGADO.

Si el estado de operación del motor fue DESCONOCIDO y:

1. Si la velocidad de motor es aún desconocido, entonces mantiene el estado DESCONOCIDO.
2. Si la velocidad llega a ser conocido otra vez, entonces asume que el estado fue APAGADO y utiliza la tabla normal de arriba de estados de operación de motor para determinar el nuevo estado.

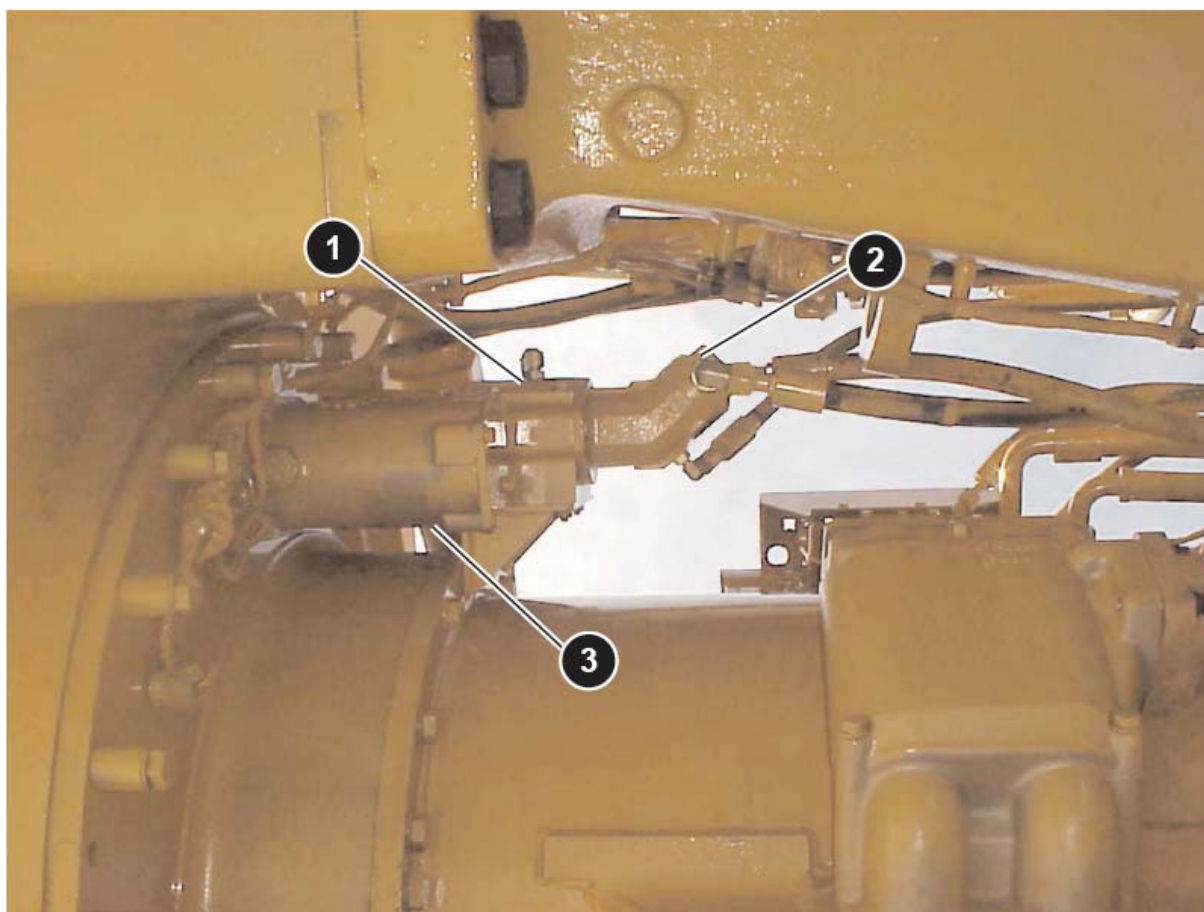
Velocidad Alta Lógica del Ventilador del Diferencial (Eje)

El Enfriador de Lubricación del Eje Posterior es opcional y no puede estar presente en la máquina. La presencia del Enfriador de Lubricación del Eje Posterior es para ser seleccionado en el programa por intervención humana.

Si el Enfriador de Lubricación del Eje Posterior no es instalado entonces el solenoide del ventilador deberá estar siempre APAGADO.

Si el Enfriador de Lubricación del Eje Posterior es instalado entonces el estado de operación del enfriador RAX del ventilador es determinado en la siguiente forma:

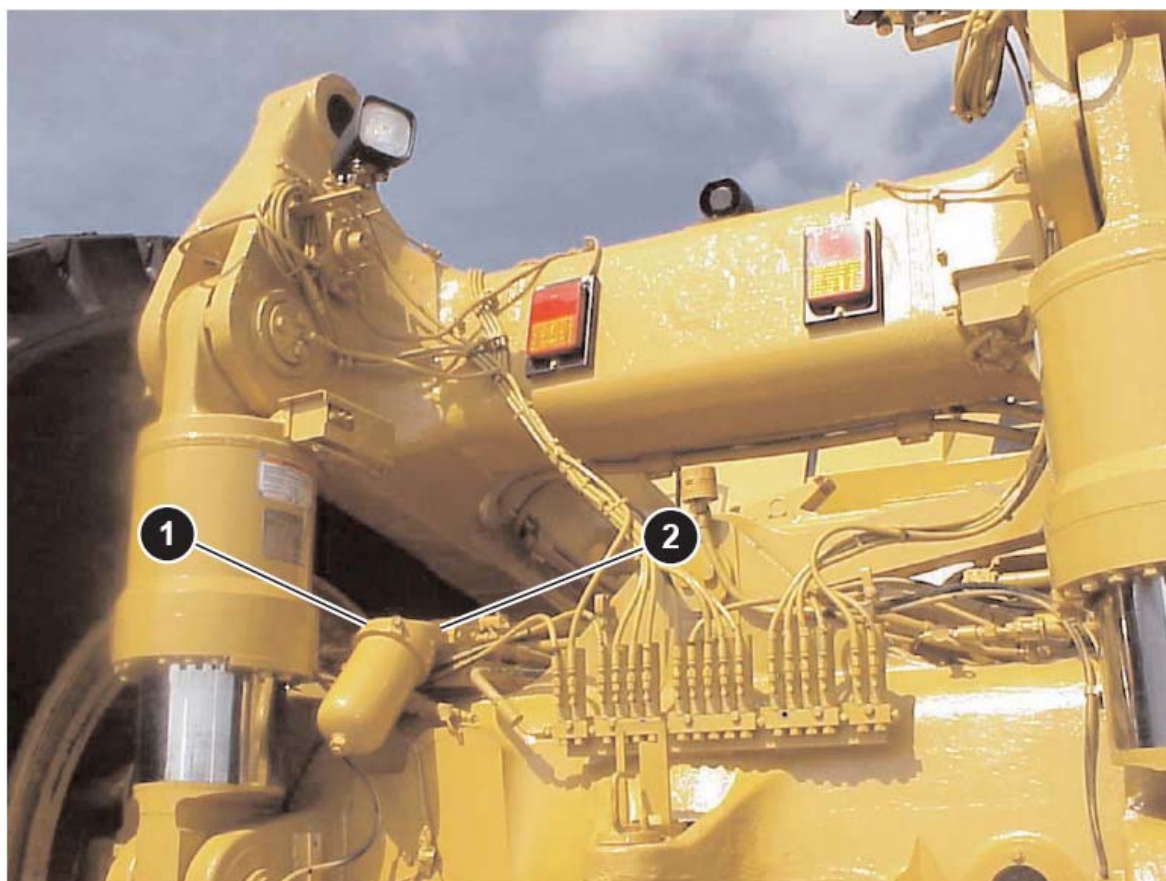
1. Si el estado del enfriador RAX del ventilador fue APAGADO entonces:
 - Si la temperatura de Lubricación del Eje Posterior es $\geq 85^{\circ}\text{C}$ entonces el Ventilador cambia a ENCENDIDO y comienza a funcionar 300 segundos el temporizador.
2. Si el estado del enfriador RAX del ventilador es ENCENDIDO entonces:
 - Si la temperatura de Lubricación del Eje Posterior es $\leq 80^{\circ}\text{C}$ Y el ventilador ha estado funcionando por más de 300 segundos (duración de funcionamiento del temporizador ha expirado) entonces cambia el ventilador a APAGADO.



145

Se muestra el motor de impulsión de bomba y la bomba de lubricación para el sistema de lubricación continua del eje posterior. La válvula de prioridad suministra aceite al motor de impulsión de la bomba (2). El motor de impulsión de la bomba (2) gira la bomba de lubricación (1). La bomba de lubricación (1) jala el aceite desde tanque del alojamiento del eje a través de la rejilla de succión (3).

La bomba de lubricación (1) envía el aceite al filtro de aceite RAX.



146

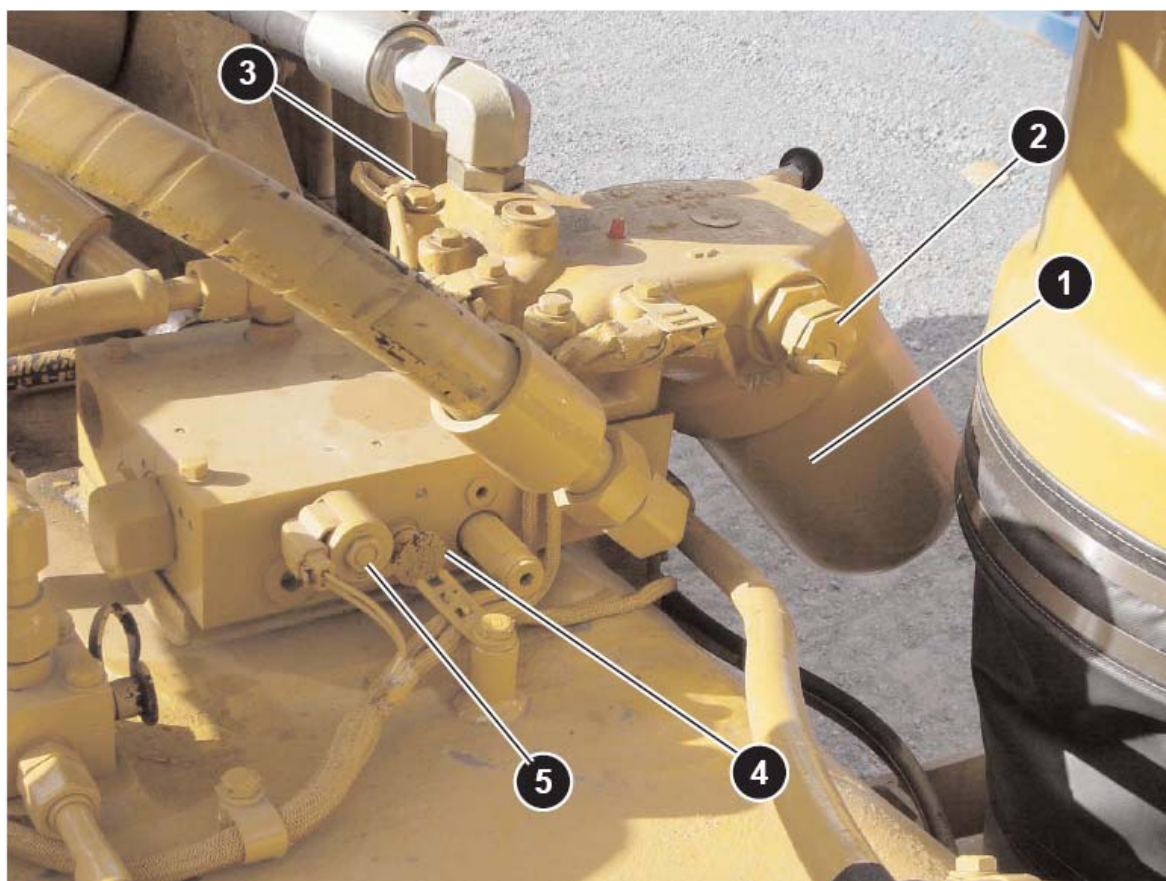
Se muestra el filtro de aceite RAX (1) y el múltiple de derivación del mando final (2). El aceite es enviado desde la bomba RAX a través del filtro (1) y al múltiple de derivación del mando final (2).

El aceite circula desde el múltiple de derivación del mando final a los mandos finales y los cojinetes de la rueda en ambos lados del camión. El múltiple de derivación del mando final es controlado por el ECM del Freno. Cuando el aceite del eje posterior está por debajo de los 39°C (102°F), el ECM del Freno energiza el solenoide en el múltiple de derivación del mando final. Cuando el solenoide es energizado, el aceite rociaba en el diferencial y el diferencial calienta el aceite. En relación a los mandos finales este realiza dos funciones:

Primero, los mandos finales no son sobrellenados con aceite frío.

Segundo, el nivel elevado de aceite en el reservorio del grupo de la corona permite que la corona y el piñón agite el aceite, causando un rápido calentamiento mecánico del aceite. La meta es obtener el aceite en el sistema arriba de 39°C (102°F) tan rápido como sea posible de tal forma que el filtrado normal de aceite y la circulación de aceite a través de los mandos finales pueda ocurrir.

Cuando la temperatura de aceite del eje posterior está sobre los 39°C (102°F), el ECM del Freno des-energiza el solenoide en el múltiple de derivación del mando final. Cuando el solenoide es des-energizado, el aceite circula a través del múltiple a los mandos finales y cojinete de rueda en ambos lados del camión.



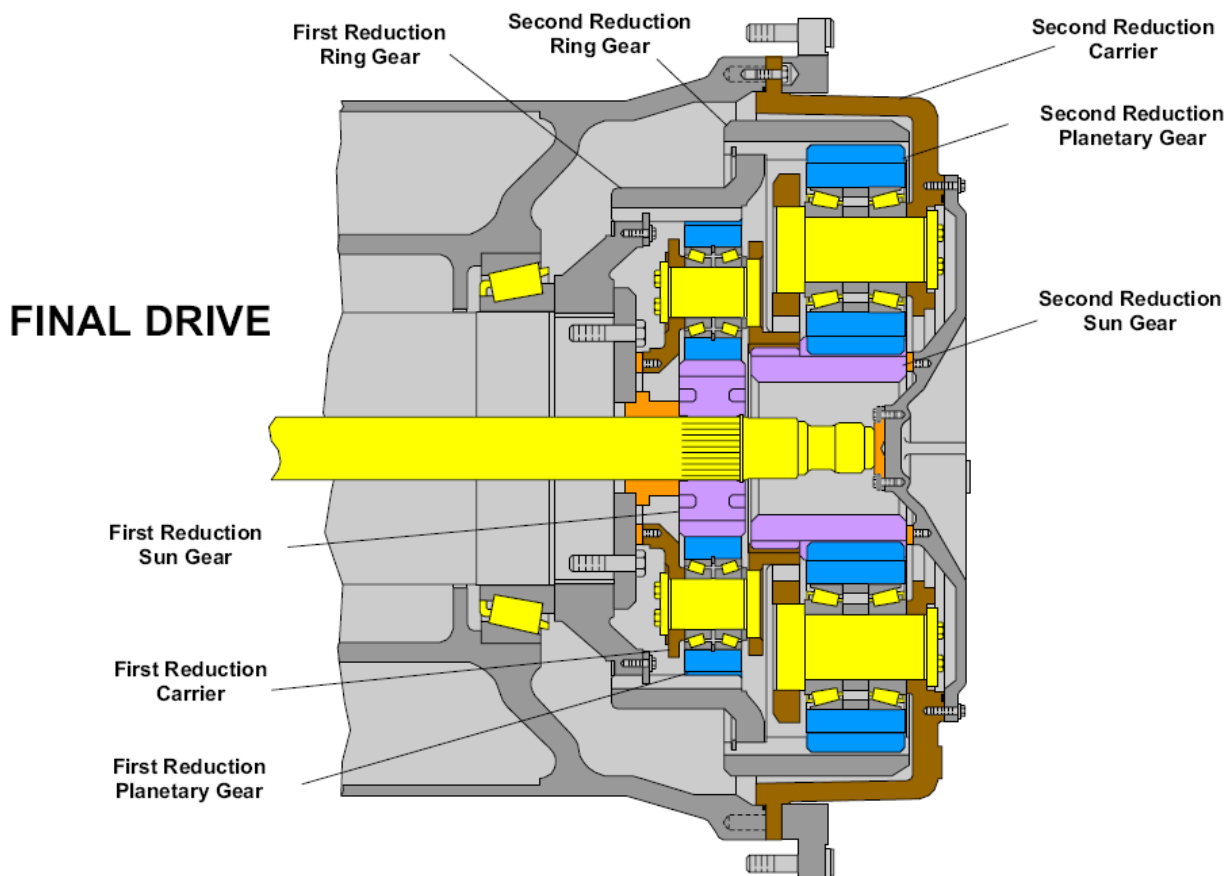
147

Se muestra un primer plano del filtro de aceite RAX (1). Un interruptor de derivación del filtro de aceite (2) está ubicado en el alojamiento del filtro. El interruptor de derivación provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, que informa al operador si el filtro está restringido. Si el filtro está restringido y la temperatura de aceite está por encima de 60°C (140°F), una advertencia de Categoría 1 será registrado después de 20 segundos. Una advertencia de Categoría 3 será registrado después de 30 minutos.

El flujo apropiado de aceite al cojinete de la corona debe ser mantenido todo el tiempo. una pérdida de flujo o disminución de flujo resultará en una rápida abrasión bajo condiciones de altas velocidades de operación del vehículo. El filtro de aceite para el grupo de la corona es un tipo de derivación en línea. Si la derivación el filtro, ya sea debido al aceite frío o a un taponamiento del filtro elemento, recibirá aceite sin filtrar. En el caso donde el filtro se tapona debido al incremento de contaminantes, aceite sucio es mejor que ningún aceite desde el grupo de la corona que podría avanzar rápidamente hacia una avería catastrófica sin aceite.

Un sensor de presión de aceite del diferencial (3) también está ubicado en el alojamiento del filtro. El sensor de presión también provee una señal de entrada al ECM del Freno.

Cuando el solenoide de derivación (5) es desactivado, la presión de aceite del mando final puede ser verificado en la toma (4).



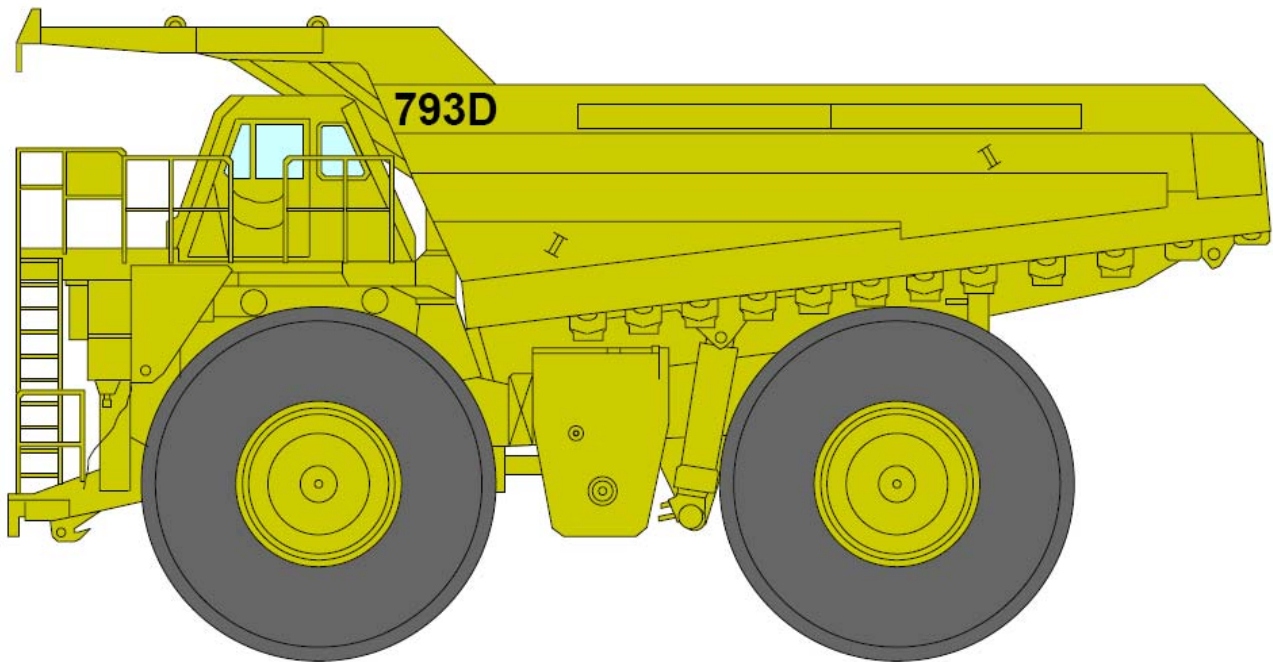
148

Se muestra una vista seccional de la doble reducción planetaria del mando final. La potencia fluye desde el diferencial a través de los eje al engranaje solar de la primera reducción planetaria. Las coronas de la primera reducción planetaria y la segunda reducción planetaria no pueden girar. Desde que la corona no puede girar, el solar de la primera reducción causa la rotación de los engranajes planetarios y el transportador de la primera reducción.

El transportador de la primera reducción está estriado al solar de la segunda reducción. El solar de la segunda reducción causa la rotación de los engranajes planetarios y el transportador de la segunda reducción. Desde que el transportador de la segunda reducción está conectado al montaje de la rueda, el montaje de la rueda también gira.

El montaje de la rueda gira mucho más lento que el semieje pero con torsión incrementada.

STEERING



149

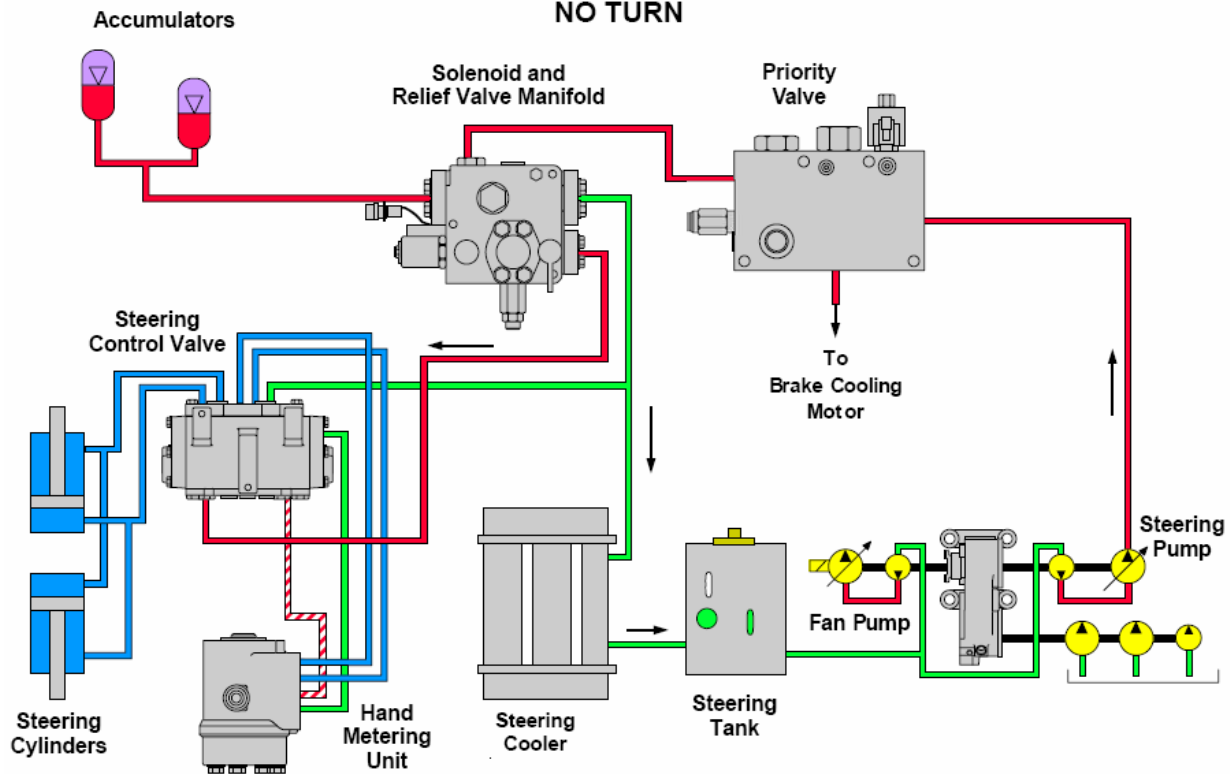
DIRECCION

Esta sección de la presentación explica la operación del sistema de dirección. Como en otros camiones de obras Caterpillar, el sistema de dirección utiliza la fuerza hidráulica para cambiar la dirección de las ruedas delanteras. El sistema no tiene conexión mecánica entre el timón y los cilindros de dirección.

Si el flujo de aceite es interrumpido mientras el camión se está moviendo, el sistema incorpora un sistema de dirección secundaria. La dirección secundaria está acompañada por acumuladores que suministran flujo de aceite para mantener la dirección.

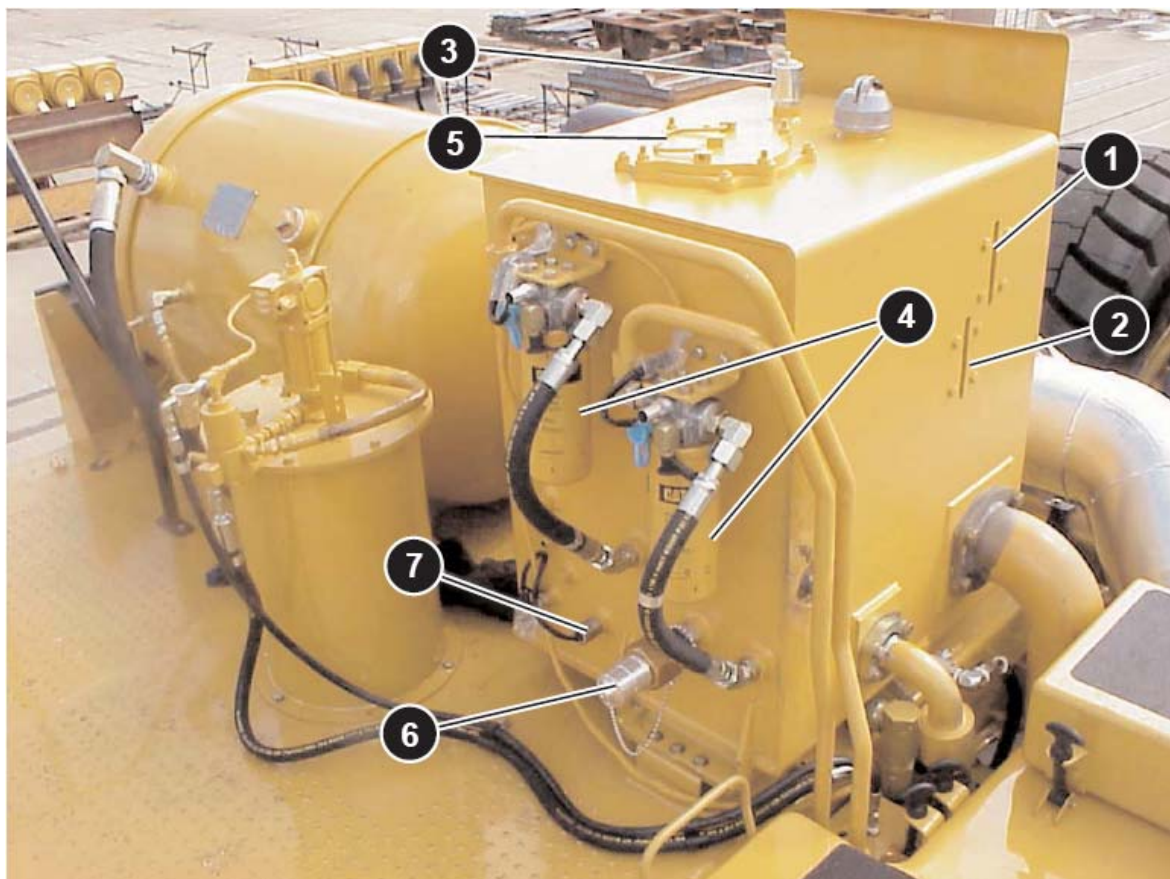
793D STEERING SYSTEM

NO TURN



150

Se muestra un esquema para el sistema de dirección. No hay conexión mecánica entre el timón y los cilindros de dirección que mueven las ruedas delanteras. El sistema de dirección es un sistema de centro cerrado. El sistema de dirección 793D funciona a máxima presión pero a mínimo flujo una vez que se logra la demanda del sistema de dirección. El 793D no es un sistema de sensado de carga. El aceite para el sistema de dirección es almacenado en el tanque hidráulico de dirección.



151

El tanque de dirección está ubicado en la plataforma derecha. Este tanque suministra aceite al sistema de dirección, al motor del ventilador de enfriamiento del motor, al motor de impulsión de aceite de enfriamiento del freno, al motor RAX y al motor del ventilador RAX, si es equipado. Dos indicadores de nivel están al lado del tanque. Cuando el motor está apagado y el aceite está frío, el aceite deberá ser visible entre las marcas LLENO y AGREGAR ACEITE del indicador superior (1). Cuando el motor está funcionando y los acumuladores están completamente cargados, el nivel de aceite no deberá ser visible por debajo de la marca MOTOR FUNCIONANDO del indicador inferior (2). Si el nivel MOTOR FUNCIONANDO no es el correcto, verificar la carga de nitrógeno en cada acumulador. Una carga baja de nitrógeno permitirá que el exceso de aceite sea almacenado en los acumuladores y reducirá la capacidad de dirección secundaria.

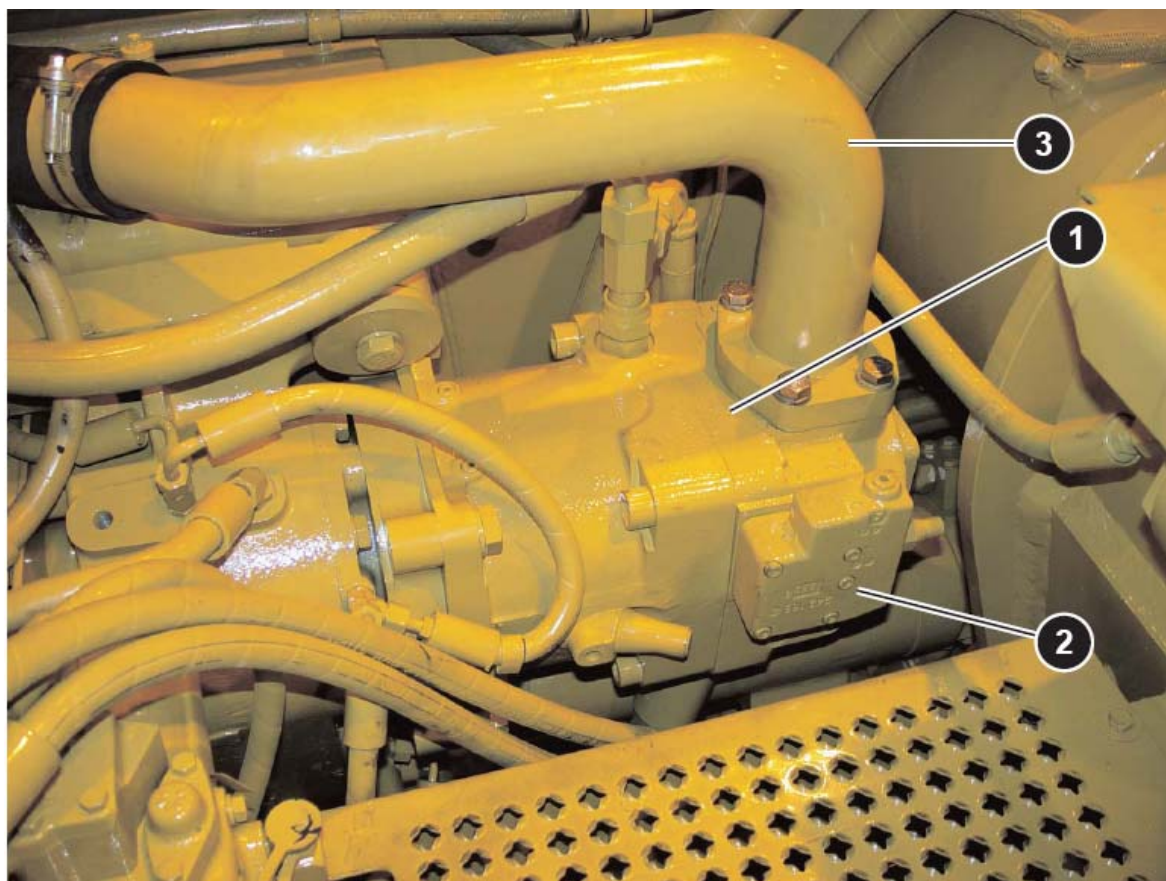
Una válvula de alivio de presión/respiradero de combinación de vacío es usada para limitar la presión del tanque. Antes de remover la tapa de llenado, asegurarse que el motor ha sido apagado con el interruptor de arranque y que el aceite ha retornado al tanque desde los acumuladores. Presionar el botón de liberación de presión (3) en el respiradero para ventilar alguna presión remanente desde el tanque.

El suministro de aceite para el sistema de dirección es proporcionado por una bomba tipo pistón. La caja de drenaje de aceite de la bomba retorna al tanque a través de los filtros de la caja de drenaje (4). El resto de aceite del sistema de dirección retorna al tanque a través del filtro principal de dirección (5). Ambos filtros están equipados con válvulas de derivación para proteger el sistema si los filtros están restringidos o durante el arranque en frío.

Si la bomba de dirección falla o si el motor no puede ser arrancado, el conector (6) es usado para anexar una Unidad de Potencia Auxiliar (APU). El APU proporcionará suministro de aceite desde el tanque de dirección al conector para cargar los acumuladores de dirección. La capacidad de dirección está entonces disponible para remolcar el camión.

El interruptor (7) de temperatura de aceite de dirección provee una señal de entrada al VIMS, el cual informa al operador de la temperatura de aceite de dirección. Si la temperatura de aceite de dirección se excede de 108°C (226°F), el operador recibirá una advertencia en la pantalla del VIMS (STRG OIL TEMP HI).

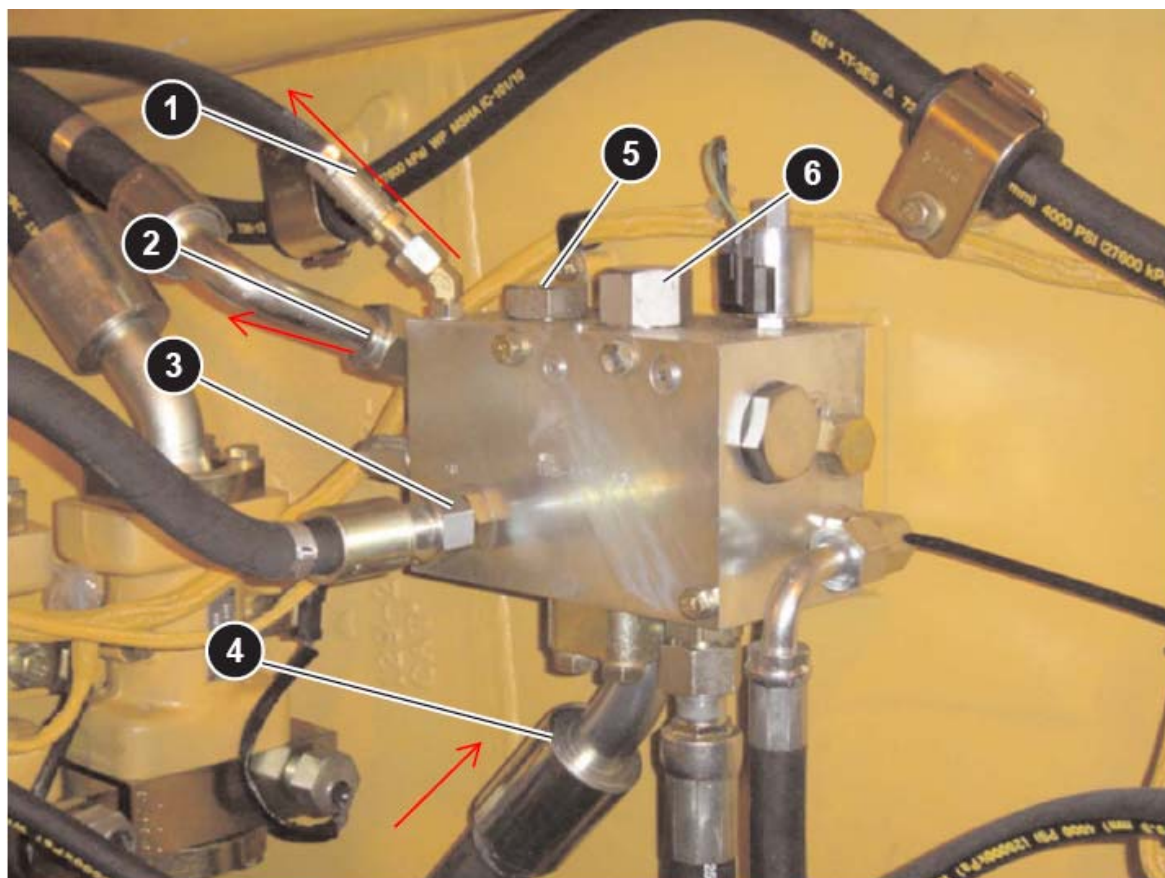
NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Para una información más detallada sobre el servicio a los acumuladores de dirección, consultar la Instrucción Especial “Reparación del Grupo de Cámara de Aire 4T8719 del Acumulador” (Formato SEHS8757). Para mayor información sobre el uso del APU, consultar la Instrucción Especial “Utilizando la Unidad de Potencia Auxiliar 1U5000 (APU)” (Formato SEHS8715) y “Utilizando el Grupo Accesorio 1U5525” (Formato SEHS8880).



152

El camión 793D está equipado con una bomba tipo pistón de presión compensada. La bomba de dirección (1) está montada en el lado posterior del mando de bomba detrás del alojamiento del convertidor de par.

El aceite es suministrado a la bomba a través del tubo (3) que viene desde el tanque de dirección. La bomba de dirección funciona sólo cuando el motor está funcionando y provee el flujo necesario a la válvula de prioridad. Un controlador de sensado de carga (2) controla la salida de la bomba pero si una línea de señal externa.



153

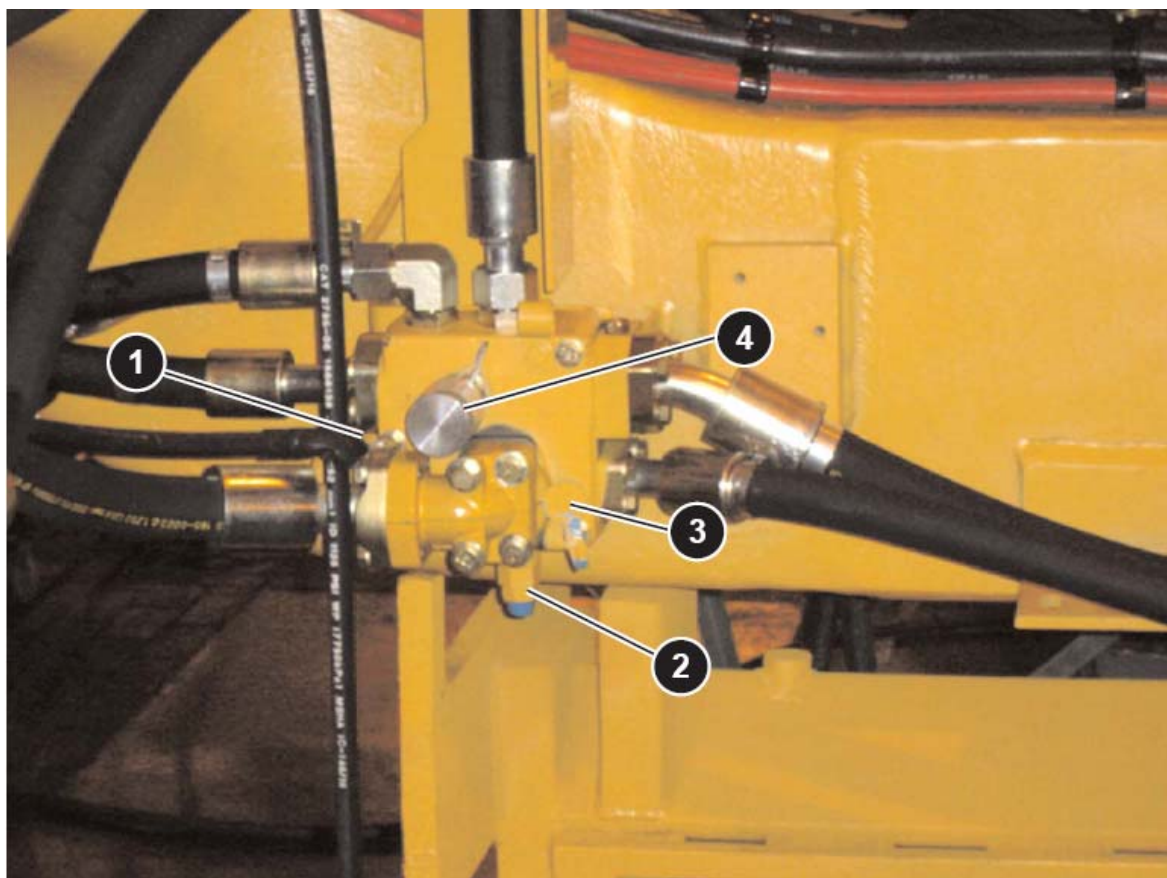
Se muestra el múltiple de la válvula de prioridad en el 793D. El múltiple de la válvula de prioridad está ubicada en el interior del riel derecho del bastidor.

El aceite ingresa desde la bomba de dirección al múltiple a través de la manguera (4). La válvula contiene una válvula de prioridad (6) el cual le da prioridad al sistema de dirección. La válvula de prioridad permanece cerrada hasta que la presión en el sistema de dirección sea 18615 kPa (2650 psi). La manguera (2) permite al aceite fluir hacia los acumuladores vía múltiple de solenoide y alivio.

La manguera (1) es una línea de drenaje y la manguera (3) está conectada a un interruptor de presión que monitorea la presión en el sistema de dirección.

La válvula de prioridad también contiene una válvula de retención (5) que mantiene la presión en el sistema de dirección cuando no hay flujo de la bomba de dirección. Esto permite que los acumuladores de dirección mantengan la presión para la dirección con un motor averiado o en el caso de una avería de la bomba.

Una vez que los requerimientos del sistema de dirección son cumplidos, la válvula de prioridad abrirá y dirige el flujo de aceite al sistema restante que son suministrados por el múltiple.



154

El suministro de aceite de la bomba de dirección fluye desde la válvula de prioridad al múltiple del solenoide y válvula de alivio. El múltiple del solenoide y válvula de alivio conecta la bomba de dirección a los acumuladores y la válvula de control de dirección. El múltiple del solenoide y válvula de alivio también provee un camino para drenar el aceite de dirección.

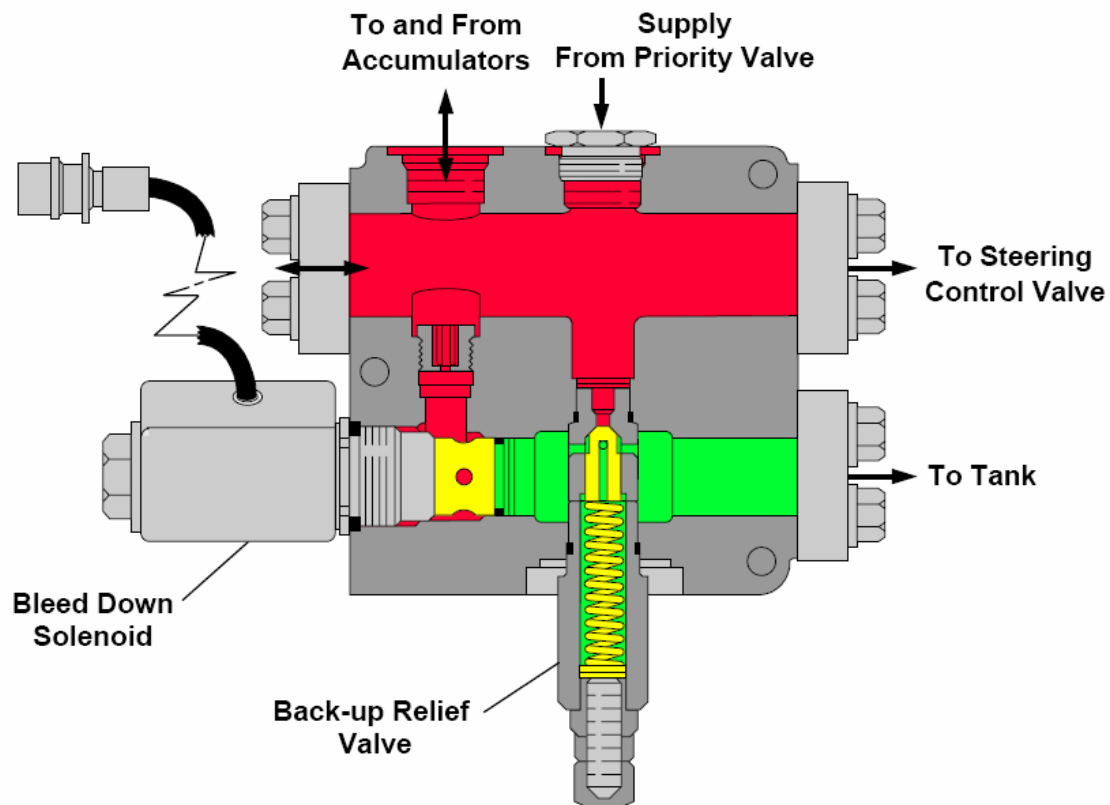
El solenoide de purga (1) del acumulador drena la presión de aceite desde los acumuladores cuando el camión no está en operación.

La válvula de alivio de respaldo (29) protege el sistema de los picos de presión si la bomba no puede disminuir su carrera lo suficientemente rápido o limitar la presión máxima si la válvula de cierre de presión alta de la bomba de dirección no abre. El ajuste de la válvula de alivio de respaldo es 26000 ± 400 kPa (3775 ± 60 psi).

Las muestras de aceite del sistema de dirección se pueden obtener en la toma (3) de Muestreo Periódico de aceite (S•O•S) del sistema de dirección.

Para operar el sistema de dirección en un camión averiado, se puede conectar una Unidad de Potencia Auxiliar (APU) al conector de dirección secundaria (4) en el múltiple del solenoide y válvula de alivio y a un puerto de succión en el tanque hidráulico de dirección (ver Vista N° 151). El APU proveerá suministro de aceite para cargar los acumuladores. La capacidad de dirección está entonces disponible para remolcar el camión.

SOLENOID AND RELIEF VALVE MANIFOLD



155

Se muestra una vista seccional del múltiple del solenoide y válvula de alivio. El solenoide de purga del acumulador es activado por el control de corte del solenoide de purga (ver Vista N° 162) cuando el interruptor de arranque es cambiado a la posición APAGADO. El control de cierre del solenoide de purga mantiene abierto el solenoide por 70 segundos.

La presión de aceite de los acumuladores es sensado por el solenoide de purga. Cuando el solenoide es energizado, el émbolo se mueve y conecta la presión de aceite al pasaje de drenaje. La presión de aceite fluye a través de un orificio, pasa el émbolo, hacia el tanque. El orificio limita el retorno del flujo de aceite desde los acumuladores a una proporción que es más baja que el flujo límite (restricción) del filtro de aceite de dirección en el tanque hidráulico. Cuando el solenoide es des-energizado, la fuerza del resorte mueve el émbolo y la presión no puede ir al drenaje.

La válvula de alivio de respaldo protege el sistema de dirección de los picos de presión si la bomba no puede disminuir su carrera lo suficientemente rápido o limitar la máxima presión si la válvula de cierre de presión alta de la bomba de dirección no abre. La presión de aceite de la bomba de dirección trabaja contra el extremo de la válvula de alivio de respaldo y el resorte. La válvula de alivio se separa (se abre) si la presión de aceite alcanza aproximadamente 26000 ± 400 kPa (3775 ± 60 psi) a un flujo de 8 ± 2 L/min. ($2 \pm .5$ gpm). El aceite fluye entonces pasando la válvula de alivio y se drena hacia el tanque.

La válvula de alivio de respaldo sólo debe ser ajustada en un banco de pruebas. El ajuste de presión de la válvula de alivio de respaldo puede ser cambiada regulando la fuerza del resorte que mantiene asentada (cerrada) la válvula de alivio. Para cambiar el ajuste de la válvula de alivio, remover la tapa de protección y girar el tornillo de regulación en sentido horario para incrementar el ajuste de presión o en sentido anti-horario para disminuir el ajuste de presión. Una vuelta del tornillo de regulación cambiará el ajuste de presión en 3800 kPa (550 psi).

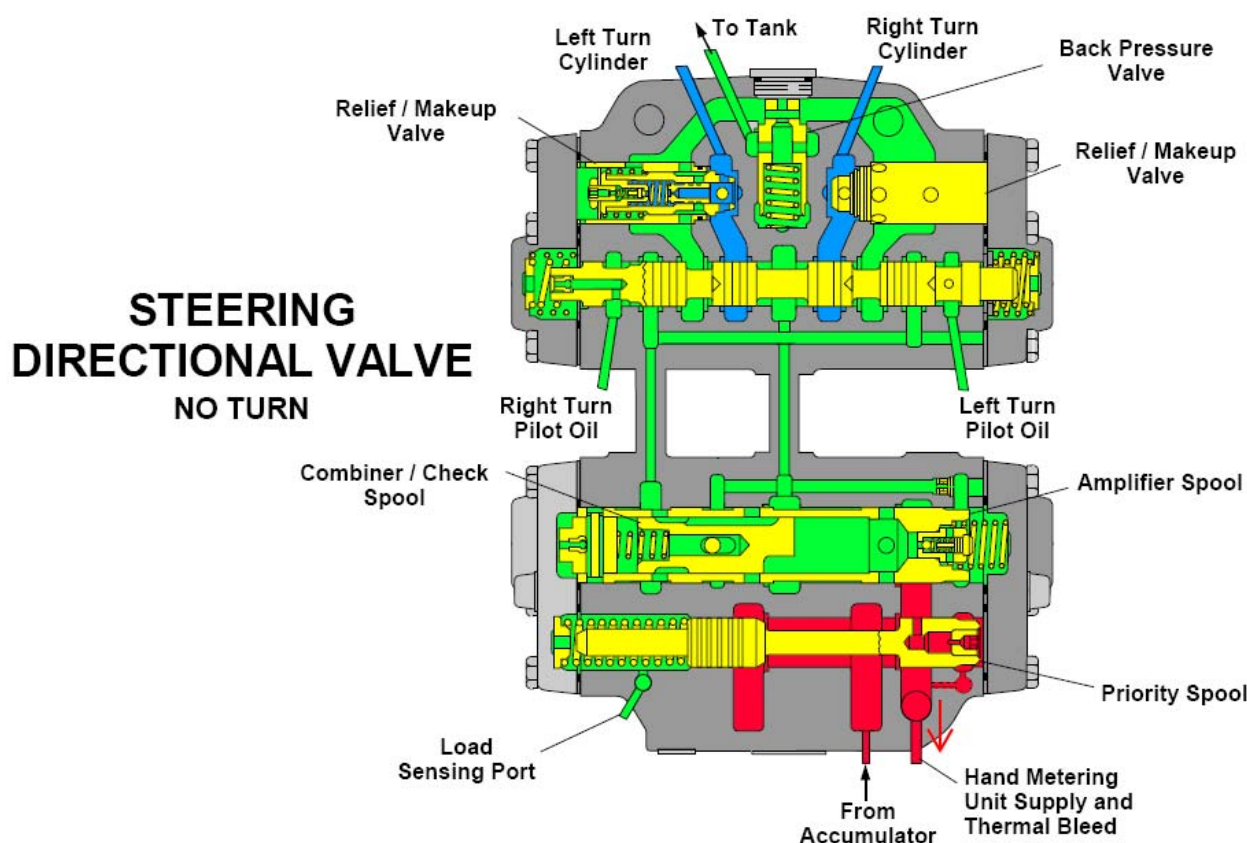
Se puede realizar una prueba funcional de la válvula de alivio de respaldo en la máquina instalando una bomba hidráulica manual en la ubicación del conector de la Unidad de Potencia Auxiliar (APU) e instalando los platos bloqueadores para impedir que el aceite fluye desde los acumuladores. Ver el manual de servicio para una información más detallada.

NOTA: Usando el procedimiento de prueba funcional para ajustar la válvula de alivio de respaldo proporcionará sólo un ajuste aproximado. El ajuste preciso de la válvula de alivio de respaldo puede ser realizado sólo en un banco de prueba hidráulica.



156

La válvula de control de dirección (1) es piloto operado desde el HMU en la estación del operador. Cinco líneas pilotos conectados a estos dos componentes. Las líneas piloto envían aceite piloto del HMU a los carretes de cambio de marcha en la válvula de control de dirección. Los carretes controlan la cantidad y dirección de presión de aceite enviado a los cilindros de dirección. Cuatro líneas piloto son usados por la bomba de suministro, retorno al tanque, giro a la izquierda y giro a la derecha. La quinta línea piloto es para la señal de sensado de carga.



157

Se muestra una vista seccional de la válvula de control de dirección. Los componentes principales de la válvula de control de dirección son: el carrete de prioridad, el carrete amplificador con carrete interno de combinación/retención, el carrete direccional, las válvulas de alivio/compensación y la válvula de presión de respaldo.

La presión de aceite de los acumuladores fluye pasando el resorte biselado del carrete de prioridad y es bloqueado por el carrete amplificador. La misma presión de aceite fluye a través de un orificio en el extremo derecho del carrete de prioridad. El orificio estabiliza el flujo al carrete de prioridad y debe estar presente para abrir y cerrar el carrete de prioridad conforme cambian las demandas de flujo. La misma presión de aceite fluye al HMU. Después que todos los pasajes son llenados de aceite, el carrete de prioridad cambia a la izquierda, pero permanece parcialmente abierta. En esta posición, el carrete de prioridad permite que una pequeña cantidad de aceite circule (sangrado termal) al HMU y disminuya la presión al puerto de suministro al HMU. El "sangrado termal" previene el atascamiento del HMU.

Con el camión en posición NEUTRO o SIN GIRO, todos los cuatro puertos que trabajan (suministro, tanque, giro derecho y giro izquierdo) son ventilados al tanque a través del HMU. El carrete direccional es mantenido en la posición central por los resortes de centrado.

Mientras el camión está recorriendo en línea recta (sin dirección), alguna resistencia continua (oposición) actúan en los cilindros de dirección creando un incremento de presión. La presión incrementada actúa en la válvula de alivio/compensación en ese puerto. Si el incremento de presión se excede de 28500 +/- 1000kPa (4133 +/- 145 psi), la contrapunta de alivio se abrirá. Una caída de presión ocurre al otro lado del orificio. La caída de presión causa que la válvula de descarga se mueva y permite que el aceite circule al pasaje del tanque.

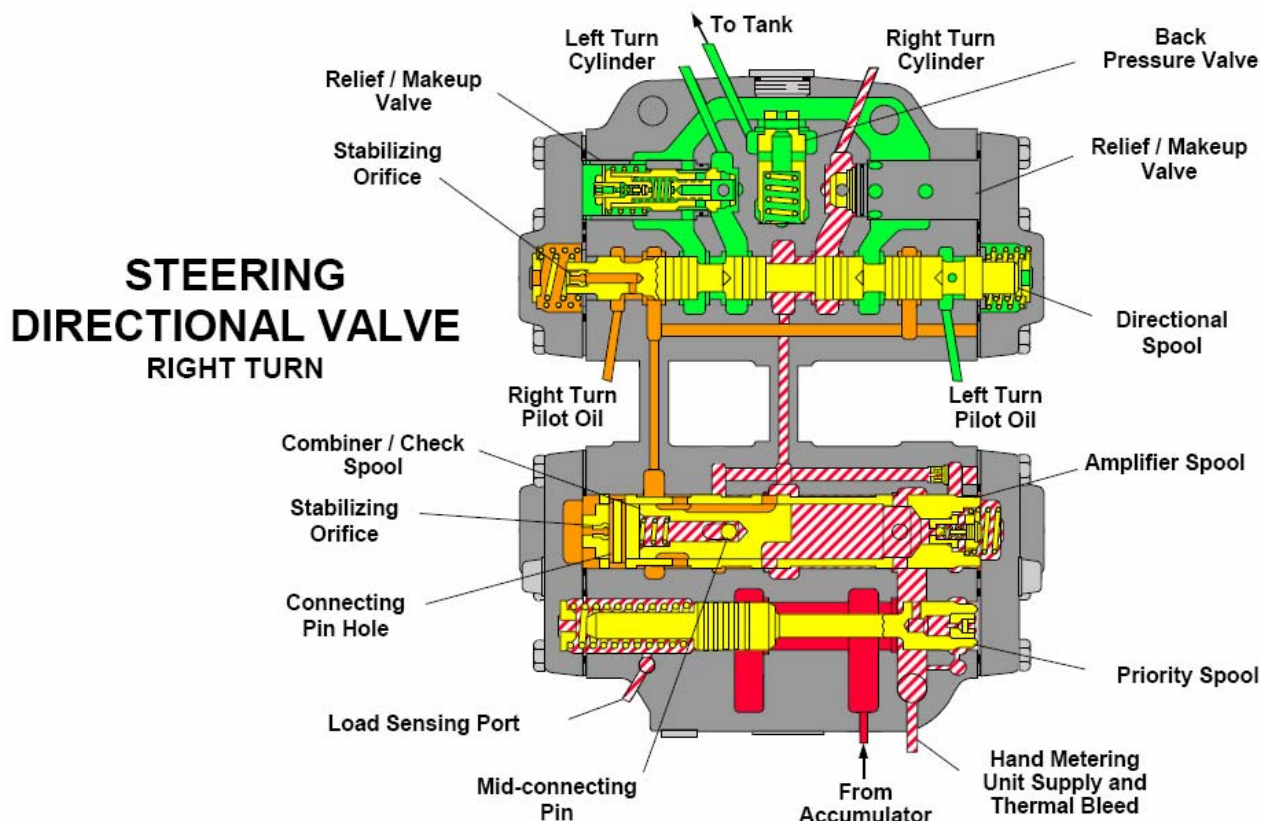
La acción de alivio causa que la porción de compensación de la otra válvula de alivio/compensación se abra y repone el aceite al extremo de presión baja de los cilindros.

El exceso (descargado) de aceite fluye de una lado a otro de la válvula de respaldo de presión y entra al extremo exterior de la otra válvula de alivio/compensación. Una diferencia de presión de 48 kPa (7 psi) entre el pasaje al tanque y el puerto de baja presión del cilindro causa que la válvula de compensación se abra. El exceso de aceite fluye dentro del puerto de baja presión del cilindro para prevenir la cavitación del cilindro. La válvula de respaldo de presión también previene la cavitación de los cilindros proporcionando una presión positiva de 170 kPa (25 psi) en el pasaje detrás de la válvula de compensación. Una presión mayor que 170 kPa (25 psi) abrirá la válvula de respaldo de presión al tanque.

La válvula de control de dirección debe ser removida y probada en un banco de prueba hidráulica para verificar con precisión el ajuste de las válvulas de alivio/compensación. Para la prueba funcional de la válvula derecha de alivio/compensación instalar dos Tees con tomas de presión en la manguera de giro a la derecha en los cilindros de dirección. Conducir el camión todo a la derecha contra los topes y apagar el motor. Se puede conectar una bomba externa de suministro en una de las tomas de presión en la manguera de giro a la derecha. Conectar un manómetro en la otra toma de presión sobre la manguera de giro a la derecha. Presurizar el sistema de dirección y la lectura en el manómetro será el ajuste de la válvula derecha de alivio/compensación.

Para probar la válvula izquierda de alivio/compensación, instalar dos Tees con tomas de presión en la manguera de giro a la izquierda en los cilindros de dirección. Conducir el camión todo a la izquierda contra los topes y apagar el motor. Una bomba externa de suministro debe ser conectada a una de las tomas de presión en la manguera de giro a la izquierda. Conectar un manómetro en la otra toma de presión de la manguera de giro a la izquierda. Presurizar el sistema de dirección y la lectura en el manómetro será el ajuste de la válvula izquierda de alivio/compensación.

NOTA: Usando el procedimiento de prueba funcional para ajustar las válvulas de alivio/compensación proporcionará sólo un ajuste aproximado. Al ajuste preciso de las válvulas de alivio/compensación sólo puede ser realizado en un banco de prueba hidráulica.



158

Cuando el timón es girado a la DERECHA, el “sangrado termal” del HMU y la abertura de los cuatro puertos de trabajo (suministro, tanque, giro a la derecha y giro a la izquierda) hacia el tanque es detenido. El aceite piloto de giro a la derecha fluye dentro del lado izquierdo del carrete direccional a través del orificio de estabilización y mueve el carrete direccional a la derecha. El movimiento del carrete direccional permite fluir el aceite piloto a los carretes amplificador y combinación/retención.

El aceite piloto se divide en el carrete amplificador. El aceite piloto fluye a través de un canal estrecho alrededor del carrete de combinación/retención. El aceite piloto es bloqueado momentáneamente hasta que el carrete amplificador se mueve lo suficientemente lejos hacia la derecha para permitir que el flujo parcial circule a través de uno de los ocho orificios.

El aceite también circula a través de un agujero en el pasador de conexión y un orificio de estabilización hacia el extremo izquierdo del carrete amplificador y causa que el carrete amplificador se mueva hacia la derecha. El aceite acumulado en el extremo del resorte (extremo derecho) del carrete amplificador fluye por el medio del pasador de conexión hacia el extremo izquierdo del carrete amplificador y también causa que el carrete amplificador se mueva hacia la derecha.

Cuando el carrete amplificador se mueve a la derecha, el aceite acumulado fluye al interior de la cámara, forzando el carrete de combinación/retención hacia la izquierda. El aceite acumulado fluye entonces a través de siete de los ocho agujeros. El aceite piloto y acumulador se combina. El aceite fluye al otro lado del carrete direccional (el cual ya fue cambiado) para un GIRO A LA DERECHA.

Cuanto más rápido es girado el timón, el carrete direccional y el carrete amplificador son cambiados más lejos. Un rango de flujo superior está disponible, lo cual causa que el camión gire más rápido. La proporción de aceite de suministro piloto y acumulador que se combina siempre está disponible igual porque un orificio está dedicado al flujo piloto y los siete orificios están dedicados a flujo de suministro del acumulador.

La resistencia de dirección incrementa la presión de suministro (cilindro) al HMU y a la línea piloto de sensado de carga. La línea piloto de sensado de carga dirige la presión del cilindro al carrete de prioridad. La presión incrementada en la línea de sensado de carga causa que el carrete de prioridad se mueva a la derecha y permita mayor flujo de aceite al HMU a través de la línea de suministro. La presión en el puerto de suministro de sensado de carga varía con la carga de dirección. El carrete de prioridad se mueve proporcionalmente, permitiendo suficiente flujo de aceite para reunir los requerimientos de dirección.

El retorno de aceite desde los cilindros fluye al otro lado del carrete direccional, alrededor de la válvula de alivio/compensación, obliga a abrir la válvula de respaldo de presión y retorna hacia el tanque.

Durante un giro, si a las ruedas delanteras golpea una obstrucción grande que no puede mover, la presión de aceite en ese cilindro de dirección y en la línea de aceite se incrementa. El flujo de aceite al cilindro es invertido. Este pico de presión es detectado en el carrete amplificador. El carrete de combinación/retención se mueve a la derecha y bloquea los siete orificios de suministro de aceite al acumulador de los cilindros de dirección. El carrete amplificador se mueve a la izquierda y bloquea el orificio de aceite piloto. El aceite piloto fluye a los topes de los cilindros de dirección. El pico de presión no es detectado en el HMU. Si el pico de presión es lo suficientemente grande, la válvula de alivio/compensación drena la presión de aceite al tanque conforme se describió anteriormente.



159

La Unidad de Dosificación Manual (HMU) (flecha) está ubicada en la base del timón detrás de una tapa en la parte frontal de la cabina. El HMU es conectado al timón y controlado por el operador.

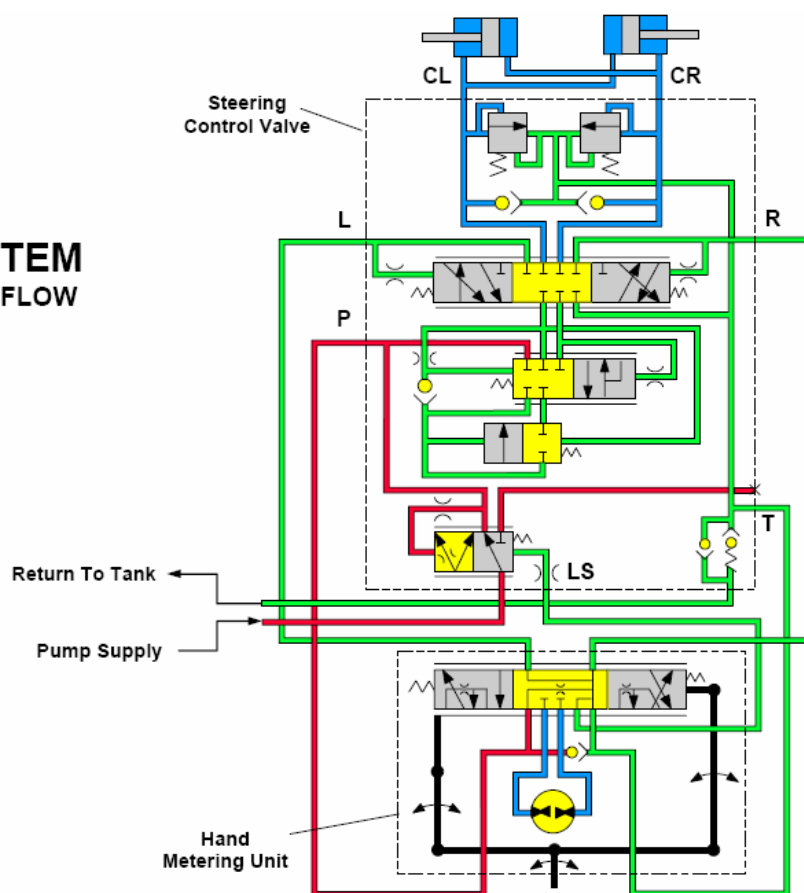
El HMU dosifica la cantidad de aceite enviado a la válvula de control de dirección por la velocidad con la que es girado el timón. Cuando más rápido es girado el HMU, mayor es el flujo enviado a los cilindros de dirección desde la válvula de control y las ruedas cambiarán de dirección más rápido.

En la parte delantera del HMU hay cuatro puertos:

- Retorno al tanque
- Giro a la izquierda
- Suministro de bomba
- Giro a la derecha

Un quinto Puerto está al lado del HMU. Es quinto puerto es la línea de señal de sensado de carga a la válvula de control de dirección.

STEERING SYSTEM NO STEER / MAXIMUM FLOW



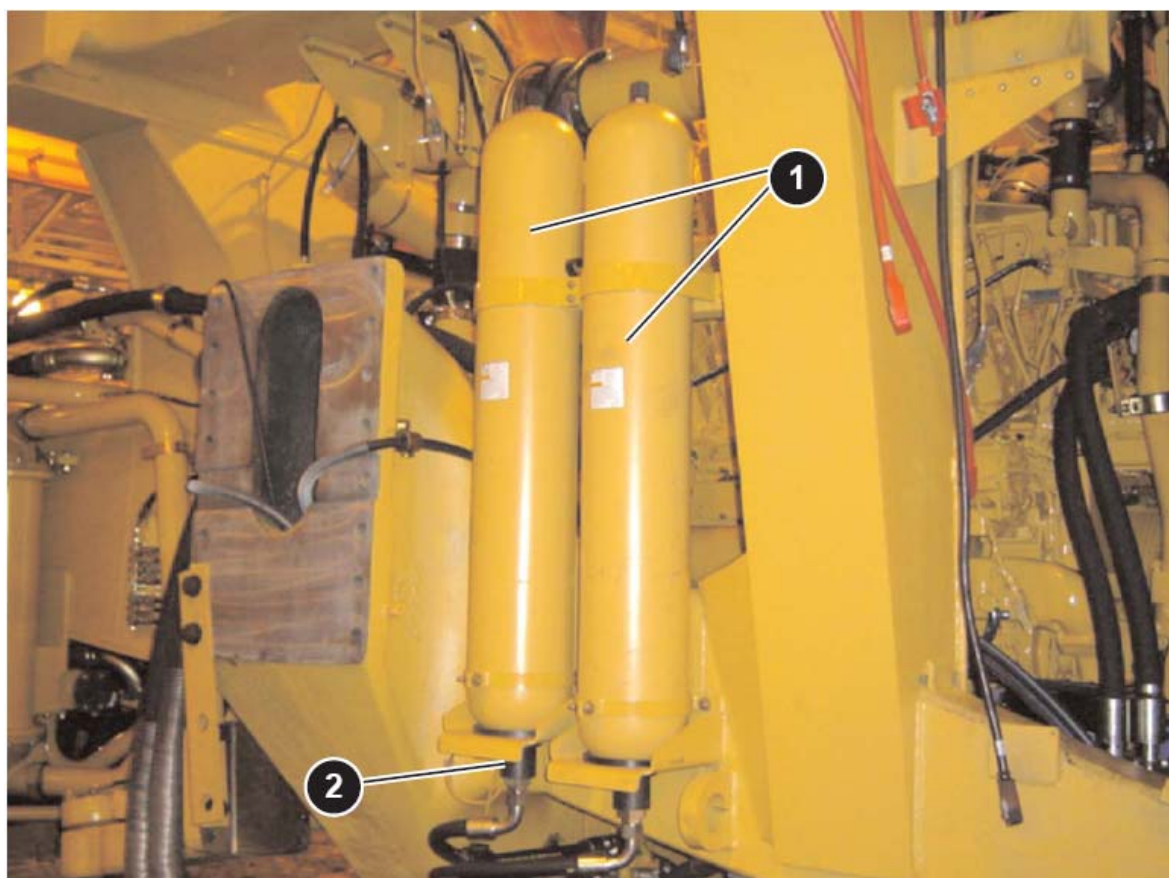
160

El aceite de suministro bombeado desde los acumuladores fluye a través de la válvula de control de dirección hacia la Unidad de Dosificación Manual (HMU).

Si la rueda de dirección no es girada, el aceite fluye a través del HMU hacia el tanque.

Permitiendo que el aceite a través del HMU mientras el timón está inmóvil provee una condición de "sangrado termal", el cual mantiene una temperatura diferencial menor de 28°C (50°F) entre el HMU y el tanque. Este "sangrado termal" previene el agarrotamiento termal del HMU (atascamiento del timón).

Cuando el timón es girado, el HMU dirige el aceite de respaldo a la válvula de control de dirección. La válvula de control de dirección dirige el aceite a los cilindros de dirección. Dependiendo en qué dirección es girado el timón, el aceite fluirá al pistón de uno de los cilindros y al vástago del otro cilindro. La acción del aceite sobre los pistones y vástagos de los cilindros de dirección causa que las ruedas cambien de dirección. El aceite desplazado desde los cilindros de dirección fluye a través de la válvula de respaldo de presión en la válvula de control de dirección y retorna al tanque.



161

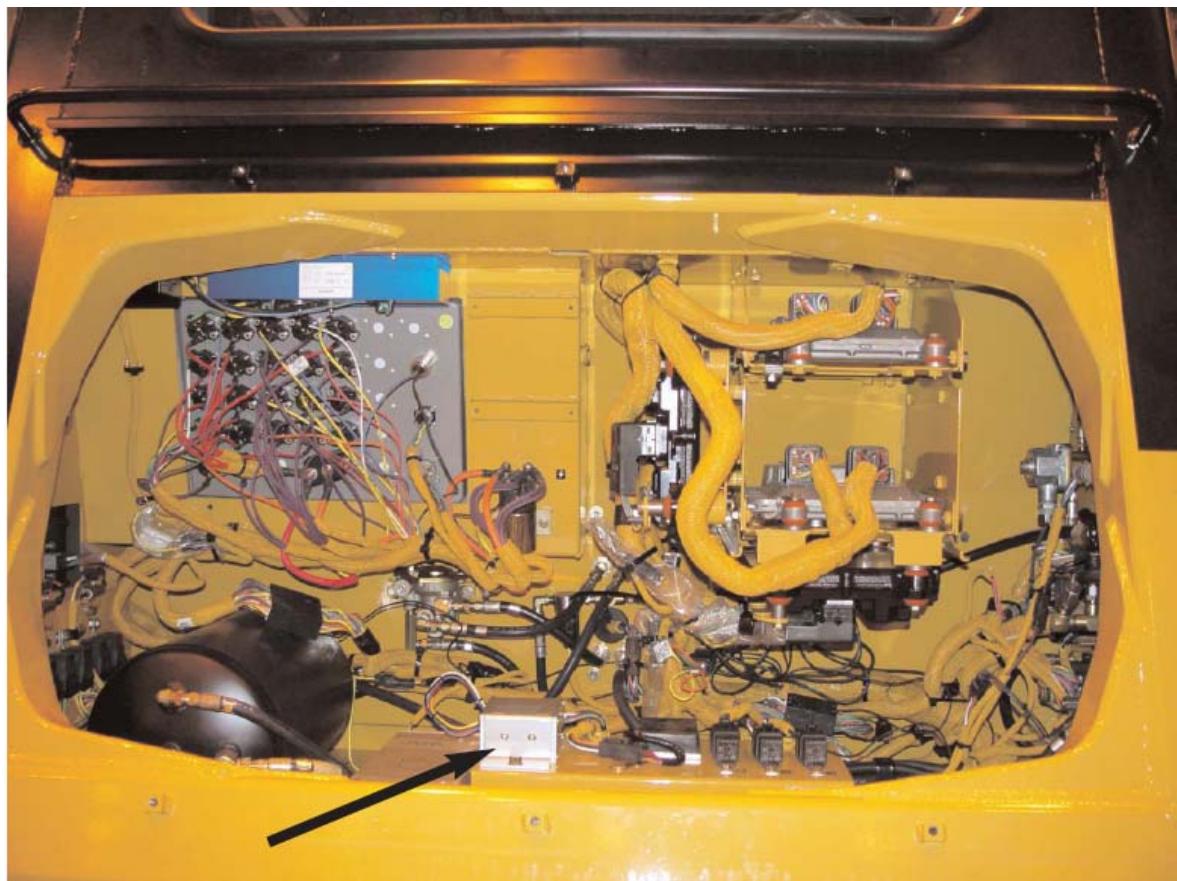
Dos acumuladores de dirección (1) proveen suministro de aceite durante la operación normal y momentáneamente a la dirección secundaria si ocurre una pérdida de flujo de la bomba.

Dentro de cada acumulador hay una cámara de jebes que es cargado con nitrógeno. La carga de nitrógeno provee energía para la capacidad de dirección normal y dirección secundaria si el flujo de la bomba de dirección se detiene. La presión de carga de nitrógeno es 6545 ± 345 kPa (950 ± 50 psi) a 21° C (70° F).

Para verificar el sistema de dirección secundaria, el motor debe ser apagado con el interruptor manual de cierre (ver Vista N° 27) mientras el interruptor de arranque permanece en posición ENCENDIDO. Cuando es usado el interruptor manual de cierre, el solenoide de purga no es energizado y los acumuladores no purgan. El camión entonces puede ser conducido con el motor detenido.

El interruptor de presión (2) del acumulador de dirección controla la presión del acumulador de dirección. El interruptor provee una entrada al VIMS. El VIMS se refiere a este interruptor como interruptor de "presión alta de dirección".

NOTA: Si el interruptor manual de cierre es usado la presión alta de aceite permanece en los acumuladores. Para liberar la presión de aceite en los acumuladores, cambiar el interruptor de arranque a la posición APAGADO y girar el timón a la izquierda y derecha hasta que el aceite sea drenado desde los acumuladores (hasta que el timón ya no pueda ser girado.)



162

Se muestra el control de cierre (flecha) para el solenoide de purgado del acumulador. El control está ubicado en el compartimiento detrás de la cabina.

El solenoide de purgado del acumulador de dirección es activado por el control cuando el interruptor de arranque es movido a la posición APAGADO. El control de cierre del solenoide de purgado mantiene abierto el solenoide por 70 segundos.



163

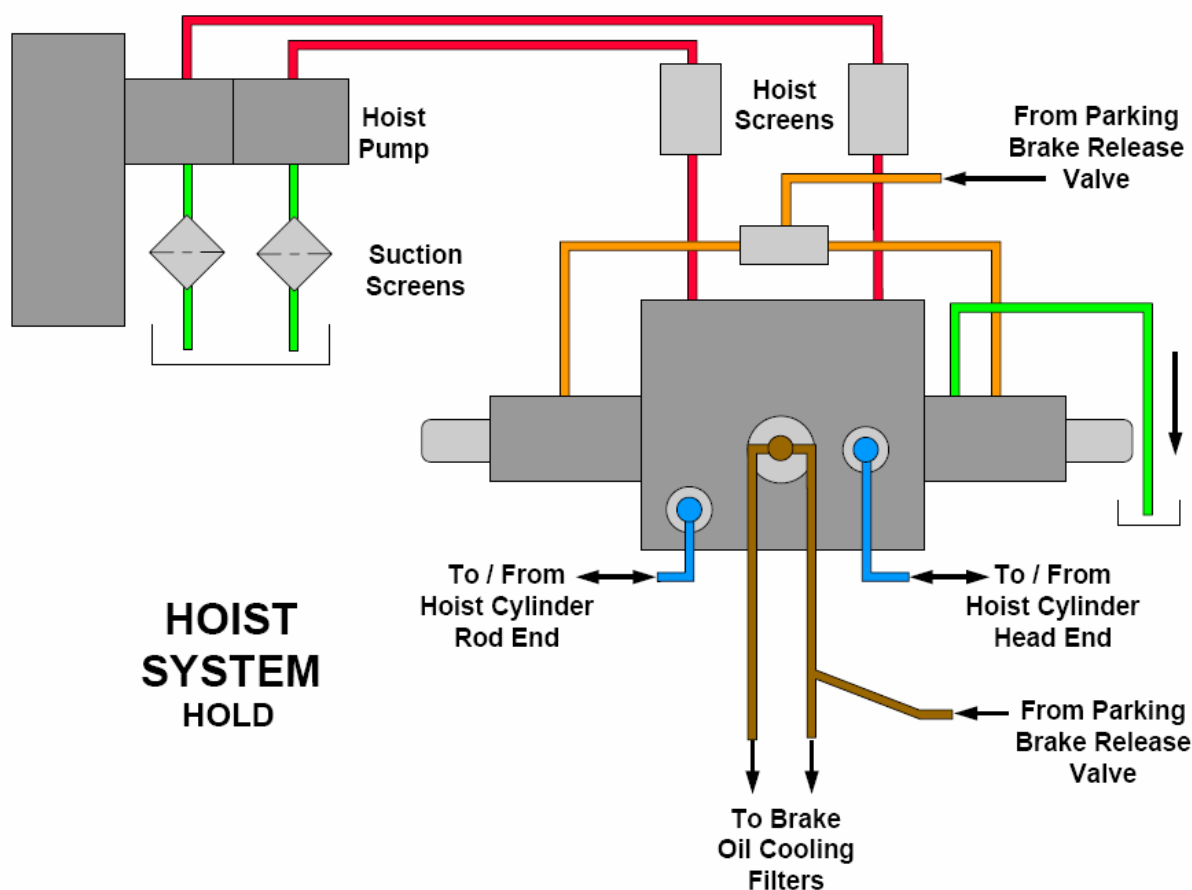
SISTEMA DE LEVANTE

El sistema de levante en el camión 793D es controlado electrónicamente por el ECM de Transmisión/Chasis. Las cuatro posiciones de la palanca de levante son: ALZAMIENTO, FIJO, FLOTANTE y BAJADA.

La válvula de levante tiene una quinta posición conocida como AMORTIGUACIÓN. El operador ignora la posición AMORTIGUACIÓN porque no se provee la correspondiente posición en la palanca. Cuando la tolva está siendo bajada, antes que la tolva contacte con el bastidor, el ECM de Transmisión/Chasis indica al solenoide de bajada mover el carrete de la válvula de control de levante a la posición AMORTIGUACIÓN. En la posición AMORTIGUACIÓN, la velocidad flotante de la tolva es reducida para prevenir que la tolva haga contacto brusco con el bastidor.

El sistema de levante puede ser activado o desactivado utilizando el ET. Todos los camiones son embarcados desde fábrica sin tolvas instaladas que son fijadas en Estado Activo de Levante 2. el Estado Activo de Levante 2 está sólo en modo de prueba e impedirá que los cilindros de levante sean activado accidentalmente. Después que la tolva es instalada, cambiar el Estado Activo de Levante a 1 para que el sistema de levante funciona apropiadamente.

NOTA: El sistema de levante puede ser activado o desactivado utilizando el ET. Si la función del sistema de levante falla, verificar la configuración del estado del levante en el ECM de Transmisión/Chasis.



164

La bomba de levante de dos secciones jala el aceite desde el tanque hidráulico a través de las rejillas de succión.

El aceite circula desde la bomba de levante a través de las rejillas de levante hacia la válvula de control de levante.

La válvula de levante utiliza la presión de liberación del freno de parqueo como aceite piloto para cambiar el carrete direccional dentro de la válvula de levante. Dos válvulas solenoide son usadas para drenar el aceite piloto a los extremos del carrete direccional. La válvula solenoide en la izquierda es energizado en la posición ALZAMIENTO. La válvula solenoide en la derecha es energizado en la posición BAJADA o FLOTANTE.

Cuando la válvula de levante está en la posición FIJA o FLOTANTE, todo el aceite de levante circula a través de los filtros de aceite de enfriamiento de los frenos. El exceso de aceite desde la válvula de liberación del freno de parqueo se junta con el aceite de la bomba de levante y también fluye a través de los filtros de aceite de enfriamiento del freno.

Una válvula de alivio del enfriador de aceite está ubicado en la válvula de levante. La válvula de alivio limita la presión de enfriamiento del aceite del freno cuando la válvula de levante está en la posición FIJO o FLOTANTE.

Dos cilindros hidráulicos son usados para levantar la tolva del bastidor del camión. Cuando la palanca de levante es mantenida en la posición ALZAMIENTO, el suministro de aceite fluye al pistón de los cilindros de levante y mueve los cilindros de dos etapas hasta su longitud extendida. El aceite del vástago de los cilindros fluye a través de la válvula de levante al circuito de aceite de enfriamiento del freno delantero.

Cuando la palanca de levante es movida a la posición BAJADA o FLOTANTE y los cilindros están extendidos, el suministro de aceite entra en el vástago de los cilindros de levante y baja la segunda etapa de los cilindros. El aceite del pistón de los cilindros fluye a través de la válvula de levante hacia el tanque hidráulico.



165

El operador controla la palanca de levante (flecha). Las cuatro posiciones de la palanca de levante son: ALZAMIENTO, FIJO, FLOTANTE y BAJADA.

El camión normalmente deberá ser operado con la palanca de levante en la posición FLOTANTE. Recorriendo con el levante en la posición FLOTANTE se asegurará que el peso de la tolva está en el bastidor y las almohadillas y no en los cilindros de levante. La válvula de control de levante estará actuando en la posición AMORTIGUACIÓN.

Si la transmisión está en REVERSA cuando la tolva está siendo levantada, el sensor de la palanca de levante es usado para cambiar la transmisión a NEUTRO. La transmisión permanecerá en NEUTRO hasta que:

1. La palanca de levante es movido a la posición FIJO o FLOTANTE; y
2. La palanca de cambio de marcha a completado un ciclo de entrada y salida de NEUTRO.

NOTA: Si el motor es arrancado con la tolva levantada y la palanca de levante en FLOTANTE, la palanca debe ser movida a FIJO y luego a FLOTANTE antes de bajar la tolva.



166

La palanca de levante controla un sensor de Pulso de Ancho Modulado (PWM) de posición (flecha). El sensor PWM envía señales de entrada de ciclo de servicio al ECM de Transmisión/Chasis. Dependiendo de la posición del sensor y el correspondiente ciclo de servicio, uno de los dos solenoides ubicados en la válvula de levante es energizado.

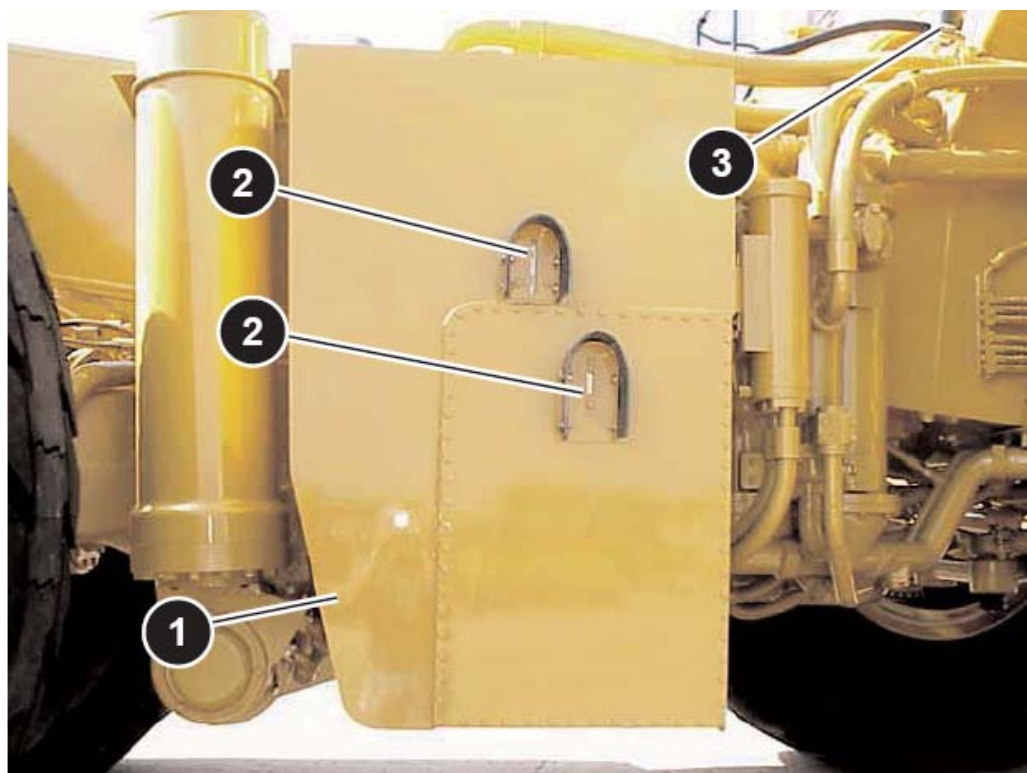
Las cuatro posiciones en la palanca de levante son ALZAMIENTO, FIJO, FLOTANTE y BAJADA, pero desde que el provee una señal de ciclo de servicio que cambia para todas las posiciones de la palanca de levante, el operador puede modular la velocidad de los cilindros de levante.

El sensor de la palanca de levante también reemplaza al interruptor de alzamiento de tolva (interruptor neutralizador de la transmisión) que fue ubicado detrás del asiento del operador. El sensor de la palanca de levante realiza tres funciones:

- Alzamiento y bajada de la tolva
- Neutraliza la transmisión en REVERSA
- Comienza un nuevo ciclo de TPMS

El sensor de posición de la palanca de levante recibe 24 voltios desde el ECM de Transmisión/Chasis. Para verificar el suministro de voltaje del sensor, conectar un multímetro entre las Clavijas A y B del conector del sensor. Fijar el medidor para leer "Voltaje DC".

Para verificar la señal de salida del sensor de posición de la palanca de levante, conectar un multímetro entre las clavijas B y C del conector del sensor de posición de la palanca de levante. Fijar el medidor para leer "Ciclo de Servicio". La salida del sensor de ciclo de servicio deberá ser aproximadamente de 5 a 95% entre ALZAMIENTO completo y BAJADA completa.

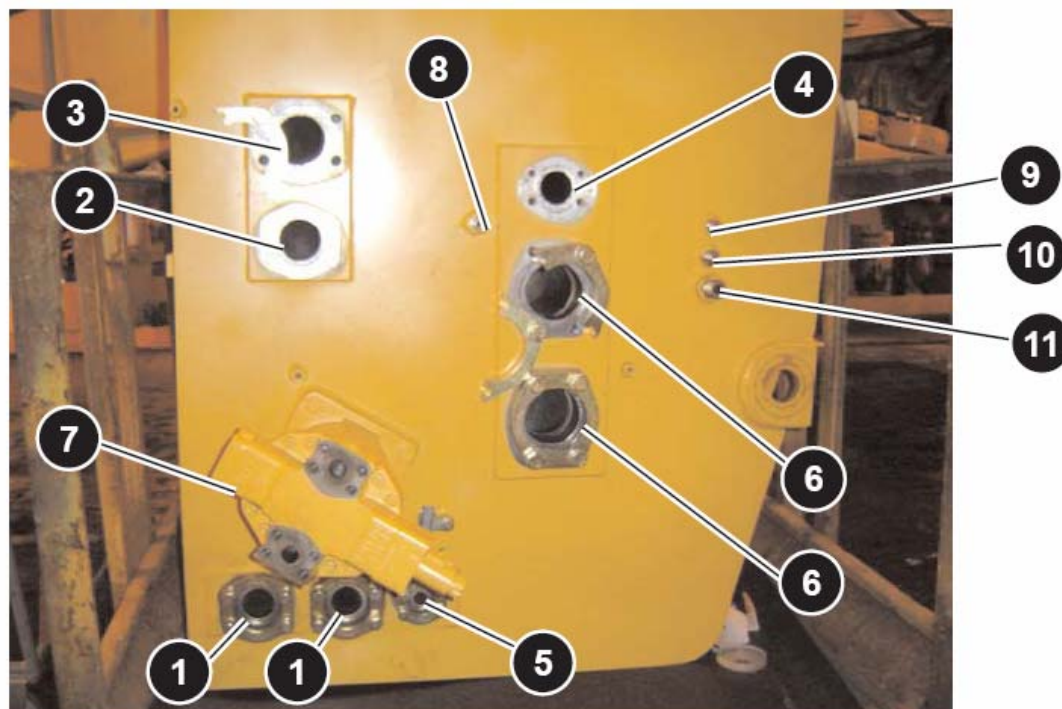


167

Se muestra el tanque de aceite hidráulico (1) para el alzamiento y freno y los indicadores de nivel (2) de aceite. El nivel de aceite es verificado normalmente con el indicador de nivel superior. El nivel de aceite deberá ser verificado primero con el aceite frío y el motor detenido. El nivel deberá ser verificado otra vez con el aceite caliente y el motor funcionando.

El indicador de nivel inferior es usado cuando se está llenando el tanque hidráulico con los cilindros de levante en la posición ALZAMIENTO. Cuando los cilindros de levante son bajados, el nivel de aceite hidráulico se incrementará. Después que los cilindros son bajados, verificar el nivel de aceite del tanque hidráulico con el indicador de nivel superior conforme es explicado arriba.

Verificar el respiradero del tanque hidráulico (3) por restricción. Limpiar el filtro si está restringido.



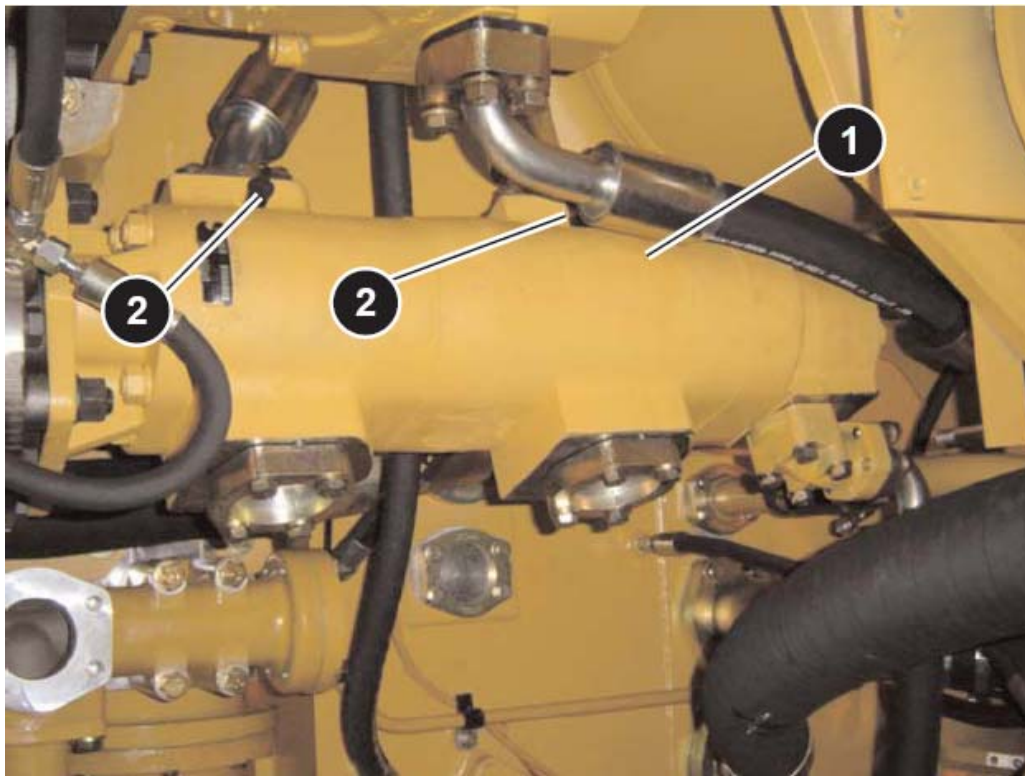
168

Se muestra la parte posterior del tanque de aceite hidráulico del levante y freno. Las bombas del sistema de levante jala el aceite desde el tanque hidráulico a través de las rejillas de succión (1) ubicados en la parte posterior del tanque.

El motor de enfriamiento del freno (7) gira dos bombas de enfriamiento del freno que están ubicados dentro del tanque hidráulico. Dos válvulas de alivio de enfriamiento de aceite del freno posterior por cada bomba están ubicadas en el tanque hidráulico. El ajuste de las válvulas de alivio de enfriamiento de aceite del freno es 790 kPa (115 psi).

Otros puertos ubicados en el tanque hidráulico son:

- Puerto de salida de enfriamiento del freno posterior (2)
- Puerto de salida de enfriamiento del freno delantero (3)
- Puerto de retorno de la válvula de control de levante (4)
- Puerto de succión del freno de parqueo (5)
- Puertos de retorno de enfriamiento del freno posterior (6)
- Puerto de retorno de drenaje al tanque del freno (8)
- Puerto de retorno del sello de labio del freno de parqueo (9)
- Puerto de succión de la bomba de liberación del freno de parqueo y secundario (10)
- Puerto de retorno de drenaje del freno de parqueo (11)



169

El aceite del sistema de levante es suministrado por una bomba de dos secciones (1) ubicado en la parte posterior superior del mando de bomba. El aceite circula desde la bomba de levante a través de dos rejillas a la válvula de levante. La presión del sistema de levante puede ser verificada en las dos tomas de presión (2).

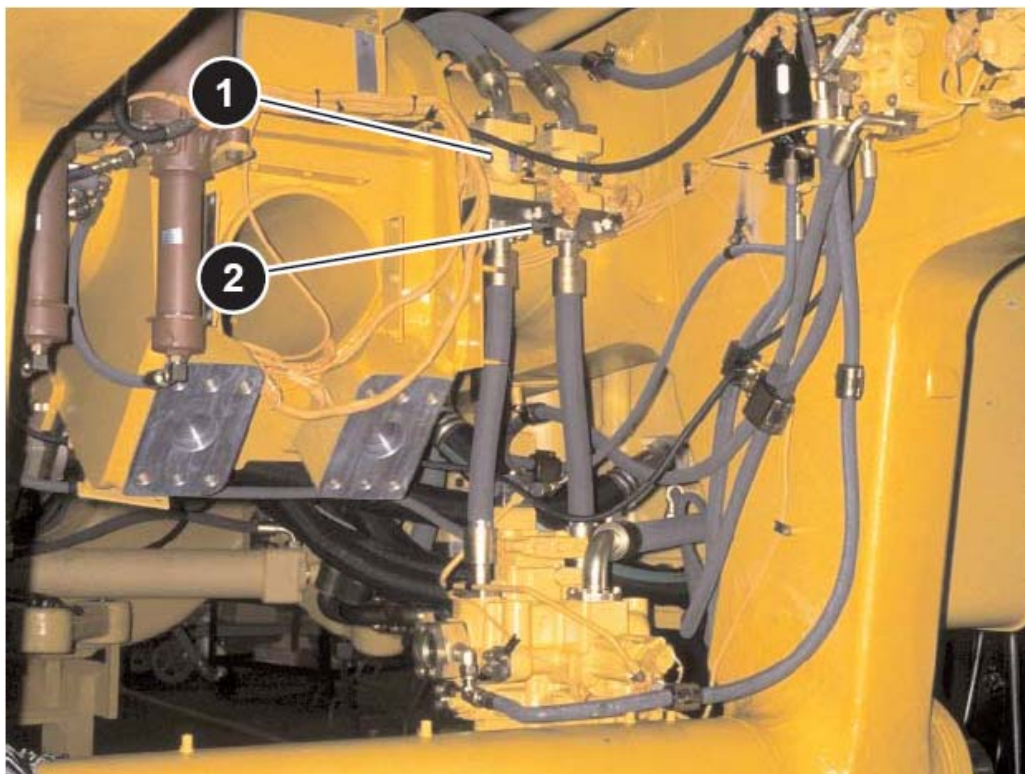
Las presiones de alivio del sistema de levante son diferentes en las posiciones de ALZAMIENTO y BAJADA.

La presión de alivio del sistema de levante durante el ALZAMIENTO es: $20370 + 700 - 0$ kPa ($2955 + 100 - 0$ psi).

La presión de alivio del sistema de levante durante la BAJADA es: $3450 + 350 - 0$ kPa ($500 + 50 - 0$ psi).

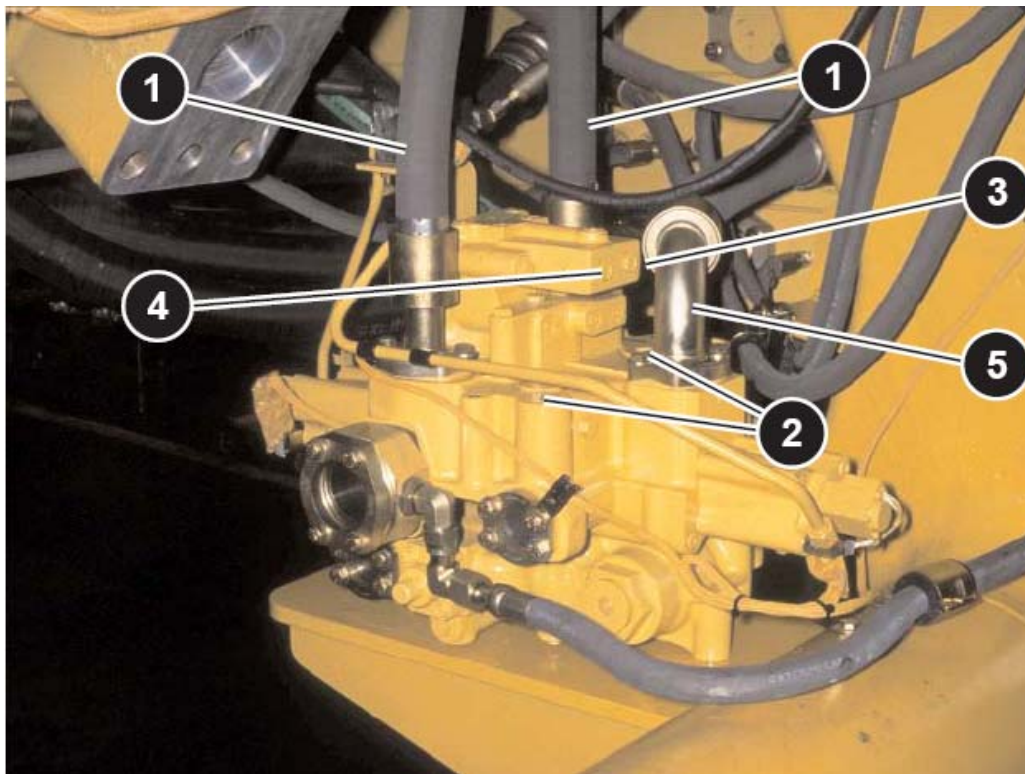
Cuando la tolva está en la posición ABAJO, la válvula de levante estará en la posición AMORTIGUACION. La varilla del sensor de posición de tolva debe ser desconectada de la tolva y deberá ser girado a la posición ALZAMIENTO antes que la presión de alivio de BAJADA pueda ser verificada.

En las posiciones FIJA, FLOTANTE y AMORTIGUACION, el manómetro mostrará la presión del sistema de enfriamiento del freno, que es el resultado de la restricción en los enfriadores, frenos y mangueras (normalmente más baja que el ajuste real de la válvula de alivio del enfriador de aceite). La presión máxima está limitada por la válvula de alivio del enfriador de aceite, que tiene un ajuste de 790 ± 20 kPa (115 ± 3 psi).



170

El aceite fluye desde la bomba de levante a través de las rejillas (1) hacia la válvula de control de levante. Dos interruptores de derivación (2) de la rejilla de levante proveen señales de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. El ECM envía las señales al VIMS, que informa al operador si las rejillas de levante están restringidas.

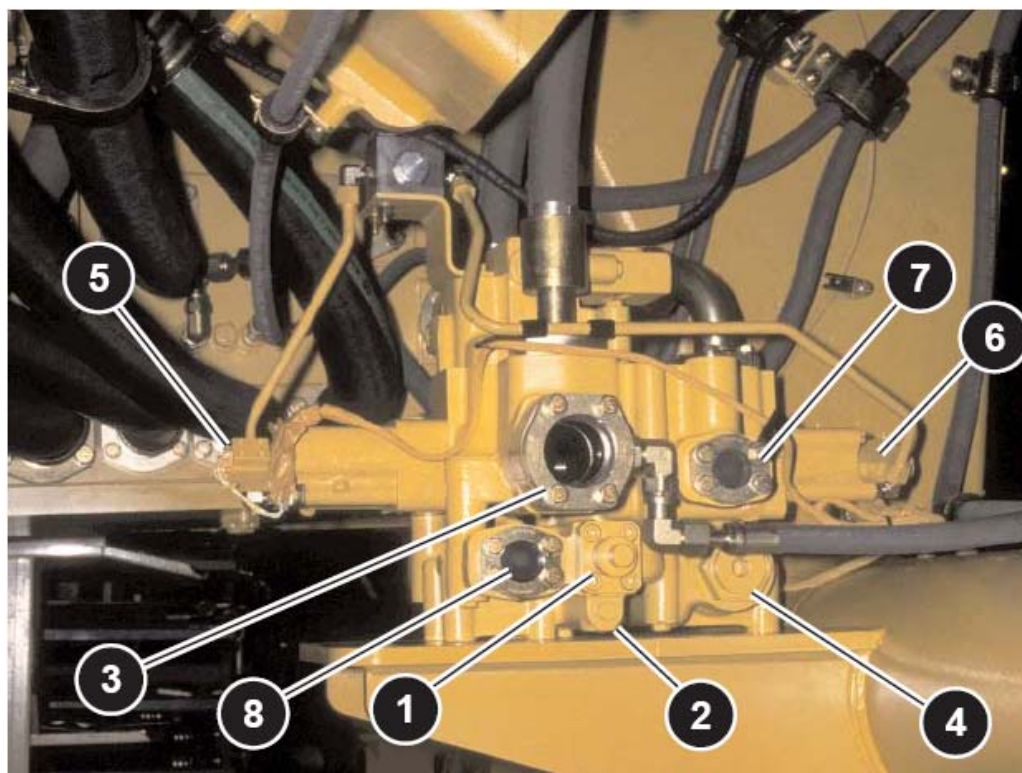


171

El aceite circula desde la bomba de levante a través de dos mangueras (1) hacia la válvula de control de levante ubicada dentro del bastidor derecho próximo al cilindro de levante. Dos válvulas de retención de carga, uno por cada puerto de la bomba, están ubicadas debajo de dos tapones (2). Las válvulas de retención de carga permanecen cerradas hasta que la presión de suministro de la bomba sea mayor que la presión en los cilindros de levante. Las válvulas de retención de carga previenen el descenso de la tolva antes que la presión de ALZAMIENTO aumente.

Las presiones de alivio del sistema de levante son diferentes en las posiciones de ALZAMIENTO y BAJADA. La válvula de alivio (3) de ALZAMIENTO controla la presión en el sistema de levante durante el ALZAMIENTO. La válvula de alivio (4) de BAJADA controla la presión en el sistema de levante durante la BAJADA. El alojamiento de la válvula de alivio debe ser removido para instalar calzas.

El aceite fluye a través de la manguera de drenaje (5) hacia el tanque hidráulico.



172

Una válvula de contrabalanceo (1) está montada en el lado izquierdo de la válvula de levante. La válvula de contrabalanceo previene la cavitación de los cilindros cuando la tolva es levantada más rápido que el suministro de aceite se puede bombear a los cilindros (causado por el cambio repentino de la carga). La presión de señal de la válvula de contrabalanceo puede ser verificada en el puerto de prueba (2) removiendo el tapón e instalando una toma de presión. La presión de señal de contrabalanceo es igual a la presión de ALZAMIENTO.

Cuando la válvula de levante está en la posición FIJA, FLOTANTE o AMORTIGUACION, todo el aceite de la bomba de levante fluye a través del puerto (3) a los filtros de enfriamiento de aceite del freno ubicado en el exterior del bastidor izquierdo. El exceso de aceite desde la válvula de liberación del freno de parqueo se junta con el aceite de la bomba de levante en el accesorio conectado al puerto (3).

Una válvula de alivio del enfriador de aceite está ubicada detrás del tapón grande (4). La válvula de alivio del enfriador de aceite limita la presión de enfriamiento de aceite del freno cuando la válvula de levante está en la posición FIJA, FLOTANTE o AMORTIGUACION. El ajuste de la válvula de alivio del enfriador de aceite es 790 kPa (115 psi).

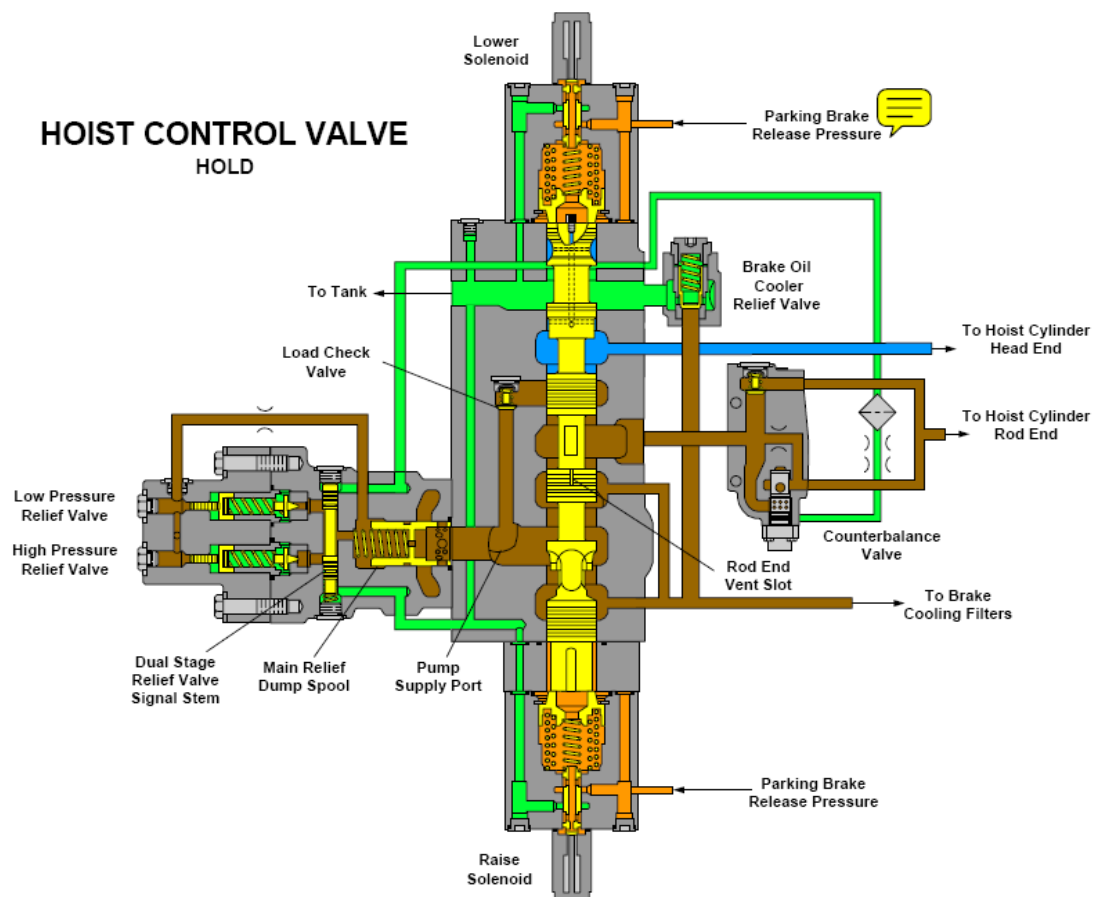
La válvula de levante utiliza la presión de liberación del freno de parqueo como aceite piloto para cambiar el carrete direccional dentro de la válvula de levante. La presión de liberación del freno de parqueo es 4700 ± 200 kPa (680 ± 30 psi).

La presión piloto siempre está presente en ambos extremos del carrete direccional. Dos válvulas solenoide son usadas para drenar el aceite piloto desde los extremos del carrete direccional, el cual permite mover el carrete. A la izquierda está la válvula solenoide de ALZAMIENTO (5), y a la derecha está la válvula solenoide de BAJADA (6).

Las válvulas solenoide de ALZAMIENTO y BAJADA siempre están recibiendo aproximadamente 300 milivoltios a una frecuencia de 80 Hz cuando están en cualquier posición excepto FIJO. La excitación, conocida como “vacilación” es usada para mantener los solenoides en un estado listo para una respuesta rápida.

Cuando el ECM de Transmisión/Chasis recibe una señal de entrada desde el sensor de la palanca de levante, el ECM envía una señal de salida de corriente entre 0 y 1.9 amperios hacia uno de los solenoides. La cantidad de corriente que se envía al solenoide determina la cantidad de aceite piloto que es drenado desde el extremo del carrete direccional y, por tanto, la distancia que recorre el carrete direccional hacia el solenoide.

El aceite fluye a través de dos puertos superiores (7), uno en cada lado de la válvula de levante, para ALZAR los cilindros de levante. El aceite fluye a través de dos puerto inferiores (8), uno en cada lado de la válvula de levante, para BAJAR los cilindros de levante.

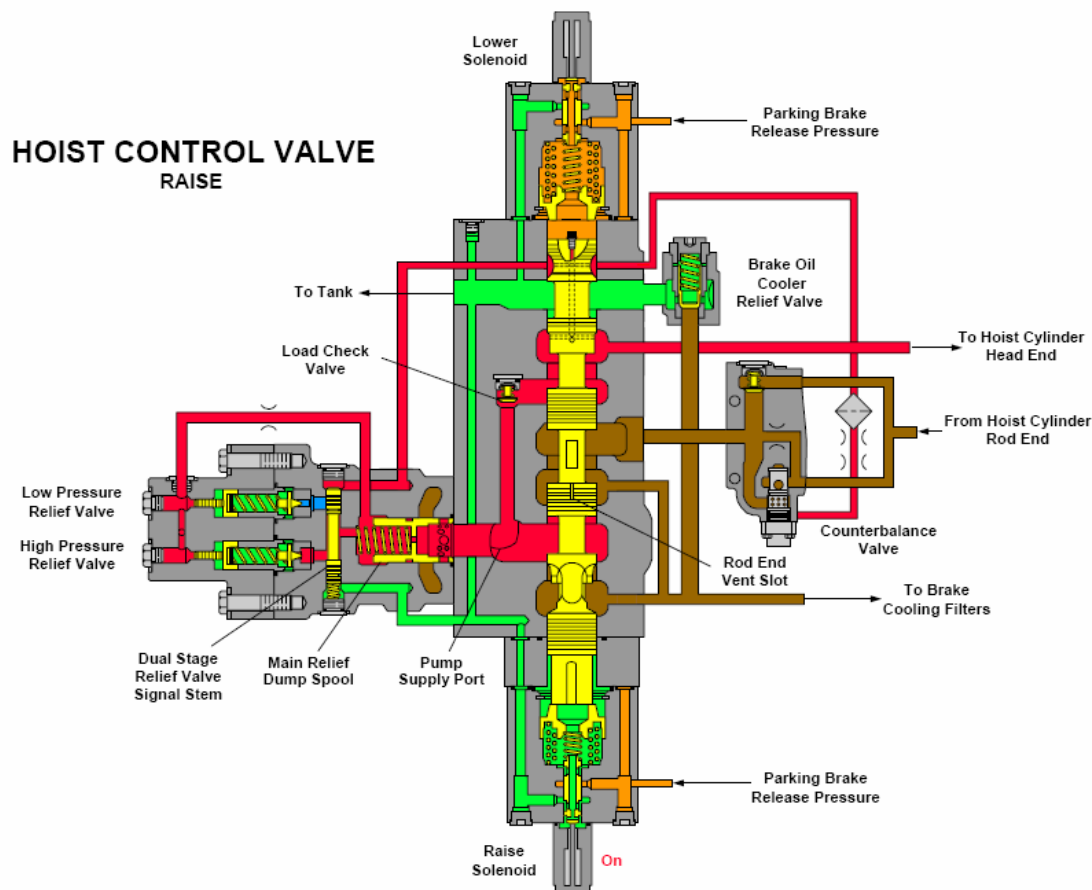


173

Se muestra una vista seccional de la válvula de levante en la posición FIJA. La presión de aceite piloto es dirigida a ambos extremos del carrete direccional. El carrete es mantenida en posición centrada por los resortes de centrado y el aceite piloto. Los pasajes en el carrete direccional alivian el vástago de señal de la válvula de alivio de doble etapa hacia el tanque. Todo el aceite de la bomba de levante circula a través de los filtros de aceite de enfriamiento del freno y los enfriadores del freno hacia los frenos.

La posición del carrete direccional bloquea el aceite en el extreme de la cabeza de los cilindros de levante. El aceite en el vástago de los cilindros de levante está conectado al aceite de enfriamiento del freno por una pequeña ranura de ventilación cortado en el carrete direccional.

Un manómetro conectado a las tomas de presión del sistema de levante mientras la válvula de levante está en posición FIJA mostrará la presión del sistema de enfriamiento del freno, que es un resultado de la restricción en los filtros, enfriador, frenos y mangueras (normalmente más bajo que el ajuste real de la válvula de alivio del enfriador de aceite). La presión **máxima** en el circuito deberá corresponder al ajuste de la válvula de alivio del enfriador de aceite del freno. El ajuste de la válvula de alivio del enfriador de aceite es 790 kPa (115 psi).



174

Se muestra una vista seccional de la válvula de levante en la posición ALZAMIENTO. El solenoide de ALZAMIENTO es energizado presión de aceite piloto es drenado desde el extremo inferior del carrete direccional. El carrete direccional se mueve hacia abajo. El aceite bombeado fluye pasando el carrete direccional al extremo de la cabeza de los cilindros de levante.

Cuando el carrete direccional es inicialmente cambiado, dos válvulas de retención de carga (se muestra uno) permanece cerrado hasta que la presión de suministro de la bomba sea mayor que la presión en los cilindros de levante. Las válvulas de retención de carga impiden que la tolva caiga antes que se incremente la presión de ALZAMIENTO.

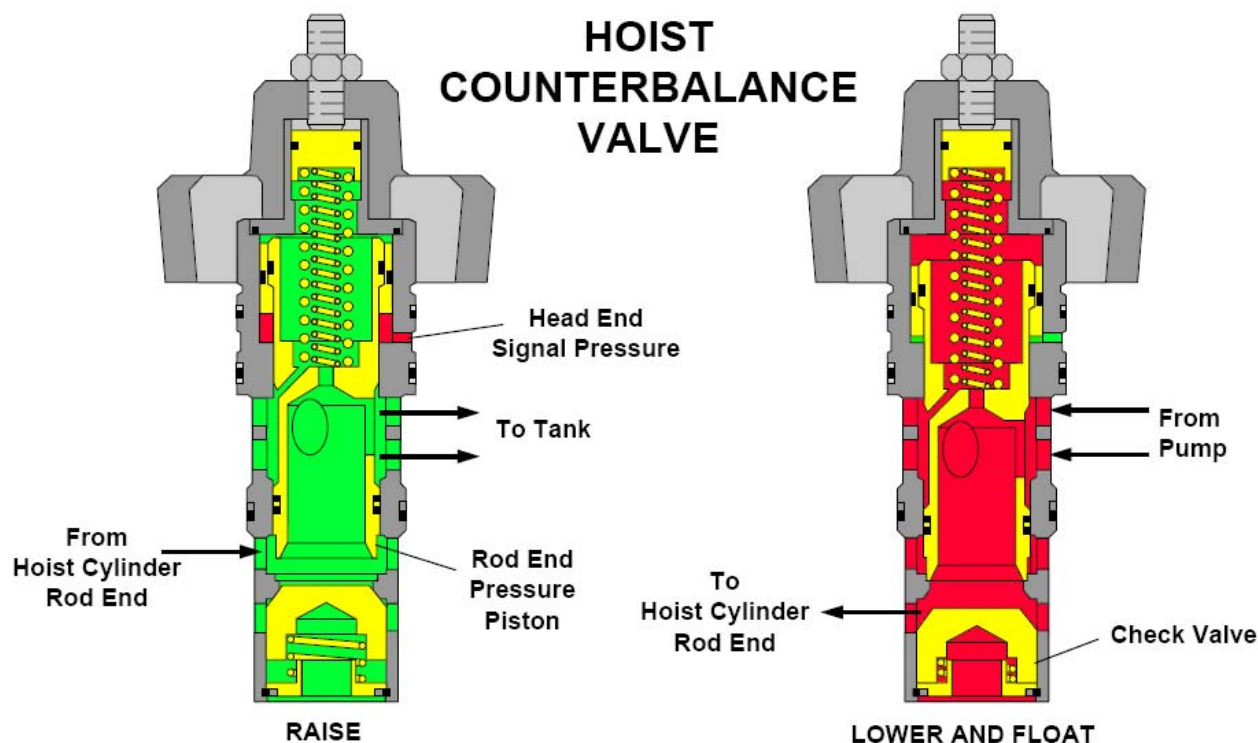
El carrete direccional también envía la presión de alzamiento del cilindro de levante al vástago de señal de la válvula de alivio de dos etapas y la válvula de contrabalanceo. El vástago de señal de la válvula de alivio de dos etapas se mueve hacia abajo y bloquea la presión de suministro desde la válvula abierta de alivio de baja presión.

La válvula de contrabalanceo se mantiene abierta por la presión de alzamiento del cilindro de levante. El aceite desde el vástago de los cilindros de levante circula libremente hacia los filtros de enfriamiento de aceite del freno. Si la tolva es levantada más rápido que el suministro de aceite pueda ser bombeado a los cilindros de levante (causado por el repentino cambio de la carga) y la presión de alzamiento cae por debajo de 2275 kPa (330 psi), la válvula de contrabalanceo comienza a cerrar y restringir el flujo de aceite desde el vástago de los cilindros de levante. Restringiendo el flujo de aceite desde el vástago de los cilindros de levante bajará lentamente los cilindros e impedirá la cavitación. La cavitación en los cilindros de levante puede originar que la tolva caiga repentinamente cuando la palanca de levante es movida desde la posición ALZAMIENTO a la posición BAJADA.

La presión en el extremo de la cabeza de los cilindros de levante no puede exceder: $20370 + 700 - 0$ kPa ($2955 + 100 - 0$ psi).

La válvula de alivio de presión alta se abrirá si la presión se incrementa por encima de esta especificación. Cuando la válvula de alivio de presión alta se abre, el carrete de descarga se mueve a la izquierda, y el aceite bombeado es dirigido a los filtros de aceite del freno delantero.

El ajuste de la válvula de alivio de levante de presión alta es verificado en las dos tomas de presiones ubicadas en la bomba de levante. Verificar las presiones de alivio con la palanca de levante en la posición ALZAMIENTO y el motor en ALTA EN VACIO.

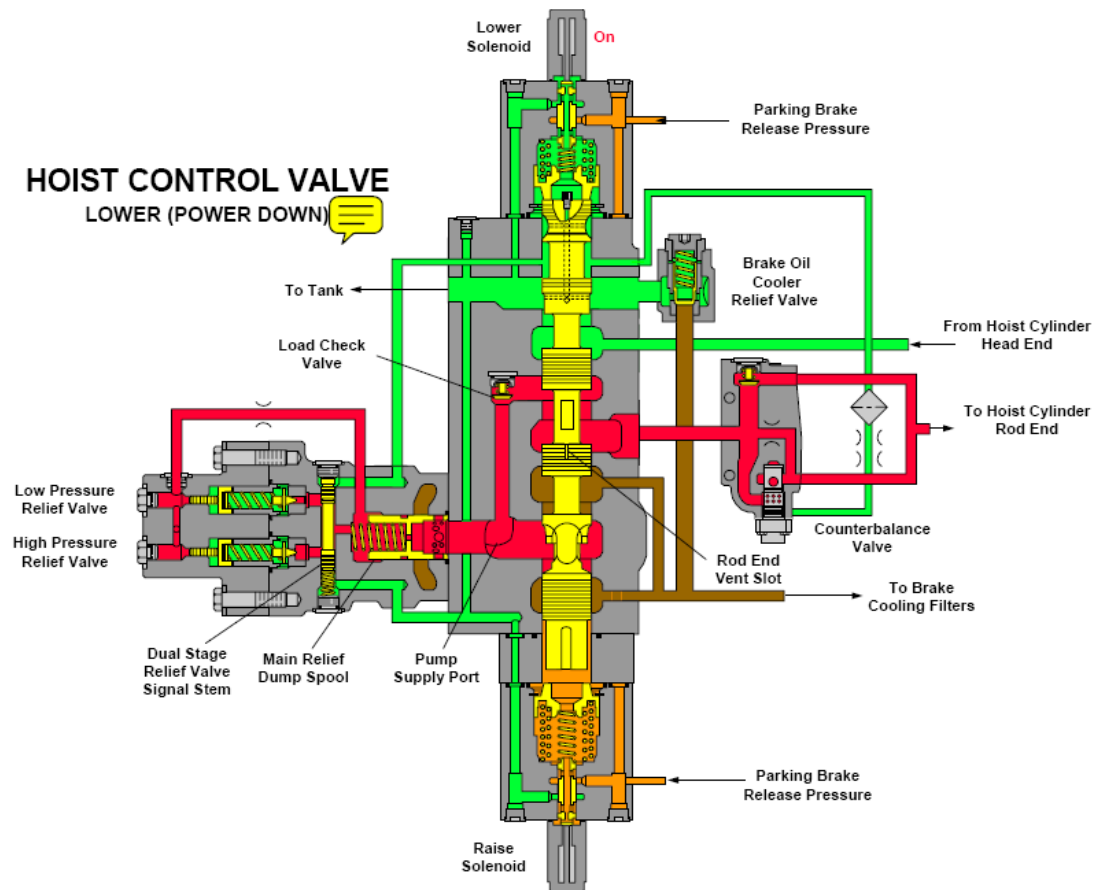


175

Durante el ALZAMIENTO, la válvula de contrabalanceo previene la descarga de la tolva **from running ahead of the hoist pumps if the load shifts rapidly to the rear of the body and attempts to pull the hoist cylinders.** La presión de señal desde el extremo de cabeza de los cilindros de levante mantiene abierta la válvula de contrabalanceo. El aceite del vástago de los cilindros de levante fluye sin restricción a través de la válvula de contrabalanceo hacia el tanque. Si la presión en el extremo de la cabeza disminuye por debajo de 2270 kPa (330 psi), la válvula de contrabalanceo se mueve hacia abajo y restringe el flujo de aceite desde el vástago de los cilindros hacia el tanque.

Si no se presenta ninguna señal de presión en el extremo de la cabeza, la presión del vástago puede aún abrir la válvula de contrabalanceo. Si la presión del vástago excede 6900 ± 690 kPa (1000 ± 100 psi), la válvula se moverá hacia arriba y permitirá que el aceite del vástago circule desde los cilindros hacia el tanque.

Durante la BAJADA o FLOTANTE, la válvula de contrabalanceo permite fluir sin restricción desde la bomba a través de una válvula de retención hacia el vástago de los cilindros de levante.



176

Se muestra una vista seccional de la válvula de levante en la posición BAJADA (bajada hidráulica). El solenoide de BAJADA es energizado y drena la presión de aceite piloto del extremo superior del carrete direccional. El carrete direccional se mueve hacia arriba.

El suministro de aceite desde la bomba circula pasando el carrete direccional, a través de la válvula de contrabalanceo, hacia el vástago de los cilindros de levante. El aceite en la cabeza de los cilindros de levante fluye hacia el tanque. El suministro de aceite en el vástago de los cilindros y el peso de la tolva mueve los cilindros a su posición de retracción.

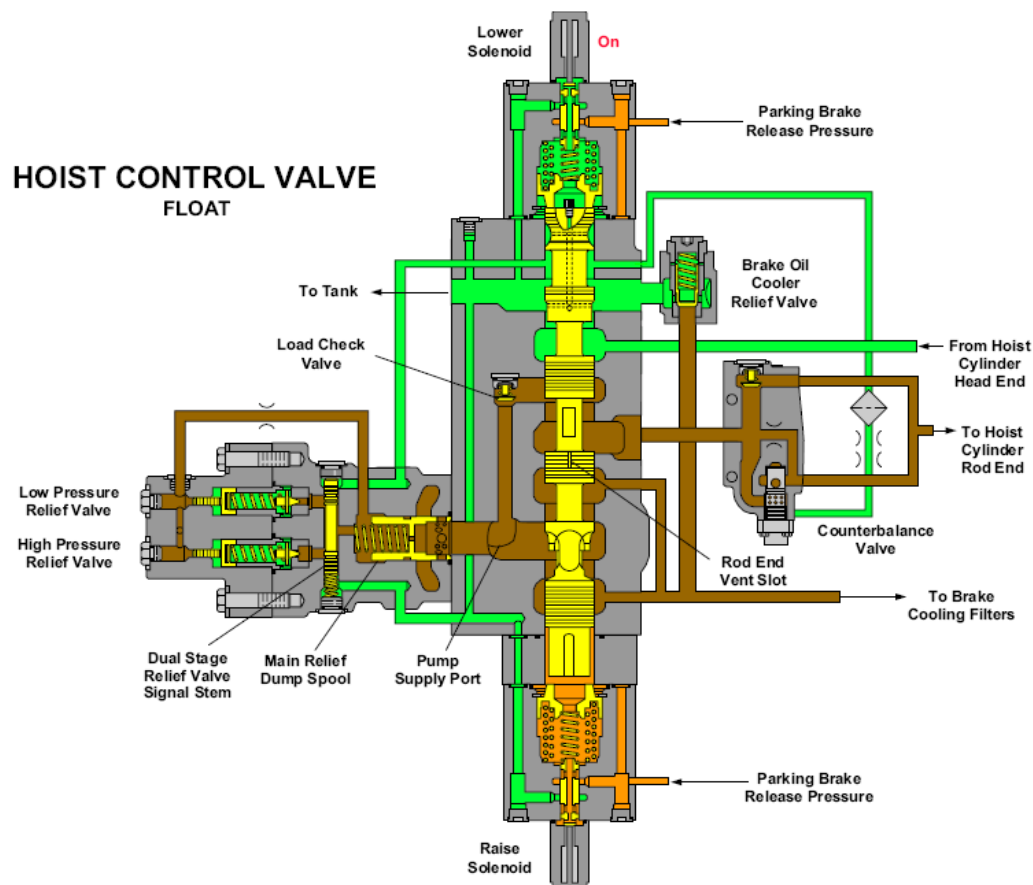
Justo antes que la tolva contacte con el bastidor, el sensor de posición de tolva envía una señal al ECM de Transmisión/Chasis para mover el carrete de la válvula a la posición AMORTIGUACIÓN. En la posición AMORTIGUACIÓN, el carrete de la válvula se mueve ligeramente para restringir el flujo de aceite y bajar la tolva suavemente.

El carrete direccional también ventila el pasaje en el vástago de señal de la válvula de alivio de dos etapas. El vástago de señal de la válvula de alivio de dos etapas permite que la presión de suministro sea limitada por la válvula de alivio de baja presión.

Si la presión en el vástago de los cilindros de levante se excede de $3450 + 350 - 0$ kPa ($500 + 50 - 0$ psi), la válvula de alivio de baja presión se abrirá. Cuando la válvula de alivio de presión baja se abre, el carrete de descarga se mueve a la izquierda y el aceite bombeado circula a los filtros de aceite de enfriamiento del freno.

El ajuste de la válvula de alivio de levante de presión baja es verificado en las dos tomas de presiones ubicadas en la bomba de levante. Verificar las presiones de alivio con la palanca de levante en la posición BAJADA y el motor en ALTA EN VACIO.

Cuando la tolva está en la posición ABAJO, la válvula de levante estará en la posición AMORTIGUACION. La varilla del sensor de posición de tolva debe ser desconectada de la tolva, y el sensor debe ser girado a la posición ALZAMIENTO antes que la presión de alivio de BAJADA puede ser probada.



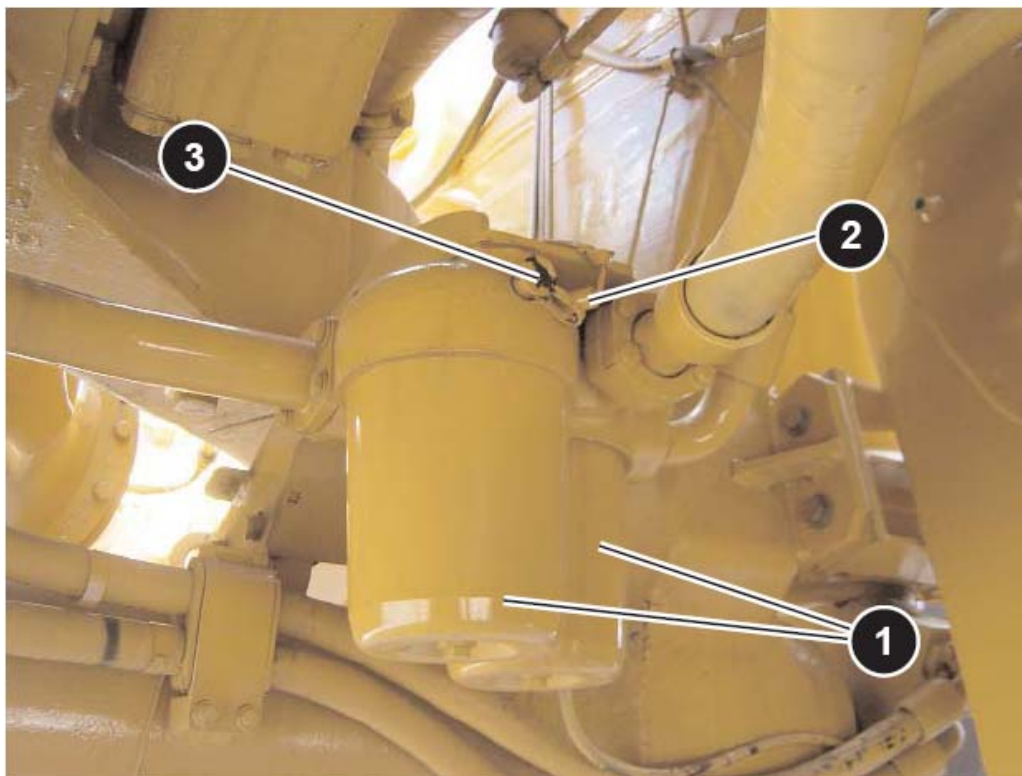
177

Se muestra una vista seccional de la válvula de levante en la posición FLOTANTE. El solenoide de BAJADA es energizado parcialmente y drena parte de la presión del aceite piloto encima del carrete direccional hacia el tanque. El carrete direccional se mueve hacia arriba. Como la presión piloto sólo es drenada parcialmente, el carrete direccional no se mueve en la medida en que se mueve durante la BAJADA.

El suministro de aceite bombeado circula pasando el carrete direccional, a través de la válvula de contrabalanceo, hacia el vástago de los cilindros de levante. El aceite en la cabeza de los cilindros de levante circula hacia el tanque. La válvula direccional está en una posición que permite a la presión del aceite fluir hacia los filtros de aceite de enfriamiento del freno para ser detectado en el vástago de los cilindros de levante.

El camión normalmente deberá ser operado con la palanca de levante en la posición FLOTANTE. Recorriendo con el levante en la posición FLOTANTE se asegurará que el peso de la tolva está sobre el bastidor y las almohadillas y no en los cilindros de levante. La válvula de levante estará realmente en la posición AMORTIGUACION.

Precisamente antes que la tolva contacte con el bastidor, el sensor de posición de tolva envía una señal al ECM de Transmisión/Chasis para mover el carrete de la válvula a la posición AMORTIGUACION. En la posición AMORTIGUACION, el carrete de la válvula se mueve ligeramente para restringir el flujo de aceite y bajar la tolva suavemente.

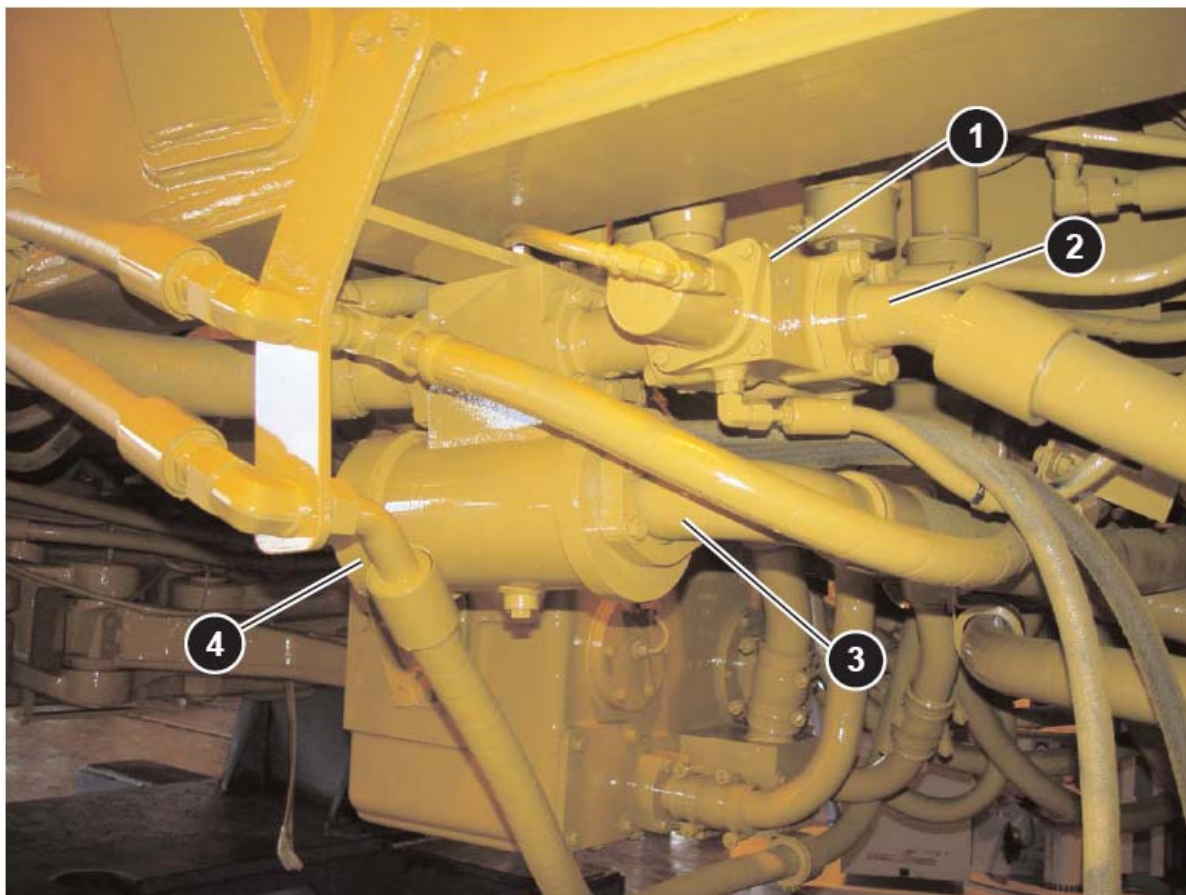


178

Cuando la válvula de levante está en la posición FIJA, FLOTANTE o AMORTIGUACION, todo el aceite de la bomba de levante circula a través de los filtros de aceite (1) de enfriamiento del freno ubicado en la parte exterior del bastidor izquierdo. El exceso de aceite desde la válvula de liberación del freno de parqueo también fluye a través de esos filtros. El aceite circula desde los filtros de aceite de enfriamiento de aceite del freno a través del enfriador de aceite del freno delantero ubicado sobre el convertidor de par, hacia los frenos delanteros. El aceite también circula desde los filtros de aceite de enfriamiento del freno a los enfriadores de aceite del freno posterior, para los frenos posteriores.

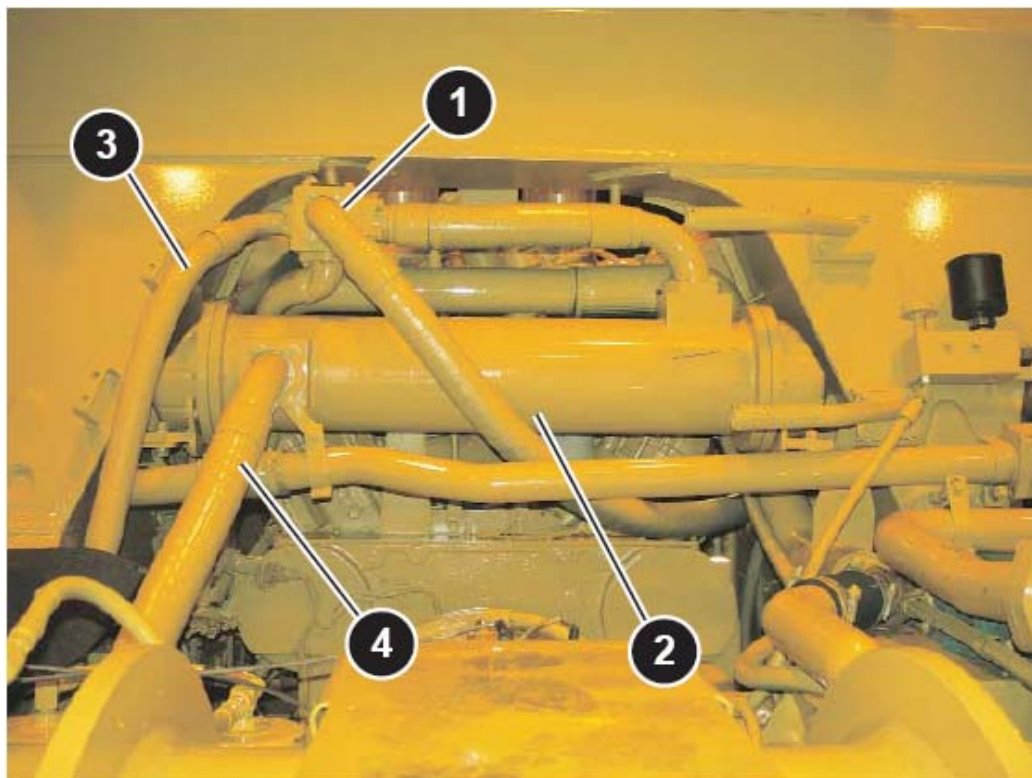
Un interruptor de derivación (2) del filtro de aceite está ubicado en el alojamiento del filtro. El interruptor de derivación del filtro de aceite provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, que informa al operador si los filtros están restringidos.

La presión de aceite de enfriamiento del freno puede ser verificado en la toma (3).



179

Se muestra la válvula de derivación (1) para el 793D que está ubicado debajo del riel izquierdo del bastidor. Normalmente, el aceite de levante que fluye desde los filtros de enfriamiento del freno en la manguera (2) es desviado alrededor del enfriador de aceite del freno delantero. Cuando los frenos de servicio o retardador son aplicados, el aire que activa la válvula de derivación permitirá que el aceite de levante se combine con el aceite de enfriamiento del freno delantero en la manguera (3) y fluye al enfriador de aceite del freno delantero. Cuando el aire es enviado al pistón de la válvula de derivación, el aceite de enfriamiento del freno delantero es permitido fluir a través del enfriador de aceite del freno delantero. Desde que los enfriadores utilizan el refrigerante del circuito del pos-enfriador, desviando el aceite alrededor del enfriador provee aire fresco del pos-enfriador durante demandas de grandes potencias (cuando trepa un grado con los frenos LIBERADOS), por ejemplo. La rejilla (4) para el enfriamiento del freno delantero puede accederse removiendo una tapa.



180

El aceite de enfriamiento del freno circula desde la rejilla de enfriamiento del freno delantero a través de la manguera (4), atraviesa el enfriador (2) y luego al bloque de empalme (1). La manguera (3) contiene el aceite que viene de la válvula de levante cuando se desvía del enfriador de aceite del freno delantero. Esta manguera también está conectada al bloque de empalme.

Después de dejar el bloque de empalme, el flujo de aceite es dividido y dirigido a los paquetes de freno de las ruedas. El aceite circula a través de los paquetes de frenos delanteros para enfriar y lubricar y luego retorna al tanque hidráulico de levante en el lado derecho de la máquina.



181

Se muestra los cilindros de levante gemelos de dos etapas usados para levantar y bajar la tolva.

Verificar la condición de las almohadillas de tolva (flecha9 por desgaste o daño.

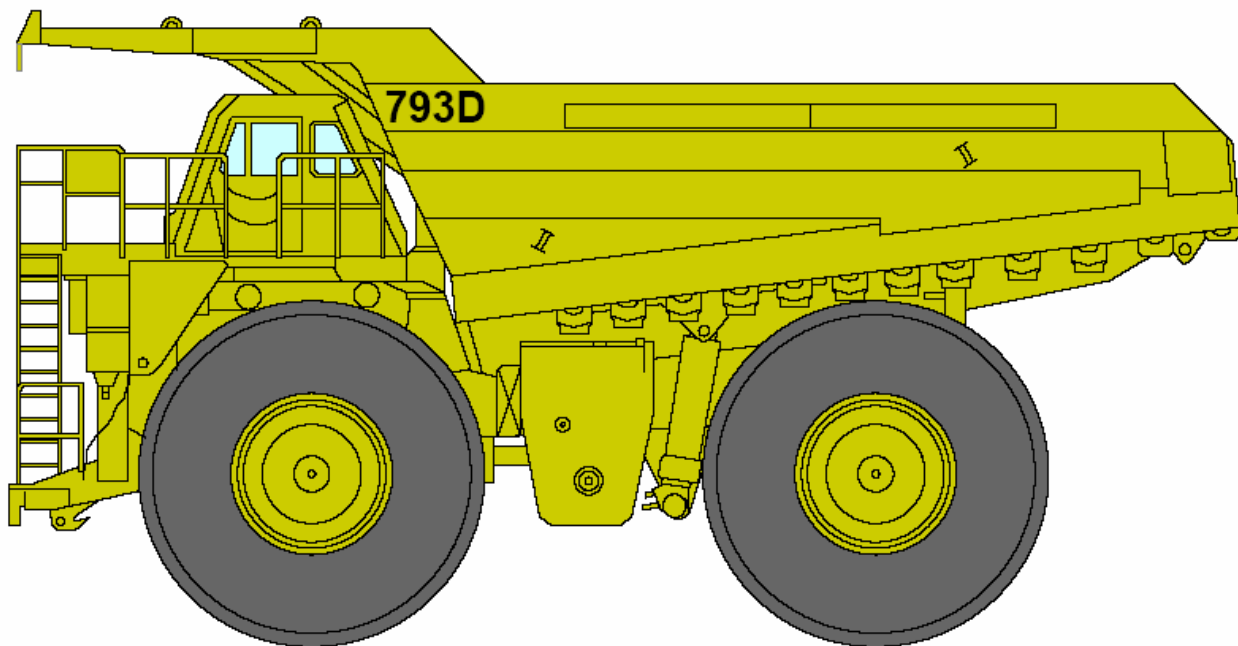
Para BAJAR la tolva con un motor averiado, es necesaria la presión de aceite piloto. La bomba de remolque puede ser usado para proveer el aceite piloto de levante. Para bajar la tolva con un motor averiado:

- Girar el interruptor de arranque a ENCENDIDO así el motor de remolque y los solenoides de levante pueden ser energizados.
- Mover la palanca de levante a la posición ALZAMIENTO por 15 segundos, luego a la posición FLOTANTE.
- Presionar el interruptor de liberación del freno en el tablero (ver Vista N° 48).

Para LEVANTAR la tolva con un motor averiado, conectar una Unidad de Potencia Auxiliar (APU) a los cilindros de levante. Seguir el mismo procedimiento usado para bajar la tolva con un motor averiado, excepto mover la palanca de levante a FIJO y regresar a LEVANTE después de 15 segundos de intervalo.

NOTA: Para mayor información sobre el uso del APU, consultar las Instrucciones Especiales "Usando la Unidad de Potencia Auxiliar (APU) 1U5000" (Formato SEHS87125) y "Usando el Grupo Accesorio 1U5525" (Formato SEHS8880).

SISTEMA DE AIRE Y FRENOS



182

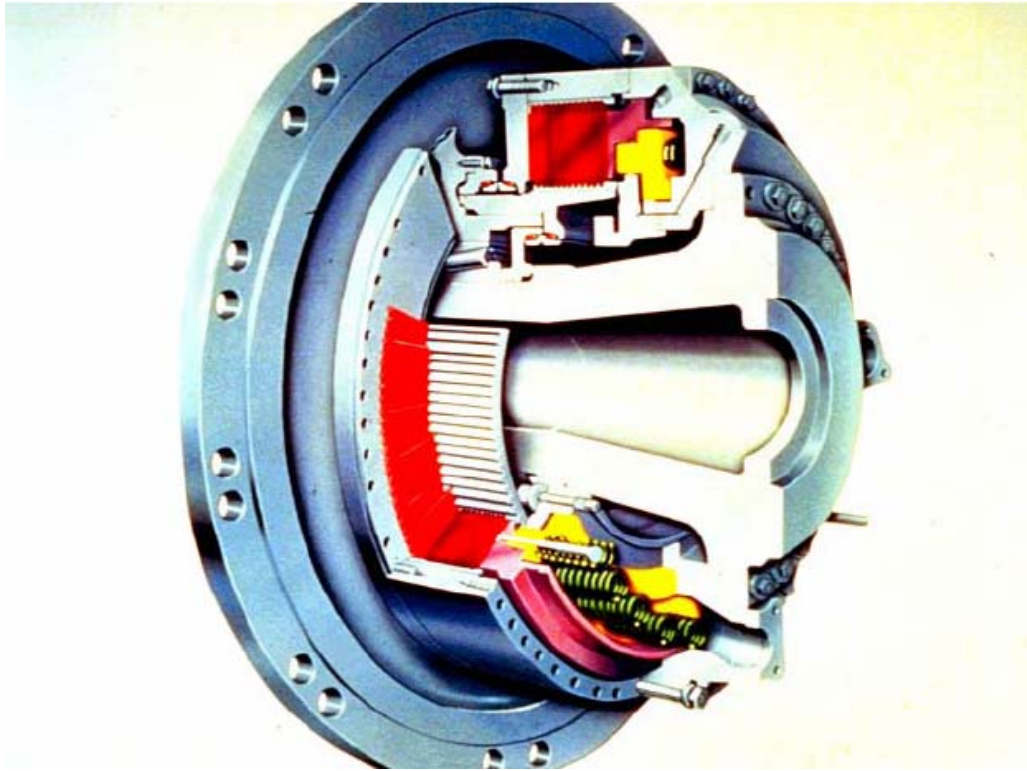
SISTEMA DE AIRE Y FRENOS

Dos sistemas de freno separados son usados en los camiones 793D. Los dos sistemas de freno son: el sistema de freno de parqueo/secundario y el sistemas de freno de servicio/retardador.

Los frenos de parqueo/secundario son acoplados por resortes y liberados hidráulicamente. Los frenos de servicio/retardador son acoplados hidráulicamente por un sistema óleo-neumático (aire sobre aceite).

Los camiones 793D también están equipados con un sistema de aire. Un motor impulsa el compresor de aire que suministra aire y llena los dos tanques. El aire de los tanques provee energía para realizar diversas funciones:

- Arranque del motor
- Control del freno de servicio y retardador
- Control del freno de parqueo y secundario
- Inyección de lubricación automática (grasa)
- Bocina, aire del asiento y limpieza de la cabina
- Control de derivación de gases de escape (wastegate)



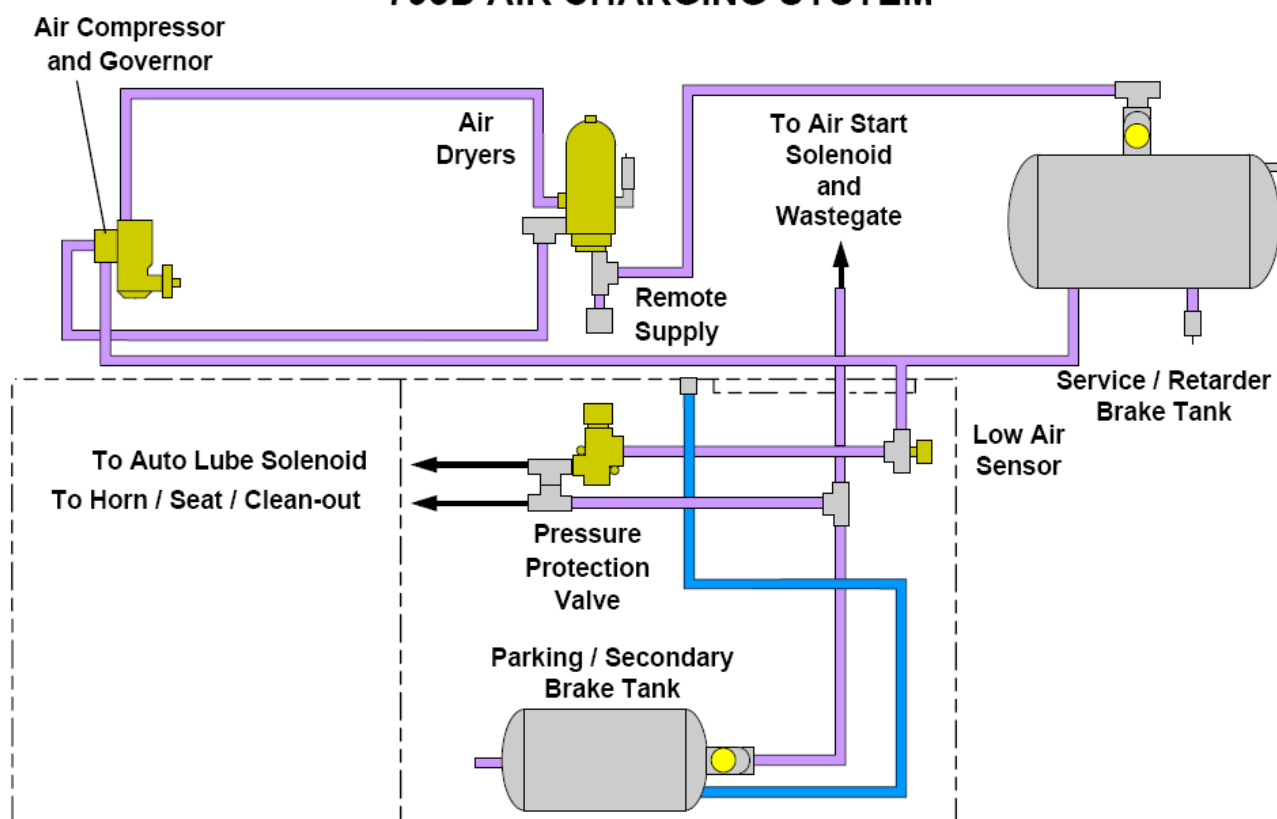
183

Se muestra una ilustración en corte del conjunto del freno enfriador por aceite. Los frenos están sellados ecológicamente y de ajuste independiente. El aceite circula continuamente a través de los discos para enfriamiento. Los sellos Doble-Cono previenen la filtración del aceite de enfriamiento al piso o traspasar al alojamiento del eje. Debe mantenerse el ajuste del cojinete de la rueda para cuidar filtraciones de los sellos Doble-Cono.

El pistón pequeño (amarillo) es usado para ACOPLAR los frenos secundario y de parqueo. Los frenos de parqueo son ACOPLADOS por resortes y LIBERADOS hidráulicamente.

El pistón grande (púrpura) es usado para ACOPLAR los frenos de servicio/retardador. Los frenos de servicio/retardador son acoplados hidráulicamente por un sistema óleo-neumático (aire sobre aceite).

793D AIR CHARGING SYSTEM



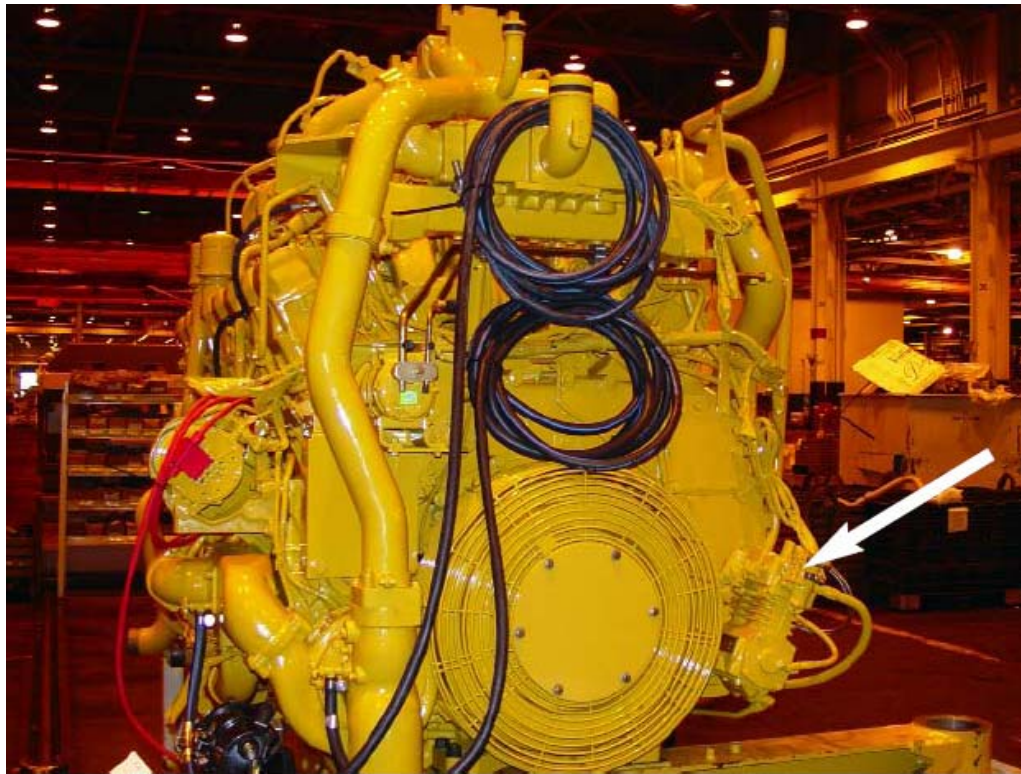
184

Sistema de Cargado de Aire

Este esquema muestra el flujo de aire a través del sistema de cargado de aire. El aire fluye desde el compresor de aire, atraviesa el secador de aire hacia el tanque del freno de servicio/retardador.

El aire del tanque del freno de servicio/retardador entra a la válvula de protección de presión. Cuando la presión en el tanque de servicio/retardador alcanza los 550 kPa (80 psi), la válvula de protección de presión permite que el aire fluya al tanque del freno de parqueo/secundario, al sistema de aire de arranque, a la válvula de derivación de gases de escape de motor, al sistema de lubricación automática y a los circuitos accesorios (bocina, aire para el asiento y limpieza de la cabina).

Todos los tanques tienen una válvula de retención en el puerto de suministro de aire para prevenir que pueda ocurrir una pérdida de aire aguas arriba del tanque.



185

El sistema de aire es cargado por un compresor de aire montado en la parte delantera izquierda del motor. Para dirigir el flujo de aire incrementado, se usa un secador de aire más grande, y las mangueras y tubos también han sido incrementadas en tamaño.

La presión del sistema es controlado por el gobernador (flecha). El gobernador mantiene la presión del sistema entre 660 y 830 kPa (95 y 120 psi). El ajuste del gobernador puede ser regulado con un tornillo debajo de la tapa en el gobernador. Girar el tornillo de ajuste hacia FUERA para incrementar la presión y hacia DENTRO para disminuir la presión.

El compresor de aire es lubricado con aceite de motor y enfriado con el refrigerante del pos-enfriador.

Para probar la eficiencia del compresor de aire, bajar la presión del sistema de aire hasta 480 kPa (70 psi). Arrancar el motor y elevar la velocidad del motor a ALTA EN VACIO. Cuando la presión del sistema de aire alcanza 585 kPa (85 psi), medir el tiempo que se toma en incrementar la presión del sistema desde 585 kPa (85 psi) hasta 690 kPa (100 psi). El tiempo para elevar la presión debería ser 50 segundos o menos. Si el tiempo registrado es mayor de 50 segundos, verificar por fugas o una restricción en el sistema. Si no se encuentran fugas o restricciones, el compresor de aire puede tener un problema.



186

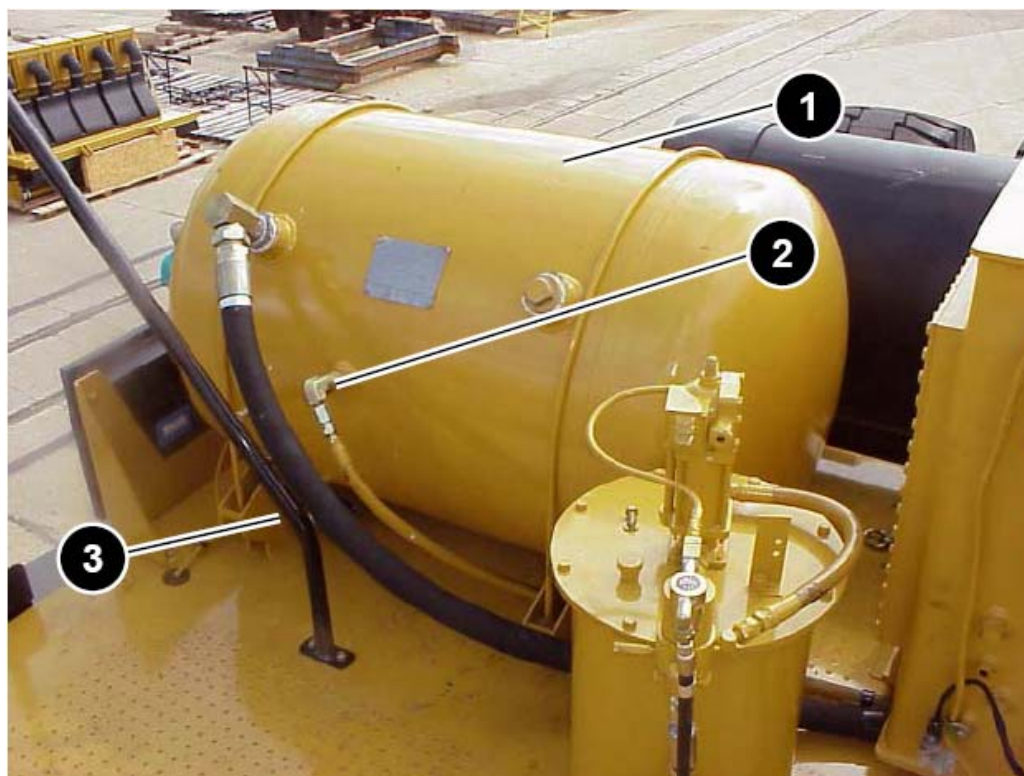
El aire fluye desde el compresor al secador de aire (flecha) ubicado en la parte frontal de la llanta delantera izquierda. El sistema de aire puede ser cargado desde un suministro remoto de aire a través de un conector al nivel del piso dentro del bastidor izquierdo.

El secador de aire remueve los contaminantes y la humedad del sistema de aire. La condición del desecante en el secador de aire debería ser verificada cada 250 horas y cambiada periódicamente (determinada por la humedad del clima local).

Cuando el gobernador del compresor de aire detecta que la presión del sistema de aire está en la presión de corte de 830 kPa (120 psi), el gobernador envía una señal de presión de aire a la válvula de purga en el fondo de los secadores. La válvula de purga se abre y la presión de aire que es atrapado en el secador de aire es expulsado a través del desecante, un filtro de aceite y la válvula de purga.

Una válvula de alivio del sistema de aire está ubicada en los secadores de aire para proteger el sistema si el gobernador del compresor de aire funciona mal.

Un elemento calefactor en el fondo del secador previene que la humedad en el secador se congele en climas fríos.



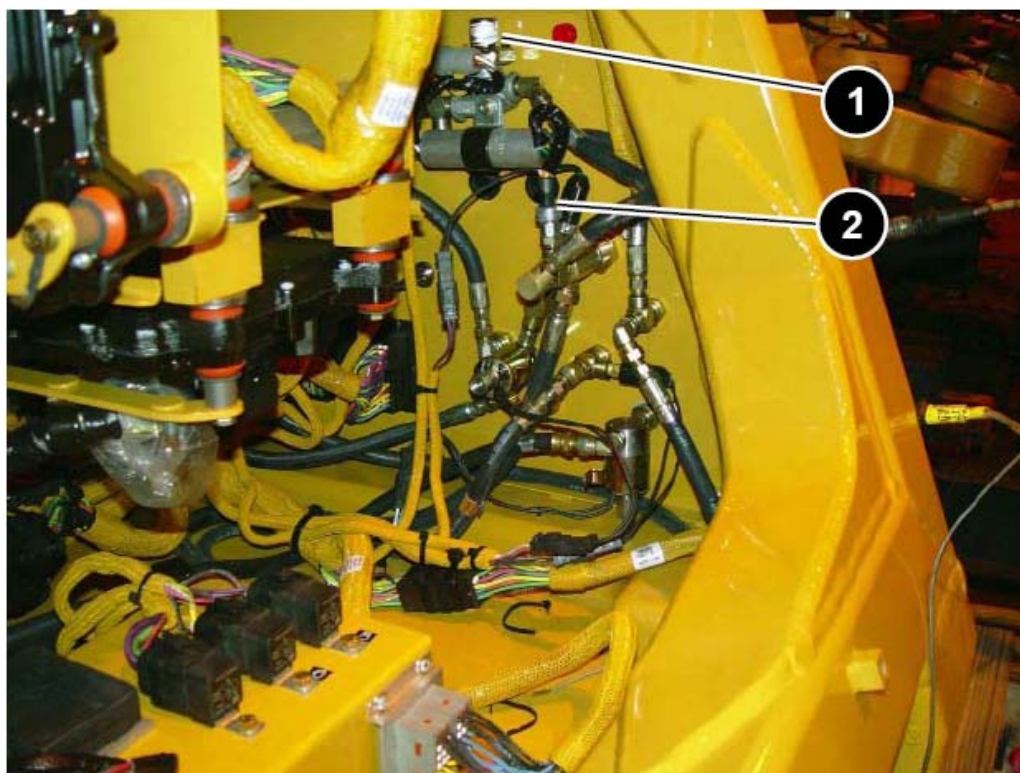
187

El aire fluye a través del secador de aire y llena dos tanques. El tanque del freno de servicio/retardador (1) está ubicado sobre la plataforma derecha. Este tanque también suministra aire al sistema de aire de arranque.

El segundo tanque está ubicado detrás de la cabina y suministra aire al sistema del freno de parqueo/secundario.

Una válvula de alivio (2) protege el sistema de aire cuando el secador de aire se ha agotado y las válvulas de retención de bola en el puerto de salida del secador de aire se cierran. Las válvulas de retención separan el sistema de aire de las válvulas de alivio del secador de aire.

La condensación debería ser drenada del tanque diariamente a través de la válvula de drenaje (3).



188

Ubicado detrás de la estación del operador está una válvula de protección de presión (1). El suministro de aire fluye desde el tanque grande del freno de servicio/retardador, a través de la válvula de protección de presión, hacia el sistema secundario de aire y accesorios. La válvula de protección de aire se abre a 550 kPa (80 psi) y se cierra a 482 kPa (70 psi). Si las líneas de aire secundario o un circuito accesorio falla, la válvula de protección de presión mantiene un mínimo de 482 kPa (70 psi) en el circuito del freno de servicio/retardador.

Para probar la válvula de protección de presión, drenar la presión de aire hasta aproximadamente 345 kPa (50 psi). Usar la pantalla del VIMS para observar la presión de aire del freno. Con el motor funcionando en BAJA EN VACIO, presionar el botón de la bocina. Registrar la presión de aire cuando la bocina suena. Esta lectura de presión es el ajuste de abertura de la válvula de protección de presión. Drenar lentamente la presión de aire y registrar la presión cuando la bocina se apaga. Esta lectura de presión es el ajuste de la válvula de protección de presión cuando se cierra.

El sensor de presión (2) del sistema de aire provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía una señal al VIMS, que informa al operador si existe un problema en el sistema de aire.

Ubicado también detrás de la estación del operador están el interruptor del freno de servicio/retardador, el interruptor del freno de parqueo/secundario y el interruptor de luz del freno (ver Vista Nº 139).



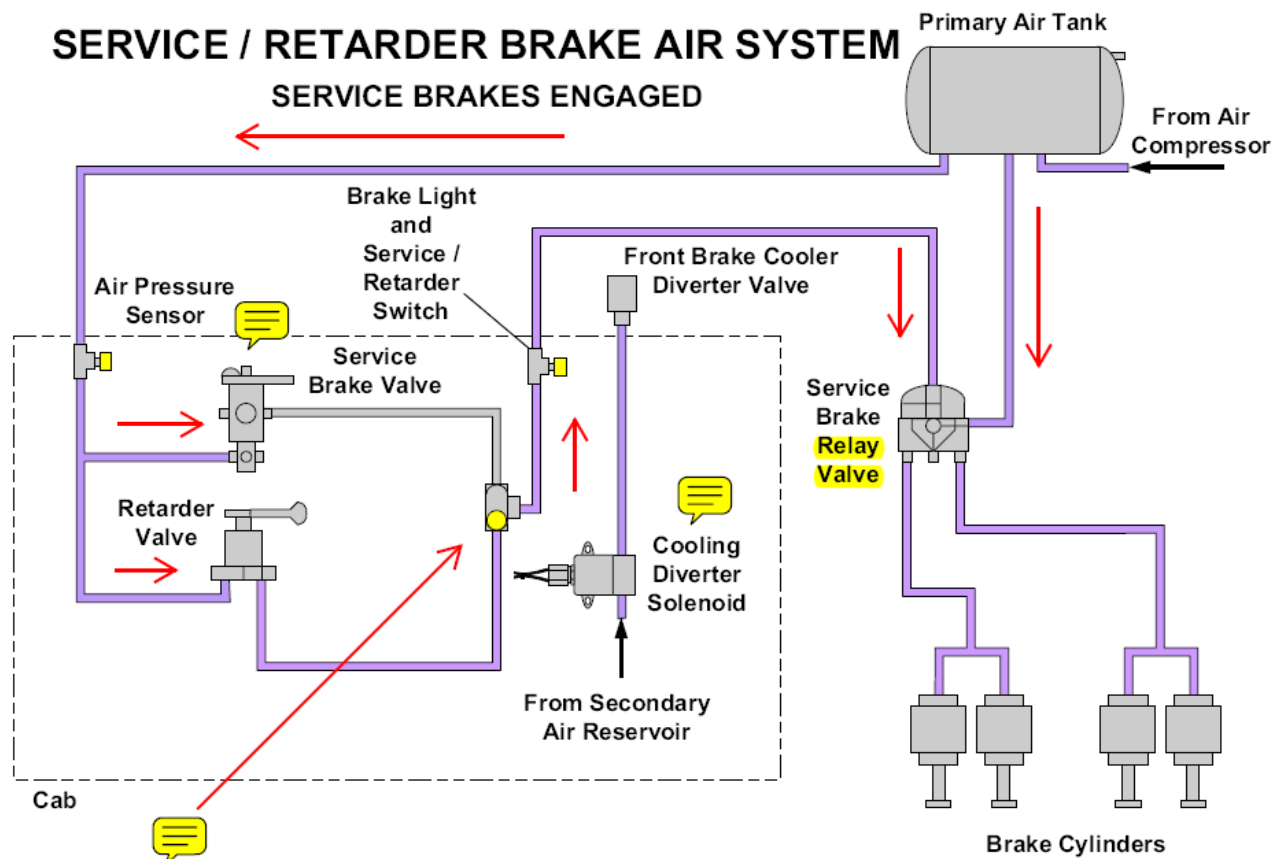
189

Ubicado detrás de la estación del operador está el tanque de aire del freno de parqueo/secundario. Una válvula de drenaje está ubicada en el lado derecho de la cabina. La humedad debería ser drenada del tanque diariamente a través de la válvula de drenaje (ver Vista N° 32).

Una válvula de retención (flecha) previene una pérdida de aire si una línea de aire se rompe aguas arriba del tanque de aire.

SERVICE / RETARDER BRAKE AIR SYSTEM

SERVICE BRAKES ENGAGED



190

Sistemas del Freno

Este esquema muestra el flujo de aire a través del sistema de aire del freno de servicio/retardador cuando el retardador (manual y automático) es LIBERADO, y los frenos de servicio son ACOPLADOS. El suministro de presión de aire fluye desde el tanque de aire grande del freno de servicio a las válvulas relés y a la válvula del freno de servicio y válvula del retardador manual.

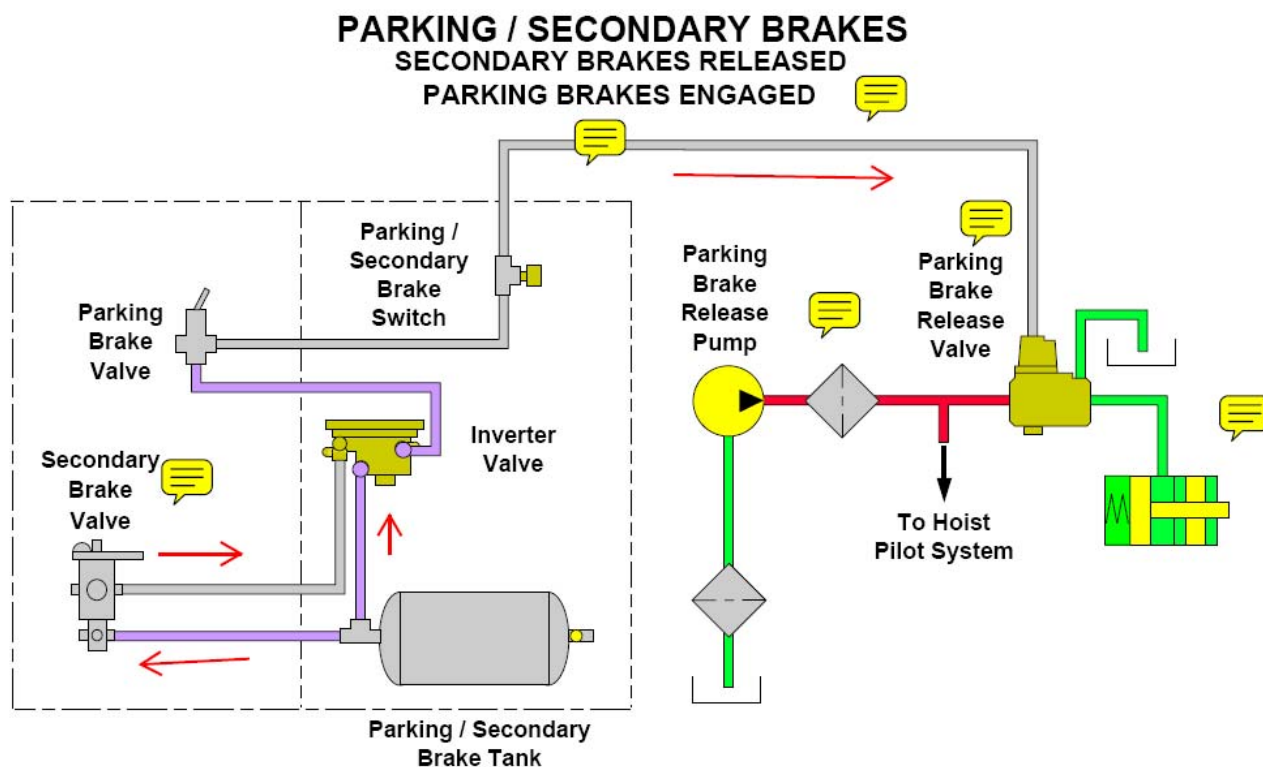
La válvula del retardador manual bloquea el flujo de aire. La válvula del freno de servicio permite que el aire fluya hacia la válvula de doble retención que bloquea el pasaje al retardador manual. La presión de aire de la válvula del freno de servicio fluye a través de la válvula de doble retención hacia la válvula relé del freno de servicio.

La válvula relé del freno de servicio se abre y dosifica el flujo de aire desde el tanque grande de aire del freno de servicio hacia los cilindros del freno. Las válvulas relés reducen el tiempo requerido para acoplar y liberar los frenos.

El aire de la válvula del freno de servicio también fluye hacia el interruptor de luz del freno y el interruptor de servicio/retardador. Presionando el pedal del freno de servicio se ENCIENDEN las luces del freno y cambia los puntos de cambio de marcha de la transmisión y el temporizador de anti-vacilación.

Cuando se mueve la palanca del retardador manual, el aire fluye a través de la válvula de doble retención que bloquea el pasaje a la válvula del freno de servicio. La presión de aire de la válvula del retardador manual del freno circula a través de la válvula de doble retención hacia la válvula relé del freno de servicio.

El aire de la válvula del retardador manual del freno también fluye al interruptor del retardador, el interruptor de luz del freno y al interruptor de servicio/retardador. Acoplando el retardador manual se ENCIENDE la lámpara del retardador en el tablero, las luces del freno y cambia los puntos de cambios de marcha de la transmisión y el temporizador de anti-vacilación.



191

Se muestra el sistema de aire e hidráulico del freno de parqueo/secundario con los frenos secundarios LIBERADOS y los frenos de parqueo ACOPLADOS.

El suministro desde el tanque de aire del freno de parqueo/secundario fluye a la válvula del freno secundario y está bloqueado del flujo al puerto de señal de la válvula inversora. Al suministro de aire se le permite fluir a través de la válvula inversora y es bloqueado por la válvula de aire del freno de parqueo.

Ninguna presión de aire está presente para mover el carrete en la válvula de liberación del freno de parqueo. El suministro de aceite desde la bomba de liberación del freno de parqueo es bloqueado por el carrete. El aceite desde el freno de parqueo se abre al drenaje a través de la válvula de liberación del freno de parqueo, que permite a los resortes en el freno de parqueo ACOPLAR los frenos.

Un interruptor de freno de parqueo/secundario está ubicado en la línea de aire entre la válvula del freno de parqueo y la válvula de liberación del freno de parqueo. El interruptor provee una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis. Cuando los frenos de parqueo o secundario son ACOPLADOS, el interruptor indica la ECM de Transmisión/Chasis para permitir cambios rápidos de marchas descendentes.



192

La válvula del retardador manual (flecha) es controlada por la palanca del retardador en la cabina. Normalmente, la válvula del retardador bloquea el flujo de aire a la válvula relé del freno de servicio cerca de los cilindros maestros del freno.

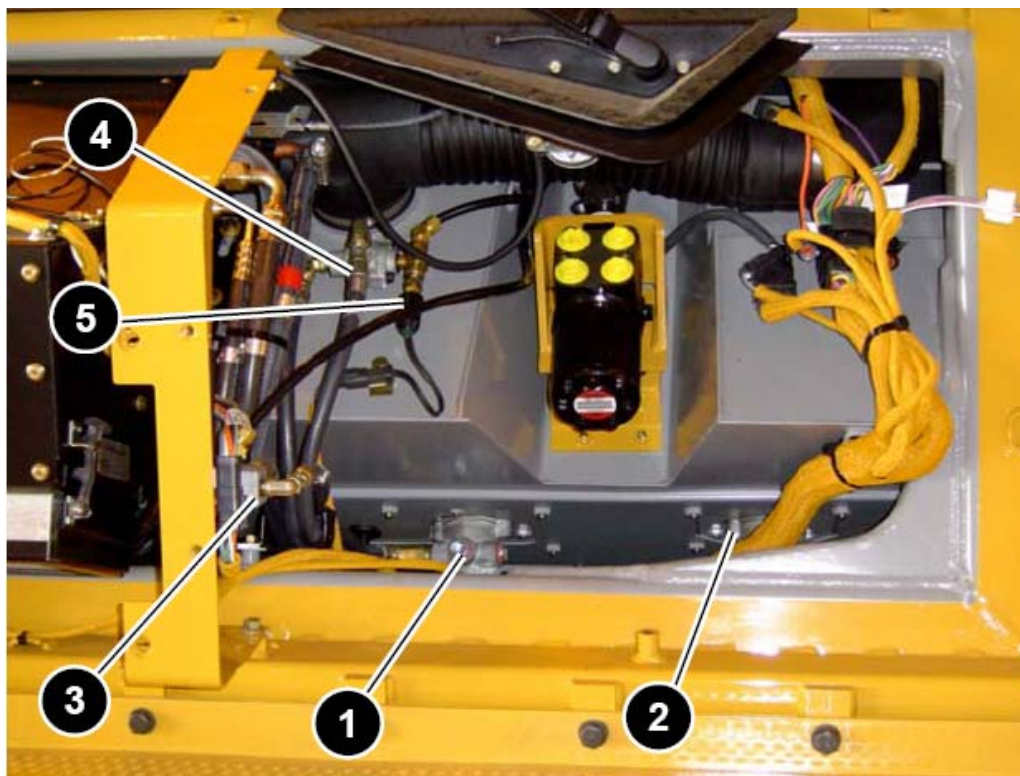
Cuando la palanca del retardador es jalado hacia abajo, el flujo de aire a la válvula relé del freno de servicio [la presión máxima es aproximadamente 550 kPa (80 psi)]. La palanca del retardador es usada para modular el acoplamiento del freno de servicio dosificando la cantidad de flujo de aire hacia la válvula relé del freno de servicio.

El retardador se acopla lo mismo que los frenos con el pedal del freno de servicio (ver Vista N° 43), pero es más fácil para controlar la modulación del freno.

El sistema del retardador permite a la máquina mantener una velocidad constante en bajadas largas. El retardador no aplicará toda la capacidad normal de frenado.

AVISO

No usar el control del retardador como un freno de parqueo o para detener la máquina.



193

La válvula del freno de servicio (1) es controlado por el pedal del freno en la cabina. El suministro de aire para el freno de servicio y la válvula del retardador manual es suministrado desde el múltiple (3).

Cuando los frenos de servicio son acoplados, el aire fluye desde la válvula del freno de servicio a la válvula relé del freno de servicio cerca de los cilindros maestros del freno [la presión máxima es 825 kPa (120 psi)].

La válvula del freno de servicio se acopla lo mismo que los frenos con el retardador, pero no controla la modulación tan precisamente como el retardador.

El aire desde la válvula del freno de servicio y la válvula del retardador manual fluyen a través de la válvula de doble retención (4) hacia la válvula relé del freno de servicio. Si el retardador manual y los frenos de servicio son acoplados al mismo tiempo, el aire desde el sistema con la presión más alta fluirá a través de la válvula de doble retención hacia la válvula relé del freno de servicio.

El aire desde la válvula del retardador manual también fluye a través del interruptor del retardador (5) hacia la válvula de doble retención (4). El interruptor del retardador cambia a ámbar la lámpara del retardador sobre el tablero en la estación del operador cuando el retardador manual es ACOPLADO.

El interruptor de luz del freno y el interruptor del freno de servicio/retardador (ver Vista N° 139) están ubicados en la línea de suministro a la válvula de derivación del enfriador de aceite del freno delantero (ver Vista N° 209). La válvula del freno de servicio, la válvula del retardador manual y la válvula del Control Automático del Retardador (ARC) envían aire a esos interruptores cuando son acoplados.

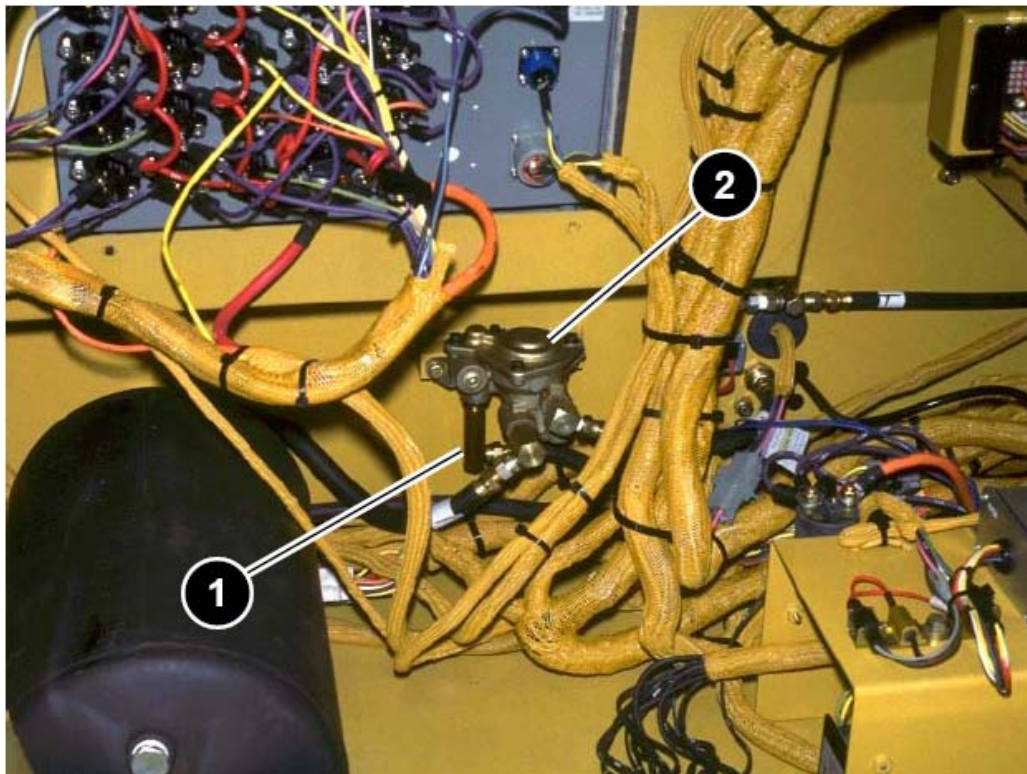
La válvula del freno secundario (2) es controlado por la red del pedal en la cabina (ver Vista N° 43). Cuando los frenos secundarios son acoplados, el aire fluye desde la válvula del freno secundario al puerto de señal de una válvula inversora (ver próxima vista). La válvula inversora entonces bloquea el flujo de aire desde el tanque del freno secundario hacia la válvula de liberación del freno (ver Vista N° 197).

Bloqueando el aire desde la válvula de liberación del freno posiciona el carrete en la válvula de liberación del freno para drenar el aceite desde los frenos de parqueo, lo que permite a los resortes en el freno de parqueo para ACOPLAR los frenos. La válvula del freno secundario puede ser usada para modular el acoplamiento del freno de parqueo dosificando la cantidad de flujo de aire a la válvula de liberación del freno.

La válvula de aire del freno de parqueo (ver Vista N° 44) sobre la consola de cambio de marcha en la cabina también controla el flujo de aire a la válvula de liberación del freno, pero la válvula de aire del freno de parqueo no modula la aplicación del freno de parqueo.

El interruptor del freno de parqueo/secundario (ver Vista N° 139) está ubicado en la línea de suministro a la válvula de liberación del freno. La válvula del freno secundario y la válvula de aire del freno de parqueo envían aire a este interruptor cuando es acoplado.

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: El sistema ARC será explicado en mayor detalle después en esta presentación.



194

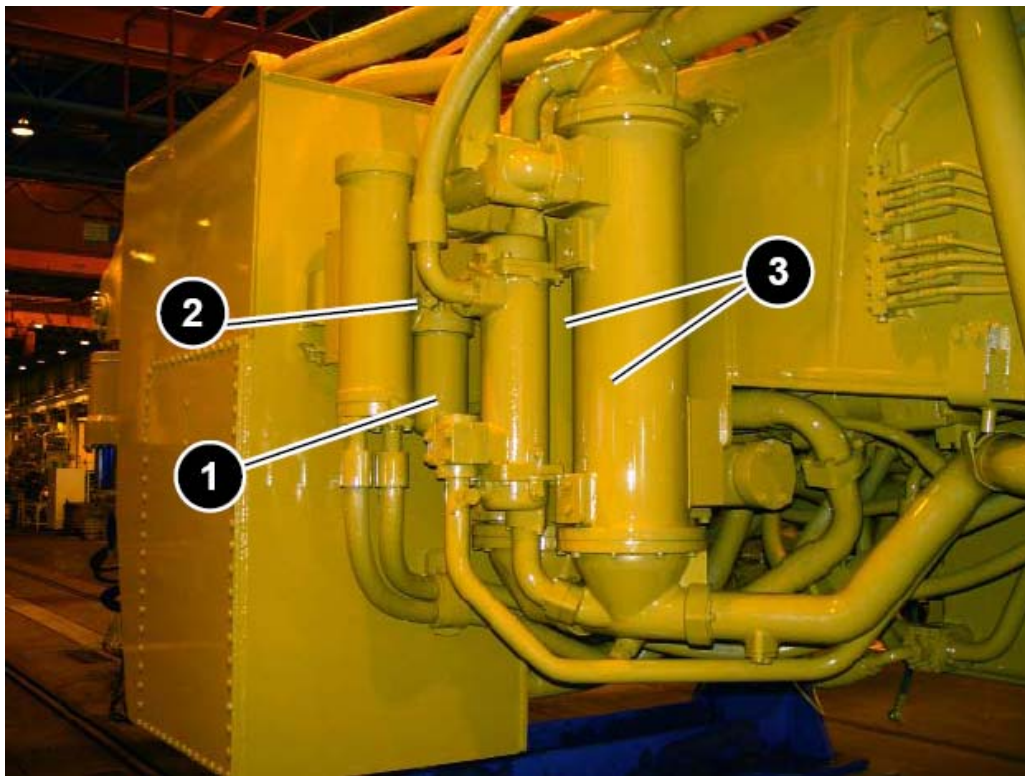
Cuando los frenos secundarios son acoplados, el aire fluye desde la válvula del freno secundario al puerto de señal (1) de la válvula inversora (2). La válvula inversora entonces bloquea el flujo de aire desde el tanque del freno secundario hacia la válvula de liberación del freno.

Bloqueando el aire desde la válvula de liberación del freno posiciona el carrete en la válvula de liberación del freno para drenar el aceite desde los frenos de parqueo, lo que permite a los resortes en el freno de parqueo ACOPLAR los frenos.



195

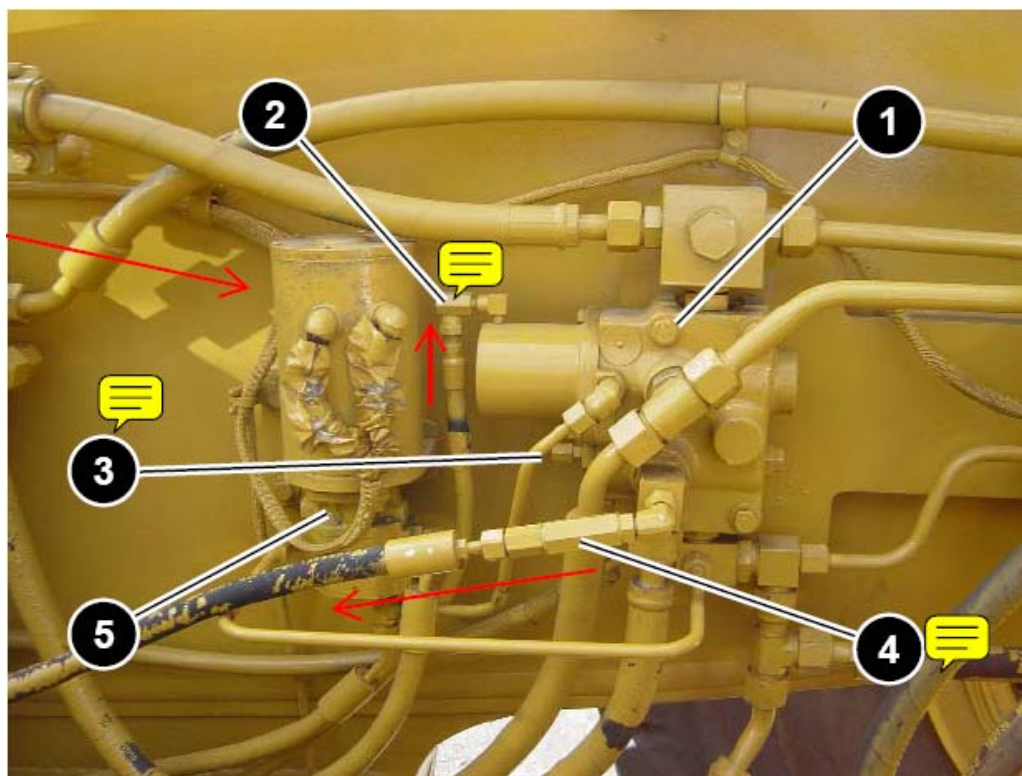
Se muestra la bomba de liberación del freno de parqueo (flecha). El aceite fluye desde la bomba de liberación del freno a través del filtro de liberación del freno hacia la válvula de liberación del freno.



196

El aceite fluye desde la bomba de liberación del freno de parqueo, a través del filtro (1) de liberación del freno de parqueo, hacia la válvula de liberación del freno de parqueo. Un interruptor de derivación del filtro de aceite (2) está ubicado en el alojamiento del filtro. El interruptor de derivación del filtro de aceite provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, que informa al operador si el filtro está restringido.

También se muestran los enfriadores de aceite del freno posterior (3). El flujo de aceite desde la bomba de enfriamiento del freno posterior y el filtro de aceite de enfriamiento del freno desde la válvula de levante, a través de dos rejillas y los dos enfriadores de aceite del freno posterior hacia los frenos posteriores.



197

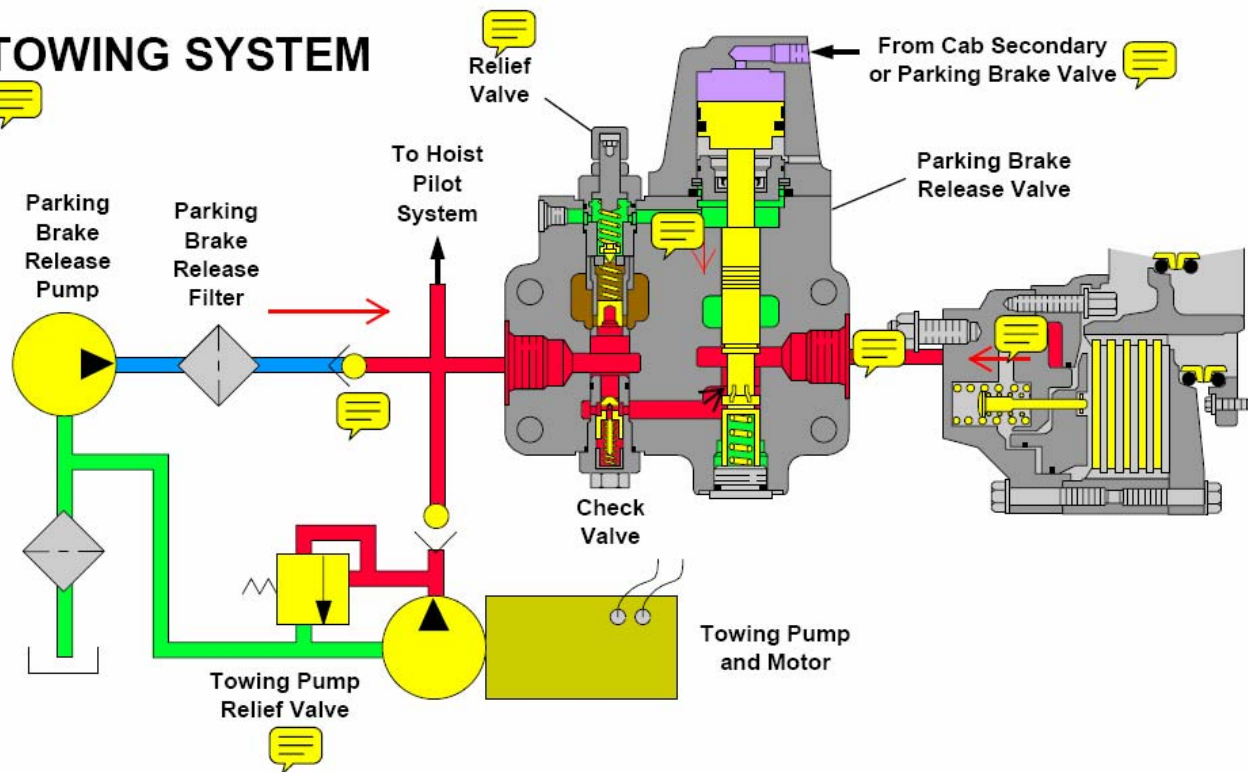
El aceite desde la bomba de liberación del freno de parqueo fluye a través del filtro de liberación del freno de parqueo hacia la válvula de liberación del freno (1) ubicado en el interior del bastidor derecho posterior. El aceite fluye desde la válvula de liberación del freno de parqueo hacia el pistón del freno de parqueo en los frenos cuando los frenos de parqueo son liberados.

El suministro desde la válvula de aire del freno de parqueo en la cabina o la válvula del freno secundario fluye a través de la manguera pequeña (2) hacia una cámara de aire en la válvula de liberación del freno. La válvula de liberación del freno contiene un pistón de aire que mueve un carrete. El carrete dirige el aceite ya sea para LIBERAR los frenos de parqueo o al drenaje de aceite para ACOPLAR los frenos de parqueo. Una válvula de alivio (3) en la válvula de liberación del freno de parqueo limita la presión del sistema para la liberación de los frenos. El ajuste de la válvula de alivio es 4700 ± 200 kPa (680 ± 30 psi).

El suministro de aceite fluye desde la válvula de liberación del freno a través de un orificio y una rejilla (4) hacia el tanque de compensación del aceite del freno. Si el tanque de compensación no está recibiendo el flujo de aceite apropiado, remover y verificar el orificio y la rejilla (4) por taponamiento.

Para liberar los frenos de parqueo por trabajos de mantenimiento o remolque, un motor eléctrico que gira la bomba de remolque (5) puede ser energizado por el interruptor de liberación del freno ubicado en la cabina (ver Vista N° 48). La bomba envía el aceite a la válvula de liberación del freno para LIBERAR los frenos de parqueo. La presión de la bomba de remolque es controlada por la válvula de alivio en la bomba de remolque.

TOWING SYSTEM



198

Normalmente, el suministro de aceite fluye desde la bomba de liberación del freno de parqueo, a través del filtro de liberación del freno de parqueo, hacia la válvula de liberación del freno de parqueo. Si la presión de aire se presenta desde la válvula de aire del freno secundario o la válvula del freno secundario, el suministro de aceite circula pasando la válvula de alivio, la válvula de retención y el carrete para LIBERAR los frenos de parqueo. La válvula de alivio limita la presión del sistema para la liberación de los frenos y para aceite piloto para cambiar la válvula de levante. El ajuste de la válvula de alivio en la válvula del freno de parqueo es 4700 ± 200 kPa (680 ± 30 psi).

Este esquema muestra el flujo de aceite a través del sistema de liberación del freno de parqueo cuando el sistema de remolque es activado.

El flujo de aceite desde la bomba de liberación del freno de parqueo se ha detenido. El motor de remolque es energizado y la presión de aire se presenta por encima del pistón de la válvula de liberación del freno de parqueo. La presión de aire mueve hacia abajo el carrete en la válvula de liberación del freno de parqueo para bloquear el puerto de drenaje.

El aceite fluye desde la bomba de remolque a la válvula de liberación del freno de parqueo y los frenos de parqueo. La válvula de retención a la derecha del filtro de liberación del freno de parqueo bloquea el aceite desde la bomba de remolque para circular hacia la bomba de liberación del freno de parqueo.

Durante el remolque, la presión de liberación del freno de parqueo es limitada por una válvula de alivio en la bomba de remolque. Cuando la válvula de alivio se abre, el aceite se transfiere desde el lado de presión al lado de succión de la bomba de remolque. El ajuste de la válvula de alivio es aproximadamente 4480 kPa (650 psi).

Una válvula de retención en el puerto de salida de la bomba de remolque impide el flujo de aceite a la bomba de remolque durante el funcionamiento normal.

Para verificar el sistema de liberación del freno usado para remolcar, conectar un manómetro a la toma de presión de liberación del freno de parqueo en el eje posterior (ver Vista N° 202). Utilizar una manguera larga del manómetro de forma que el manómetro pueda ser sujetado en la cabina. Con la válvula de aire del freno de parqueo en posición REVERSA y el interruptor de arranque en posición ENCENDIDO, energizar el interruptor (sobre el tablero) de liberación del freno de parqueo usado para remolcar. La presión de liberación del freno de parqueo debería aumentar hasta 4480 kPa (650 psi). Apagar el interruptor cuando el incremento de presión se detiene.

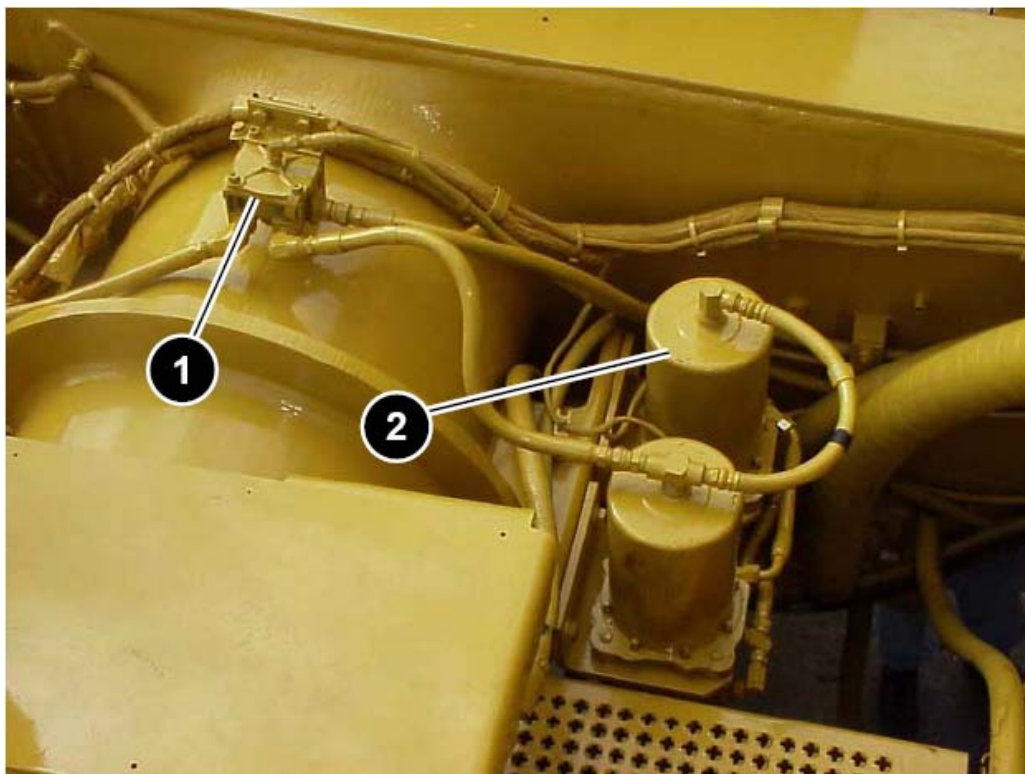
La presión de liberación del freno de parqueo debe aumentar hasta un mínimo de 3790 kPa (550 psi). Los frenos de parqueo comienzan a liberar entre 3100 y 3445 kPa (450 y 500 psi). Durante el remolque, el interruptor de liberación del freno sobre el tablero debe ser energizado siempre que la presión de liberación del freno de parqueo disminuya por debajo de este nivel o los frenos arrastrarán. Los frenos de parqueo son liberados completamente entre 3445 y 3860 kPa (500 y 560 psi).

NOTA: Una presión de aire mínima de 550 kPa (80 psi) debe estar disponible en la válvula de liberación del freno de parqueo para asegurar a liberación completa de los frenos para remolque.

AVISO

Activar el interruptor de liberación del freno sólo cuando se requiere presión adicional para liberar los frenos. Saliendo con el motor de liberación del freno (remolque) energizado continuamente agotará las baterías.

El ajuste de la presión de liberación del freno de parqueo no debe exceder de 5445 kPa (790 psi). Excediendo esta presión puede causar daños internos al conjunto del freno.

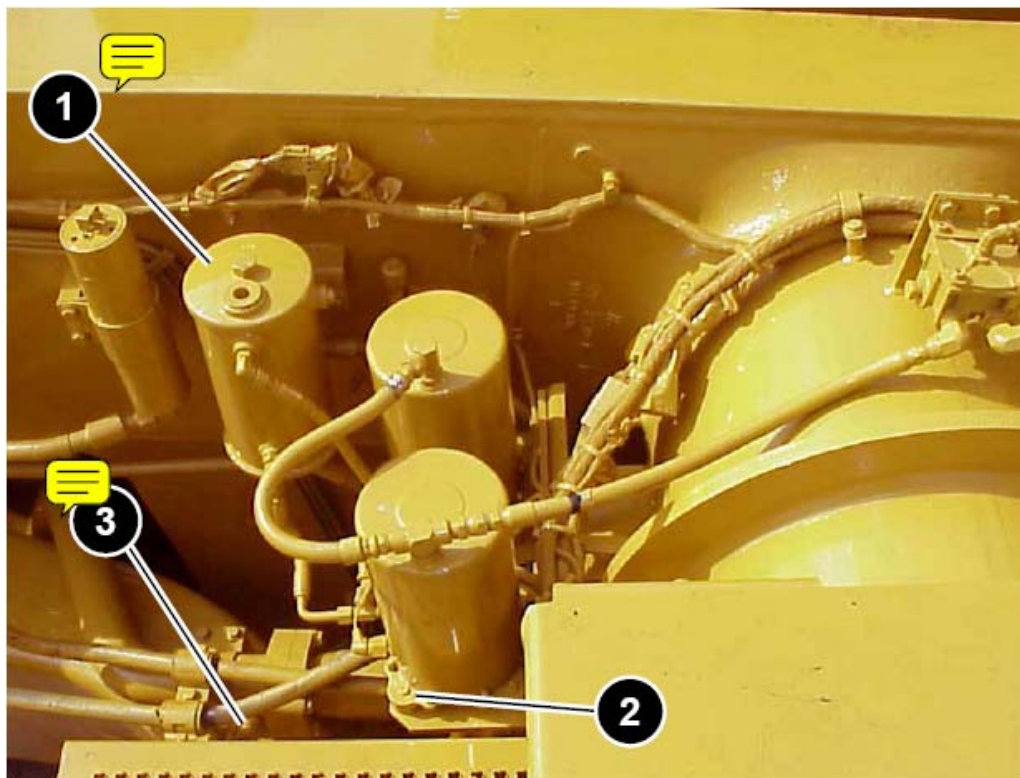


199

La válvula relé del freno de servicio delantero (1) recibe aire dosificado sólo desde la válvula del freno de servicio o la válvula del retardador manual.

Cuando los frenos de servicio o los frenos del retardador manual son ACOPLADOS, la válvula relé delantera se abre y dosifica el flujo de aire desde el tanque del freno de servicio hacia los cuatro cilindros del freno (2) (se muestran dos). Las válvulas relés del freno reducen el tiempo requerido para acoplar y liberar los frenos.

Los cilindros del freno funcionan por aire sobre aceite. Cuando el aire dosificado ingresa a los cilindros del freno, un pistón se mueve hacia abajo y presuriza el aceite en el fondo de los cilindros. Dos cilindros del freno suministran aceite a los frenos delanteros y dos cilindros del freno suministran aceite a los frenos posteriores.



200

Conforme los discos del freno en los conjuntos del freno se desgastan, es necesario más aceite desde los cilindros del freno para compensar el desgaste. El tanque de aceite de compensación (1) suministra aceite de compensación para los cilindros del freno. El aceite desde la válvula de liberación del freno de parqueo fluye a través de un orificio y una rejilla para proveer un suministro continuo de aceite al tanque de compensación. Un bajo flujo al tanque de compensación puede causar que la reserva de aceite de compensación disminuya y causa el sobre-carrera de los cilindros del freno.

Para verificar el flujo de aceite de compensación, remover la tapa del tanque de aceite de compensación. Con el motor en ALTA EN VACIO, un chorrito de aceite llenando el tanque debería ser visible. Si no es visible ningún chorrito de aceite, puede haber una restricción en el filtro o manguera al tanque o el flujo de la bomba puede ser baja.

Mantener ACOPLADO el freno de servicio por al menos un minuto. Si hay aire en el sistema o si ocurre una pérdida de aceite río debajo de los cilindros, en el pistón en el cilindro sobre-correrá y causará que una varilla indicadora se extienda y abre el interruptor de sobre-carrera del freno (2). El interruptor provee una señal de entrada al ECM del Freno. El ECM del Freno envía la señal al VIMS, que informa al operador de la condición del circuito de aceite servicio/retardador. Si ocurre una condición de sobre-carrera, el problema debe ser reparado y la varilla indicadora empujado hacia dentro para finalizar la advertencia.

La proporción aceite-aire del cilindro del freno es aproximadamente 6.6 a 1. Para probar el cilindro del freno, instalar un manómetro en el conector encima del cilindro del freno y un manómetro en la toma de presión sobre el ajustador de tensión. Cuando los frenos de servicio son ACOPLADOS, si la presión de aire en el cilindro del freno es 690 kPa (100 psi), la presión de aceite medido en el ajustador de tensión debería ser aproximadamente 4560 kPa (660 psi). Cuando los frenos son LIBERADOS, ambas presiones deberían retornar a cero.

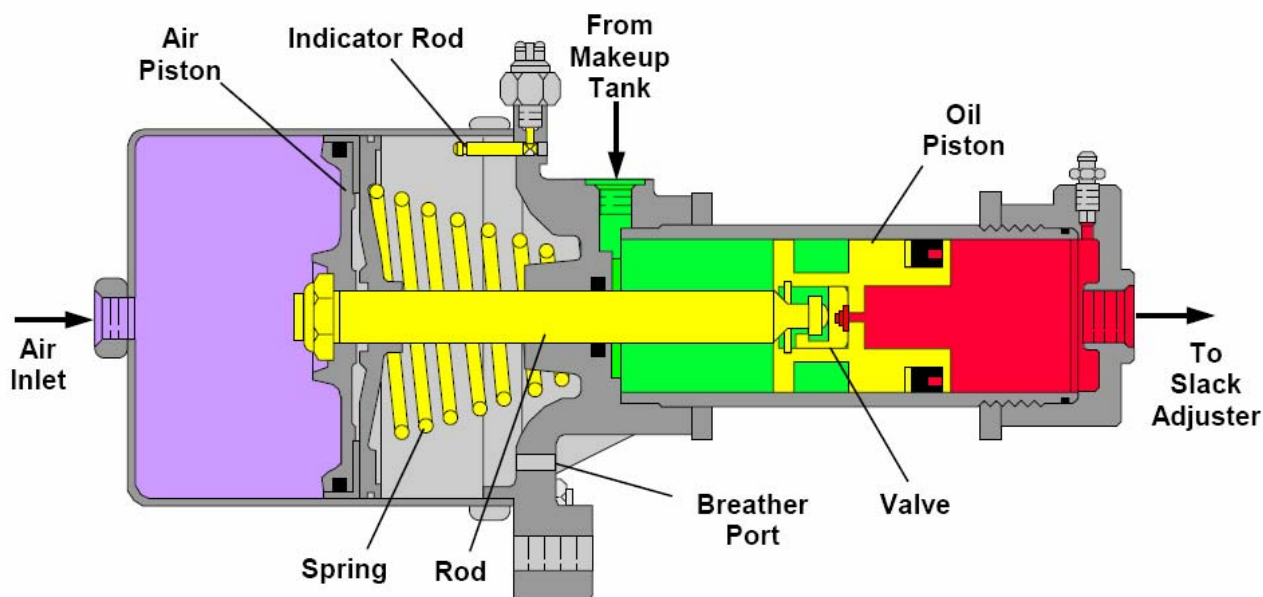
Inspeccionar la condición del respiradero para los cilindros del freno (ver Vista N° 21). El aceite no debería fugarse por los respiraderos. La fuga de aceite por el respiradero es una indicación de que los sellos del pistón de aceite en el cilindro del freno necesitan ser reemplazados. El flujo de aire de los respiraderos durante una aplicación del freno es una indicación de que un sello del pistón de aire del cilindro del freno necesita ser reemplazado.

Se muestra uno de los cuatro sensores de temperatura de aceite del freno (3). Los cuatro sensores de temperatura de aceite del freno, uno por cada freno, están ubicados en los tubos de aceite de enfriamiento del freno. Los sensores de temperatura de aceite del freno proveen señales de entrada al VIMS, que mantiene al operador informado de la temperatura de aceite de enfriamiento del freno.

La causa más común de alta temperatura de aceite de enfriamiento del freno es operando el camión en una marcha que es demasiado alta para la pendiente y no manteniendo la suficiente velocidad del motor. La velocidad del motor debería ser mantenida en aproximadamente 1900 rpm durante arrastres en grandes pendiente cuesta abajo.

También, asegurarse que los pistones en el ajustador de tensión no están atascados y reteniendo demasiada presión en los frenos (ver Vista N° 202 y 203).

BRAKE CYLINDER BRAKES ENGAGED



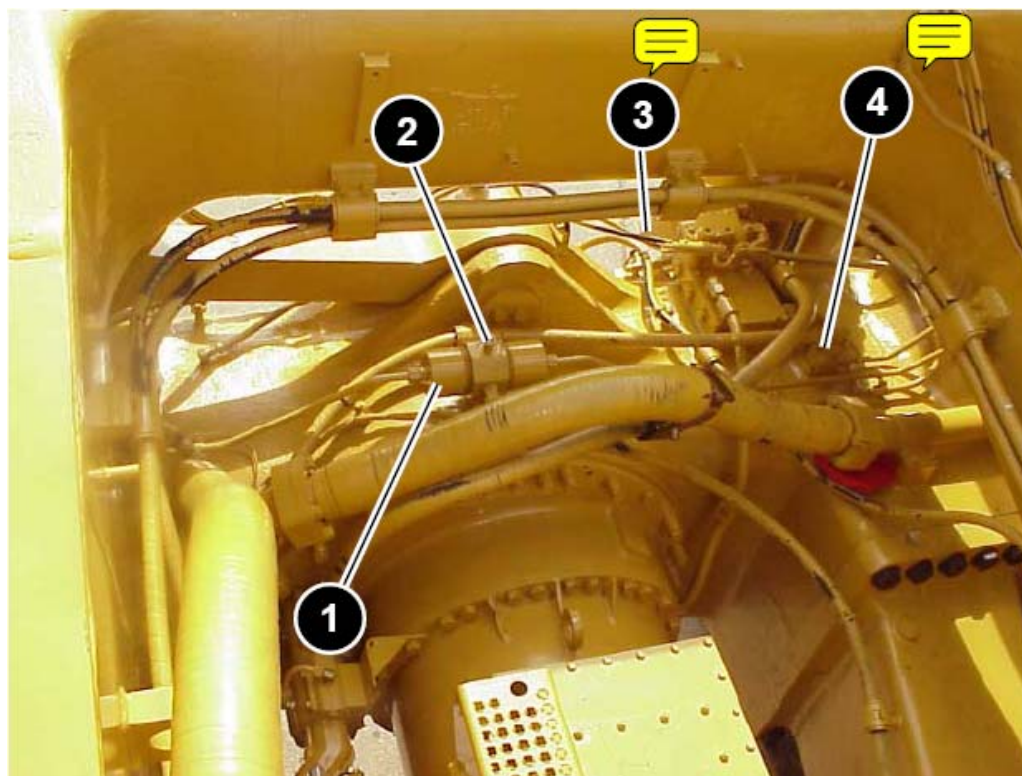
201

Esta vista muestra una vista seccional del cilindro del freno cuando los frenos son ACOPLADOS.

La presión de aire desde la válvula relé del freno penetra la entrada de aire. La presión de aire mueve el pistón de aire y la varilla pegada cierra la válvula en el pistón de aceite. Cuando la válvula en el pistón de aceite es cerrada, el pistón de aceite presuriza el aceite en el cilindro. La presión de aceite fluye al ajustador de tensión.

Si hay aire en el sistema o si ocurre una pérdida de aceite río arriba de los cilindros, el pistón en el cilindro sobre-correrá, lo cual causará que la varilla indicadora se extienda y abre el interruptor de sobre-carrera del freno. Si ocurre una condición de sobre-carrera, el problema debe ser reparado y la varilla indicadora empujada hacia dentro para finalizar la advertencia.

Cuando la presión de aire es removida desde detrás del pistón de aire, el resorte mueve el pistón de aire y la varilla pegada abre la válvula en el pistón de aceite. Algo de aceite de compensación que es necesario fluir al pasaje en la parte superior de la cámara de aceite, a través de la válvula y entra a la cámara de aceite en la derecha del pistón de aceite.



202

El camión está equipado con dos ajustadores de tensión. Uno de los ajustadores de tensión es para los frenos delanteros y uno es para los frenos posteriores. El ajustador de tensión (1) que se muestra es para los frenos posteriores. El ajustador de tensión compensa el desgaste de disco del freno permitiendo que un pequeño volumen de aceite circule a través del ajustador de tensión y permanezca entre el ajustador de tensión y el pistón del freno bajo presión baja. Los ajustadores de tensión mantienen una ligera presión en el pistón del freno en todo momento.

La presión de aceite de enfriamiento del freno mantiene un pequeño espacio libre entre los discos del freno.

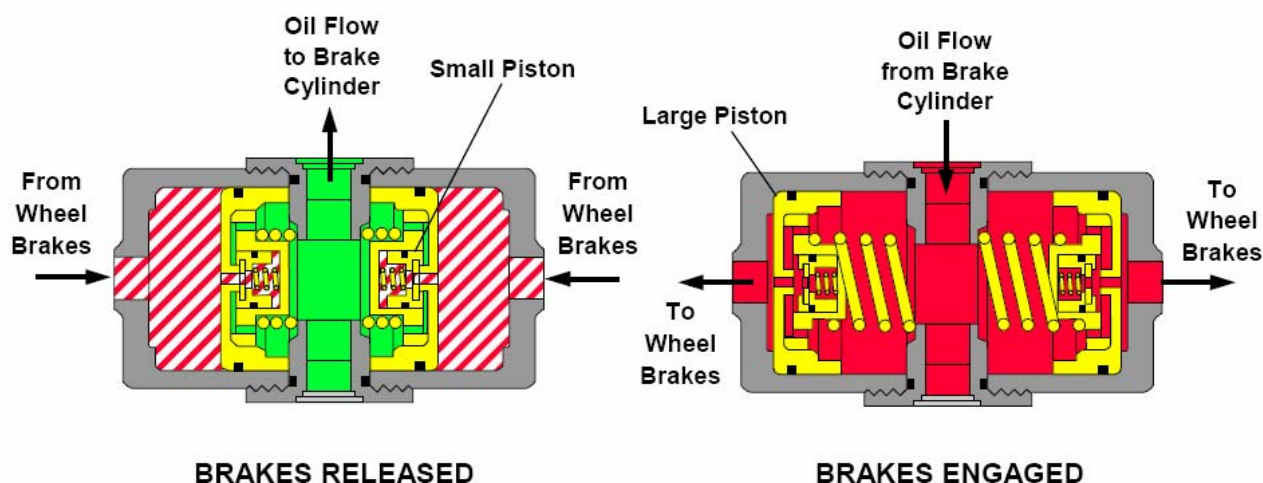
La presión de aceite del freno de servicio puede ser medida en las dos tomas (2) ubicada encima de los ajustadores de tensión.

El aire puede ser removido de los frenos de servicio a través de dos válvulas remotas de purga (3) (se muestra uno).

La presión de liberación del freno de parqueo puede ser medida en las dos tomas de presión (4) (se muestra uno) en el alojamiento del eje.

NOTA: El aire puede ser removido desde los frenos de servicio delantero a través de las válvulas de purga ubicadas en cada rueda.

BRAKE SLACK ADJUSTER



203

Esta visual muestra una vista seccional del ajustador de tensión cuando los frenos son LIBERADOS y ACOPLADOS.

Cuando los frenos son ACOPLADOS, el aceite de los cilindros del freno ingresa al ajustador de tensión y mueve los dos pistones grandes hacia el exterior. Cada pistón grande suministra aceite a un freno de rueda. Los pistones grandes presurizan el aceite hacia los pistones del freno de servicio y ACOPLA los frenos.

Normalmente, los frenos de servicio son ACOPLADOS COMPLETAMENTE antes que los pistones grandes en el ajustador de tensión alcancen el final de su carrera. Conforme los discos del freno se descargan, el pistón del freno de servicio recorrerá más allá para ACOPLAR COMPLETAMENTE los frenos. Cuando el pistón del freno de servicio recorre más allá, el pistón grande en el ajustador de tensión se mueve más afuera y contacta con el extremo de la tapa. La presión en el ajustador de tensión se incrementa hasta que el pistón pequeño se mueve y permite que el aceite de compensación de los cilindros del freno fluya hacia el pistón del freno de servicio.

Cuando los frenos son LIBERADOS, los resortes en los frenos de servicio empujan los pistones del freno de servicio lejos de los discos del freno. El aceite de los pistones del freno de servicio empuja los pistones grandes en el ajustador de tensión hacia el centro. El aceite de compensación que fue usado para ACOPLAR los frenos es repuesto a los cilindros del freno desde el tanque de compensación.

El resorte detrás del pistón grande causa que algo de presión de aceite sea detectado en el pistón del freno de servicio cuando los frenos son LIBERADOS (presión residual). Manteniendo alguna presión en el pistón del freno provee un acoplamiento rápido del freno con una mínima cantidad de recorrido del pistón del cilindro del freno.

Los ajustadores de tensión pueden ser verificados para su correcto funcionamiento abriendo el tornillo de purga del freno de servicio con los frenos LIBERADOS. Una pequeña cantidad de aceite debería fluir desde el tornillo de purga cuando es abierto. El pequeño flujo de aceite verifica que el resorte detrás del pistón grande en el ajustador de tensión está manteniendo alguna presión en el pistón del freno de servicio.

Otra verificación para confirmar el correcto funcionamiento del ajustador de tensión es conectando un manómetro en la toma de presión encima del ajustador de tensión y otro manómetro en la ubicación del tornillo de purga del freno de servicio. Con la presión del sistema de aire al máximo y el pedal del freno de servicio presionado, la lectura de presión en ambos manómetros debería ser aproximadamente la misma.

Cuando los frenos son LIBERADOS, la presión en el ajustador de tensión debería retornar a cero. La presión en la ubicación del tornillo de purga del freno de servicio debería retornar a la presión residual mantenida en los frenos por el pistón del ajustador de tensión.

Las presiones residuales en la ubicación del tornillo de purga del freno de servicio debería ser:

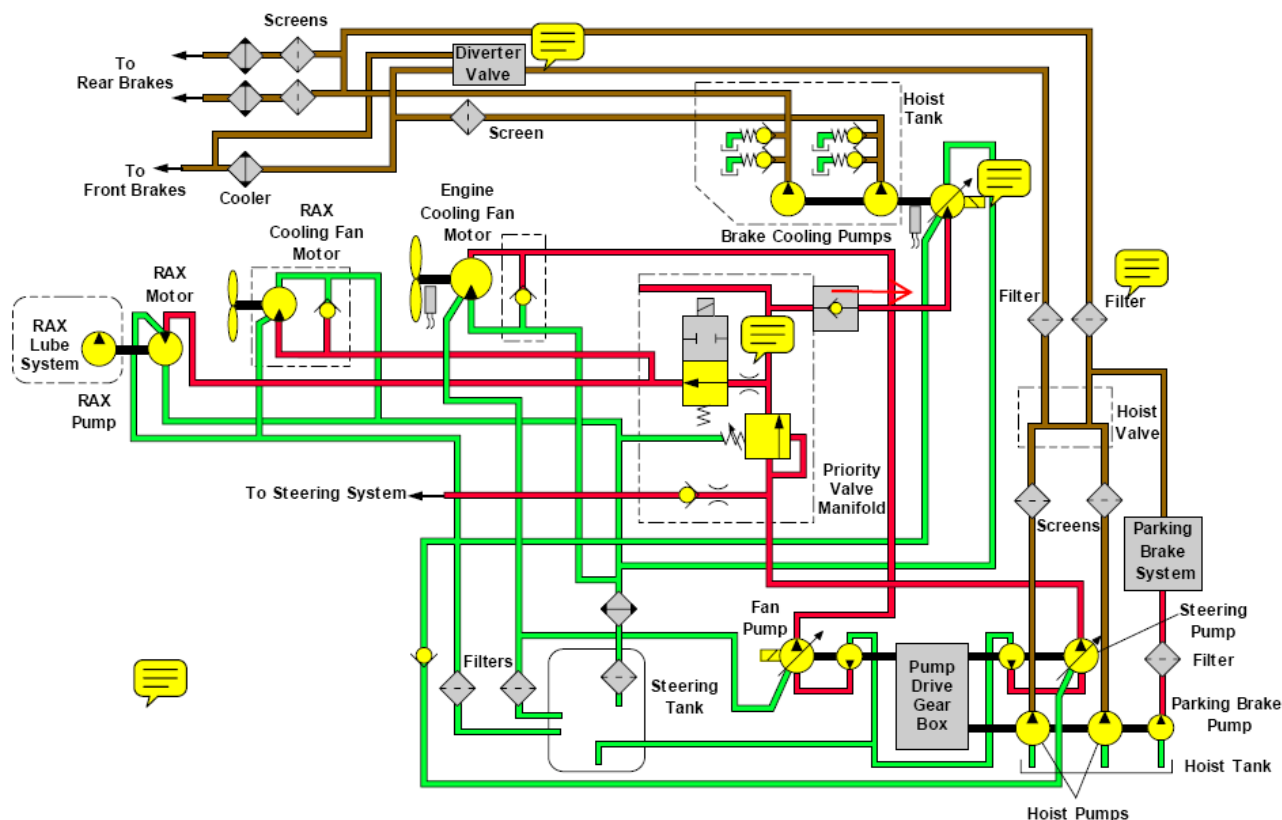
Delantero: 59 kPa (8.6 psi)

Posterior: 68 kPa (9.9 psi)

La presión residual baja puede indicar una falla en el ajustador de tensión. Una presión residual alta puede indicar también una falla en el ajustador de tensión o discos de freno deformados. Para verificar la deformación de los discos del freno, girar la rueda para ver si las presiones oscilan. Si las presiones oscilan mientras está girando la rueda, los discos de freno probablemente están deformados y deberían ser reemplazados.

Para verificar por fugas de aceite de enfriamiento del freno, bloquear los puertos de enfriamiento del freno y presurizar cada conjunto del freno hasta un máximo de 138 kPa (20 psi). Cerrar la fuente del suministro de aire y observar la presión atrapada en el conjunto del freno por cinco minutos. La presión atrapada no debería disminuir.

793D BRAKE COOLING CIRCUIT



204

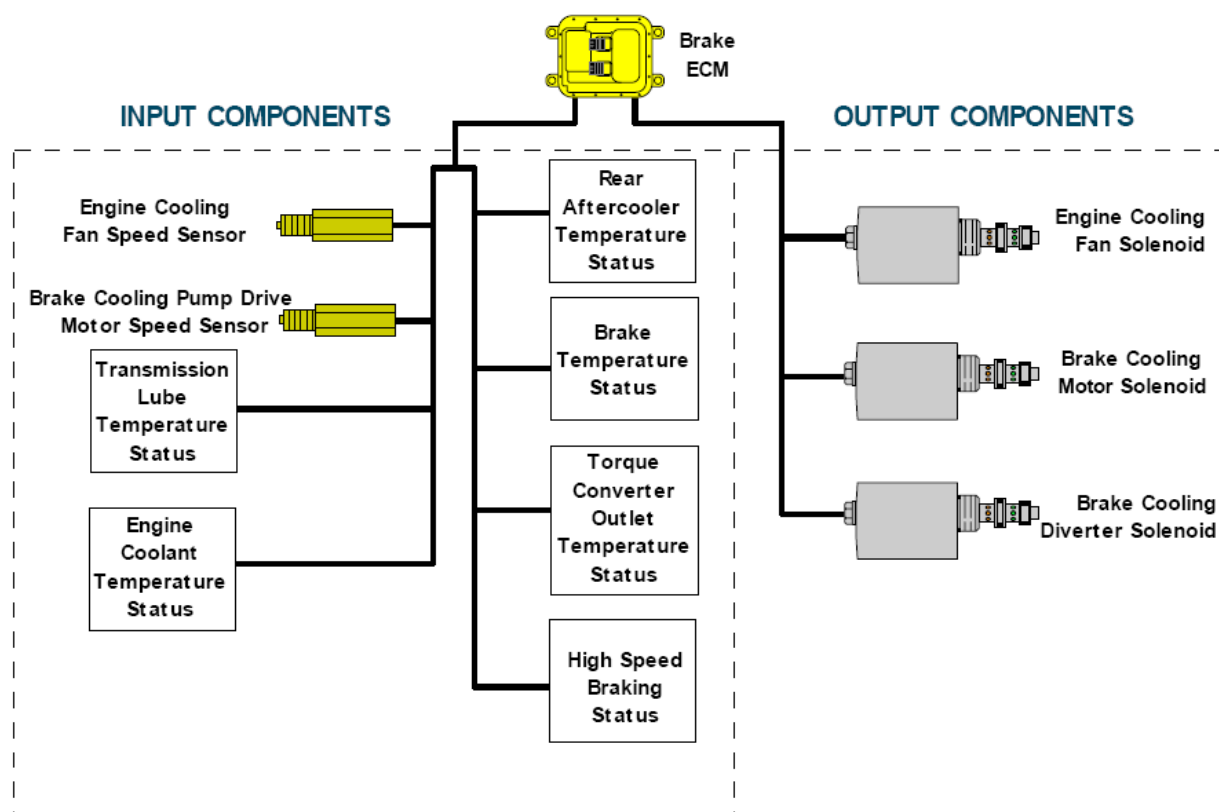
En el 793D, la bomba de levante y una sección de la bomba de enfriamiento del freno se combinan para proveer flujo de aceite de enfriamiento del freno para los frenos delanteros. La presión de aceite de enfriamiento del freno es controlado por las válvulas de alivio del enfriador de aceite ubicado en el interior de la válvula de levante y en el interior del tanque de levante.

El aceite de levante fluye a través de dos rejillas de levante y dos filtros enroscables antes de alcanzar la válvula de derivación. La válvula de derivación envía aceite a través del enfriador de aceite del freno, o desviar el aceite alrededor del enfriador. El aceite de levante sólo va a través del enfriador cuando los frenos de servicio o retardador son acoplados. El aceite que viene desde la bomba de enfriamiento del freno fluye primero a través de una rejilla y luego a través del enfriador del freno. El aceite desde esta bomba siempre fluye a través del enfriador antes de ir hacia los frenos y retorna al tanque de levante.

El aceite de enfriamiento del freno también llega desde la bomba de levante y una segunda sección de la bomba de dos secciones de enfriamiento del freno. La presión de enfriamiento del freno es controlado por las válvulas de alivio del enfriador de aceite ubicados dentro de la válvula de levante y dentro del tanque de levante.

El aceite de levante fluye a través de las rejillas de levante y dos filtros enroscables antes de juntarse con el aceite de la segunda sección de la bomba de aceite de enfriamiento del freno. Este aceite combinado fluye a través de dos rejillas de aceite de enfriamiento del freno posterior y dos enfriadores de aceite de enfriamiento del freno. Luego el aceite circula hacia los frenos posteriores y regresa al tanque de levante.

BRAKE COOLING CONTROL SYSTEM



205

Se muestran las entradas y salidas para el Sistema de Enfriamiento del Freno. La información de temperatura desde diversos controles a través del enlace de Datos CAT es requisito para el enfriamiento lógico. También, el ECM del freno lee directamente las temperaturas del freno. Toda esta información es combinada para determinar la velocidad deseada del motor de enfriamiento del freno.

Las entradas al programa lógico de enfriamiento son las clasificaciones de todos los estados de temperatura determinado por el ECM del Freno desde los valores de temperatura ya sea de la lectura directa por el ECM del Freno o recibido a través del enlace de datos CAT desde otros ECM's.

Estados de Temperatura del Freno

La temperatura del freno es recibida por el ECM del Freno desde el control del VIMS. Hay un sensor de temperatura separado por cada rueda. Cada temperatura es leída, y la temperatura máxima es computada. Esta temperatura máxima va a través de la siguiente lógica para determinar el estado de la temperatura:

El estado de la temperatura fue FRIO:

Temperatura > 102° C va al estado CALIENTE

El estado de la temperatura fue CALIENTE:

Temperatura < 100° C va al estado FRIO

Temperatura > 107° C va al estado MUY CALIENTE

El estado de la temperatura fue MUY CALIENTE:

Temperatura < 105° C va al estado CALIENTE

El estado de la temperatura fue DESCONOCIDO:

Si la temperatura es aún desconocida, entonces mantiene el estado desconocido. Si la temperatura llega a ser conocido otra vez, entonces asume que el estado fue FRIO, y utiliza la tabla de estados de temperatura normal de arriba para determinar el nuevo estado.

Estados de Frenado de Velocidad Alta

El enfriamiento lógico a es estado de frenado de velocidad alta a fin de mantener el ventilador y la bomba de enfriamiento del freno del próximo frenado en baja velocidad. La máquina está considerada para estar en una situación de alta velocidad cuando CUALQUIER de las siguientes condiciones son reunidas:

- El Embrague de Traba esta CONECTADO.
- La marcha real es DESCONOCIDA.
- La marcha real es mayor que la PRIMERA marcha.

El estado de frenado de velocidad alta será activado si el estado de velocidad de la máquina está en VELOCIDAD ALTA y CUALQUIERA de las siguientes condiciones son ciertas:

- La salida del retardador está ENCENDIDA (p. ej. ya sea que el ARC o el retardador manual es activado).
- El interruptor de presión del freno de servicio es activado.
- Le freno de parqueo está siendo ENCENDIDO.
- La presión del freno de parqueo indica que el freno de parqueo está ENCENDIDO Y EL TCS no está acoplado.

Sensor de Velocidad del Motor de Impulsión de la Bomba de Enfriamiento del Freno

El sensor de velocidad del motor de impulsión de la bomba de enfriamiento del freno es leído por el ECM del Freno para determinar la velocidad real de la bomba de enfriamiento del freno. Esta velocidad es usada por el controlador del ECM del Freno para modular con mayor precisión el flujo de aceite desde la bomba.

Solenoide de Derivación de Aceite de Enfriamiento del Freno

La derivación del aceite de enfriamiento del freno dirigirá el flujo de aceite a través de enfriadores extras cuando es activado. La derivación del aceite de enfriamiento del freno es controlado por el ECM del Freno.

Solenoide de la Bomba de Enfriamiento del freno

El solenoide de la bomba de enfriamiento del freno es controlado por el ECM del Freno para regular el flujo de aceite que es usado para el enfriamiento del freno.

El enfriamiento lógico tiene los siguientes modos de operación:

SIN ENFRIAMIENTO

En este modo, ambos, el ventilador de enfriamiento del motor y el motor de enfriamiento del freno son apagados. Ellos son bajados lentamente a la menor velocidad posible. Ningún enfriamiento tendrá lugar si las siguientes condiciones son ciertas:

- El estado de frenado de velocidad alta está inactivo
- La temperatura de refrigerante del motor está FRIO o DESCONOCIDO
- La temperatura del pos-enfriador del motor está FRIO o DESCONOCIDO
- La temperatura de lubricación de transmisión está FRIO o DESCONOCIDO
- La temperatura de salida del convertidor de par está FRIO o DESCONOCIDO

ENFRIAMIENTO MODULADO

En este modo el ventilador de enfriamiento del motor es modulado. Si las temperaturas del freno no son lo suficientemente calientes, entonces el motor de enfriamiento del freno es modulado **como así**. El solenoide de derivación del freno no es activado. El enfriamiento modulado tendrá lugar si el estado de frenado de velocidad alta está inactivo Y CUALQUIERA de las siguientes condiciones son ciertas:

- Temperatura de refrigerante de motor está CALIENTE
- Temperatura del pos-enfriador del motor está CALIENTE
- Temperatura de lubricación de transmisión está CALIENTE
- Temperatura de salida del convertidor de par está CALIENTE
- Temperatura del freno está CALIENTE

ENFRIAMIENTO DE FRENO

En este modo, ambos, el ventilador de enfriamiento de motor y el motor de enfriamiento del freno está conectado. El solenoide de derivación del freno también es conectado.

El enfriamiento del freno tendrá lugar si TODAS las siguientes condiciones son ciertas:

- Estado de frenado de velocidad alta está inactivo
- Temperatura de refrigerante de motor está FRIO o CALIENTE o DESCONOCIDO
- Temperatura de pos-enfriador de motor está FRIO o CALIENTE o DESCONOCIDO
- Temperatura de lubricación de transmisión está FRIO o CALIENTE o DESCONOCIDO
- Temperatura de salida del convertidor de par está FRIO o CALIENTE o DESCONOCIDO
- Temperatura del freno está MUY CALIENTE

OTROS ENFRIAMIENTOS

En este modo sólo el ventilador de enfriamiento de motor está conectado completamente. El motor de enfriamiento de freno y el solenoide de derivación del freno son desconectados.

NOTA: El enfriamiento del freno no se presenta a pesar de la temperatura del freno. Este le da prioridad al enfriamiento del motor y la transmisión en lugar de los frenos.

Otro enfriamiento tendrá lugar si el estado de enfriamiento de velocidad alta está inactiva Y CUALQUIERA de las siguientes condiciones son ciertas:

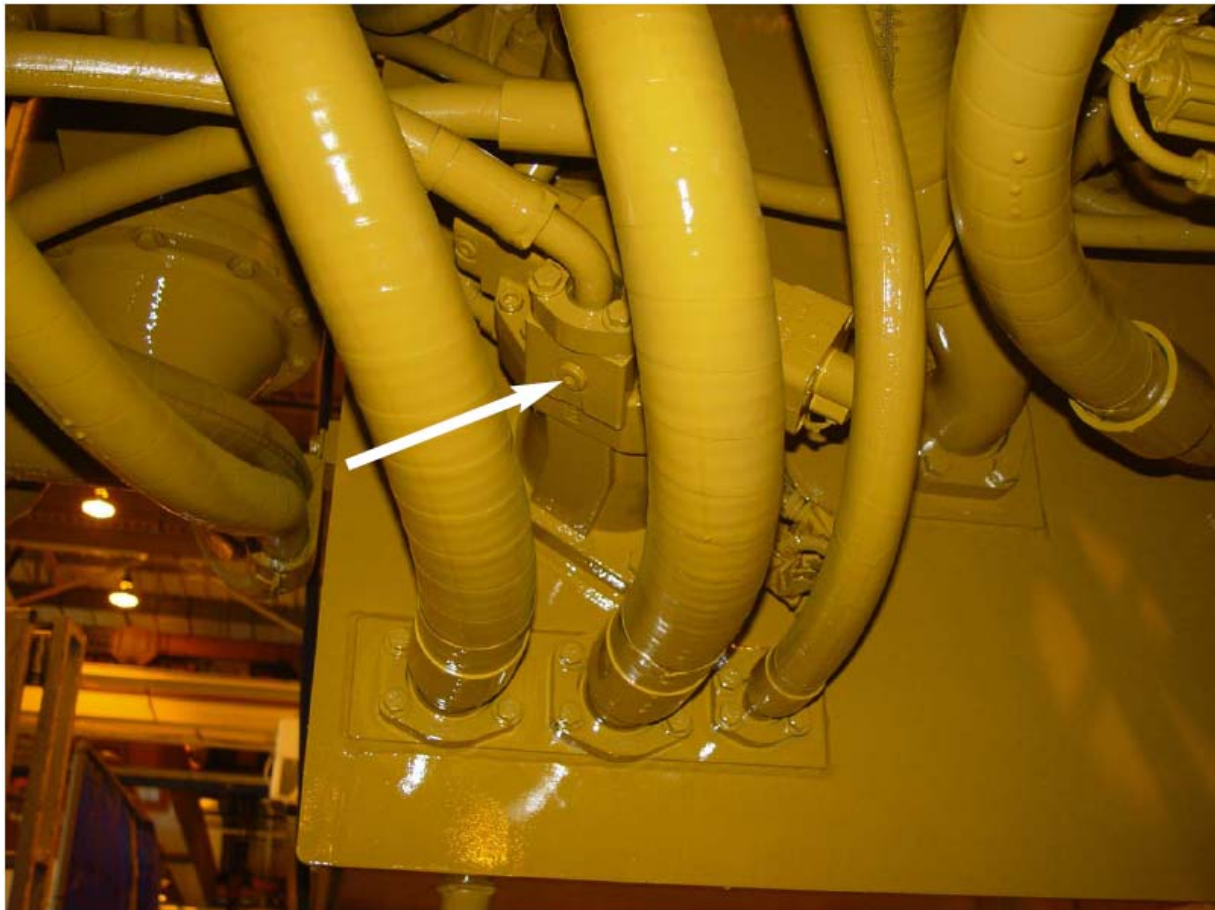
- Temperatura de refrigerante de motor está MUY CALIENTE
- Temperatura de pos-enfriador de motor está MUY CALIENTE
- Temperatura de lubricación de transmisión está MUY CALIENTE
- Temperatura de salida de convertidor de par está MUY CALIENTE
- Temperatura del freno está FRIO, CALIENTE, MUY CALIENTE o DESCONOCIDO (p.ej. temperatura de freno no causa alguna diferencia)

ENFRIAMIENTO TOTAL

En este modo el ventilador de enfriamiento del motor, el motor de enfriamiento del freno y el solenoide de derivación del freno están conectados completamente.

El enfriamiento total tendrá lugar si CUALQUIERA de las siguientes condiciones son ciertas:

- El estado de frenado de velocidad alta está activado

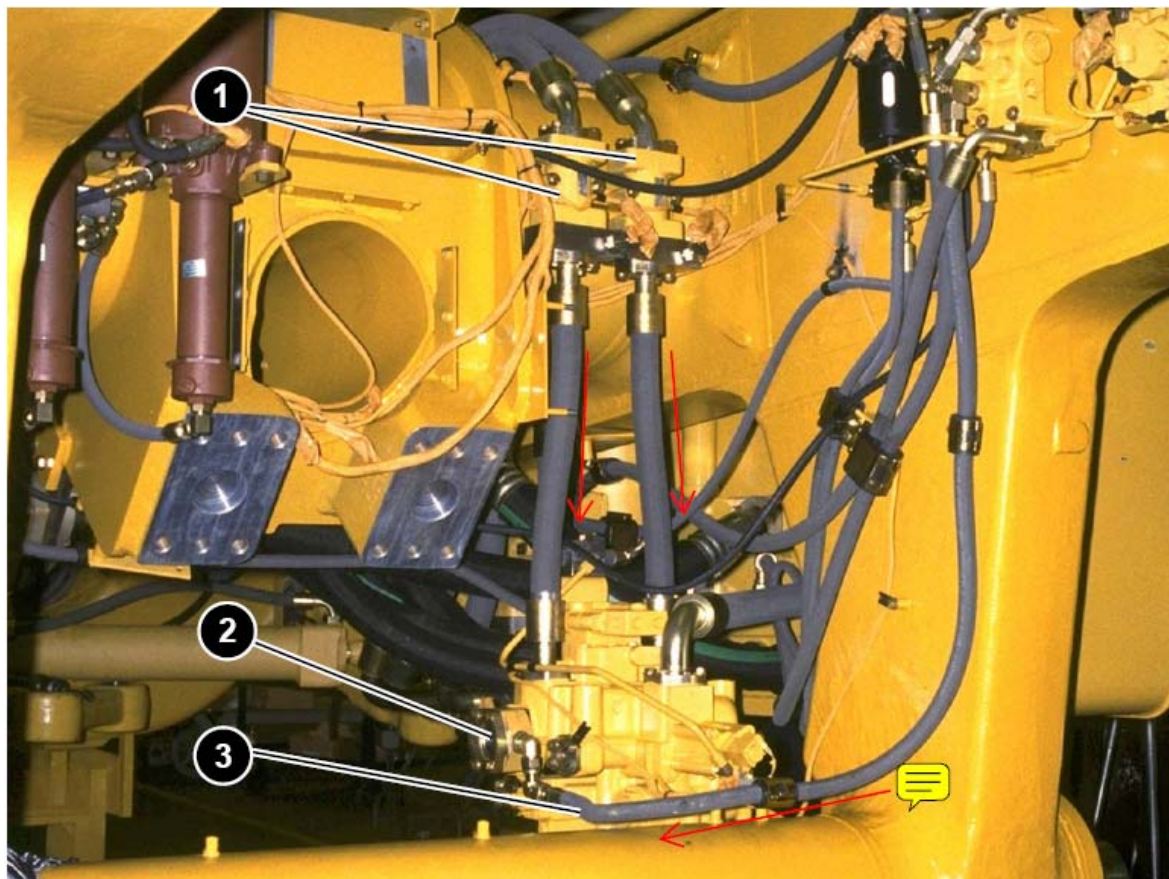


206

El motor de impulsión de enfriamiento del freno (flecha) está ubicado detrás del tanque hidráulico. El motor de enfriamiento del freno es impulsado por el flujo de aceite desde la válvula de prioridad el cual es suministrado con aceite desde la bomba de dirección. El aceite circula a través del motor y retorna al tanque de dirección.

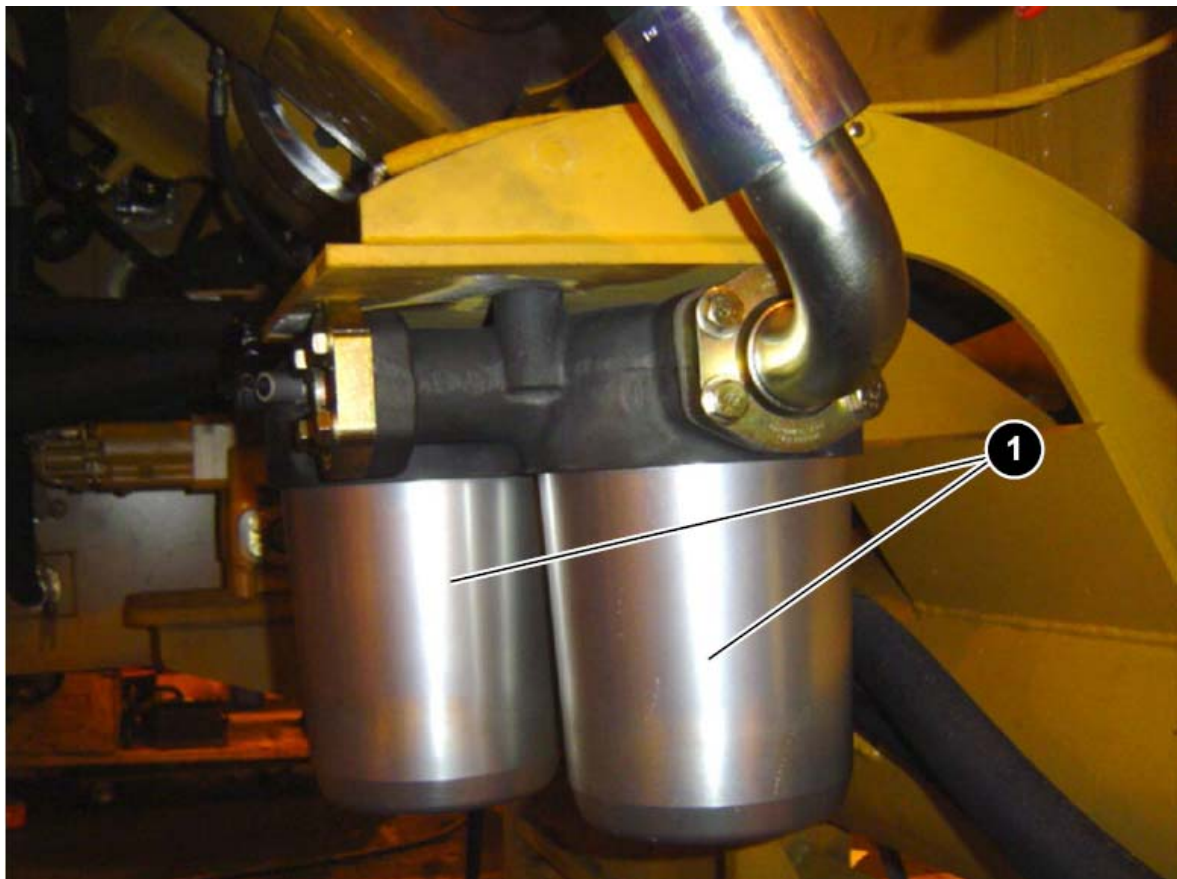
El motor de enfriamiento del freno es un motor tipo pistón de desplazamiento variable que es controlado por el ECM del Freno. El motor impulsa la bomba de dos secciones de enfriamiento del freno que está ubicado dentro del tanque hidráulico de levante. El aceite de la caja de drenaje circula desde el motor de enfriamiento del freno a través de un filtro de la caja de drenaje hacia el tanque de dirección.

El aceite fluye desde una sección de la bomba a través de dos rejillas (sin mostrar) hacia los dos enfriadores de aceite del freno y luego a los paquetes del freno posterior. El aceite fluye desde la otra sección de la bomba a través de una rejilla (sin mostrar) hacia un enfriador de aceite del freno delantero y luego a los paquetes del freno delantero.



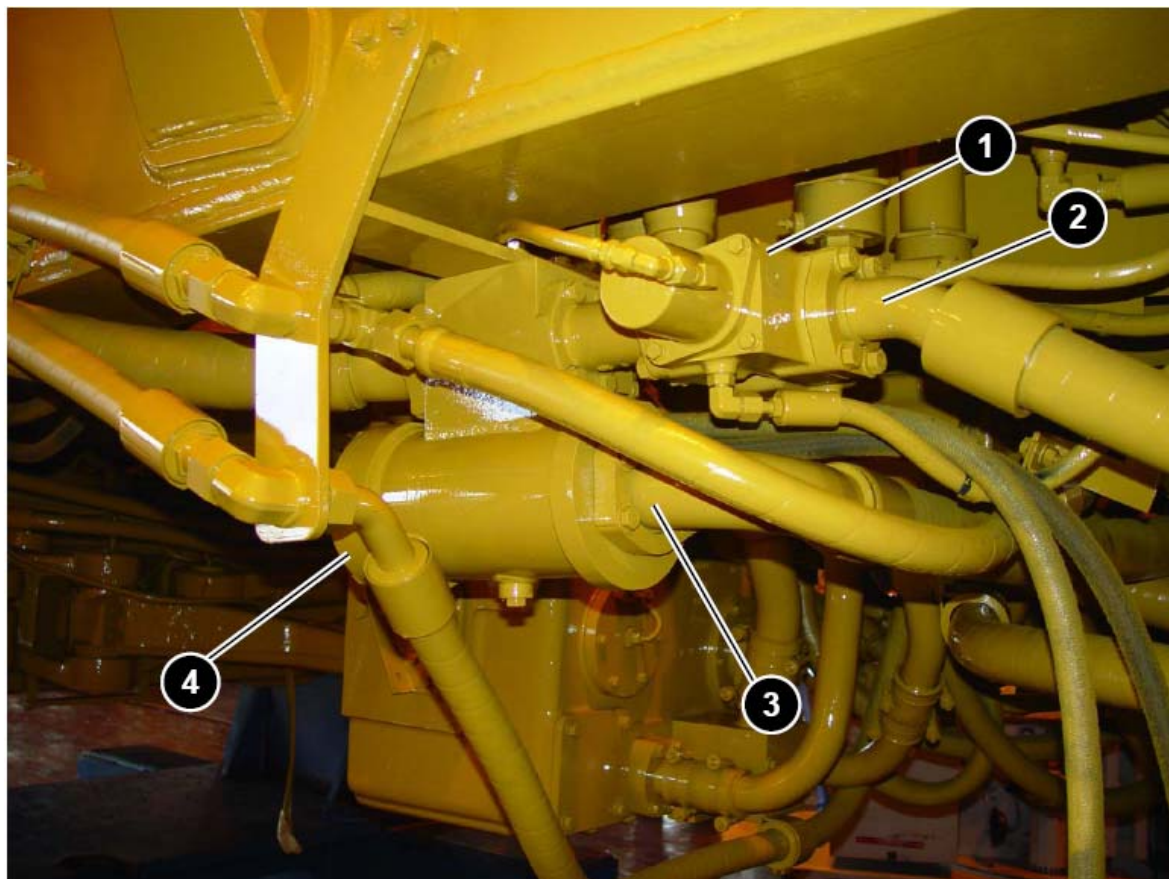
207

Se muestran las rejillas de levante. El aceite entra a la válvula de levante a través de dos mangueras grandes y sale de la válvula a través del puerto de enfriamiento del freno (2). El flujo de aceite a través de la manguera (3), llega desde la válvula de liberación del freno de parqueo y se combina con el flujo que viene desde el puerto de enfriamiento del freno. Este flujo combinado continua sobre los filtros de aceite del freno posterior que están ubicados en el lado izquierdo de la máquina.



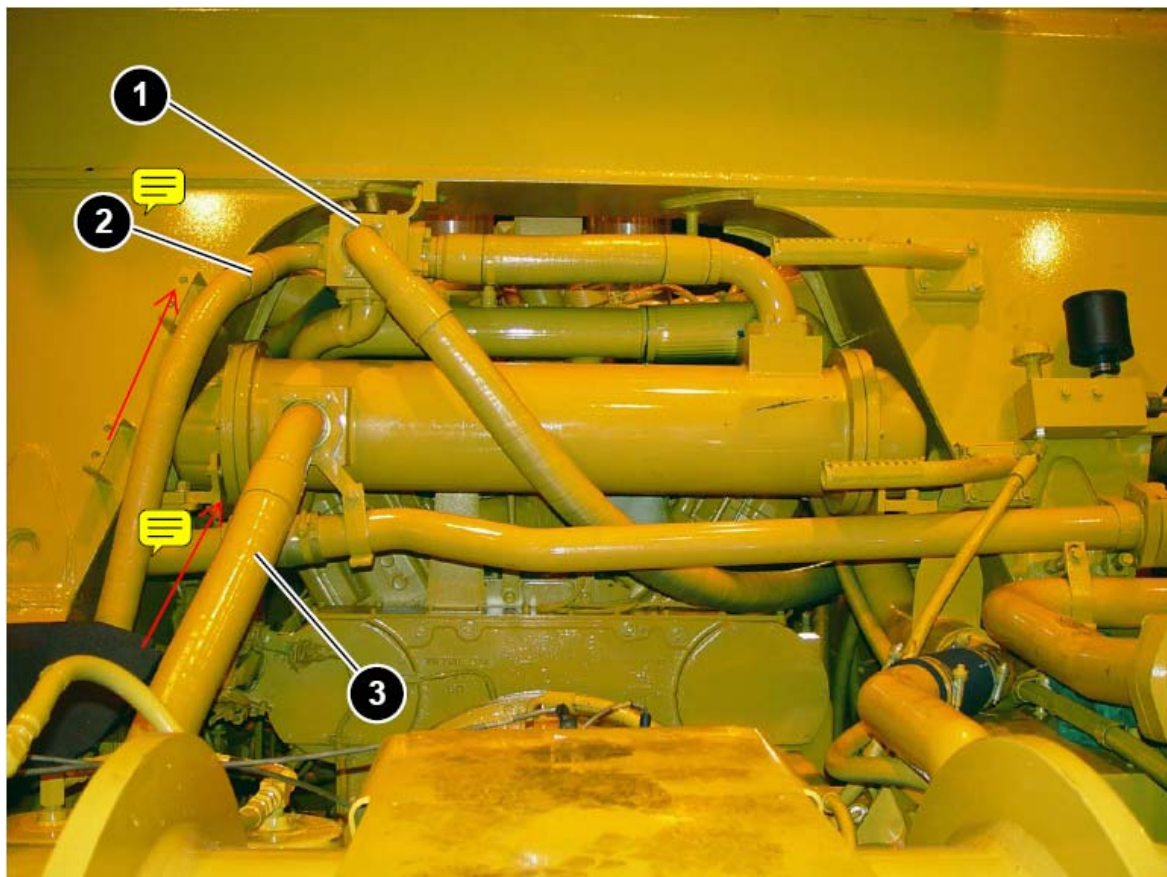
208

Se muestran los filtros de aceite de enfriamiento del freno (1). El aceite circulando a esos dos filtros viene desde la válvula de levante. Desde que el sistema de levante y el sistema de enfriamiento del freno arrastra el aceite desde el mismo tanque, todo el aceite en algún punto será filtrado.



209

La válvula de derivación (1) está ubicado debajo del riel izquierdo del bastidor. Normalmente, el aceite de levante que circula en la manguera (2) es desviado alrededor del enfriador de aceite del freno delantero. Cuando los frenos son aplicados, el aire que activa la válvula de derivación permitirá que el aceite de levante se combine con el aceite de enfriamiento del freno delantero en la manguera (3) y circule al enfriador de aceite del freno delantero. La rejilla (4) para el aceite de enfriamiento del freno delantero puede accederse removiendo una tapa.



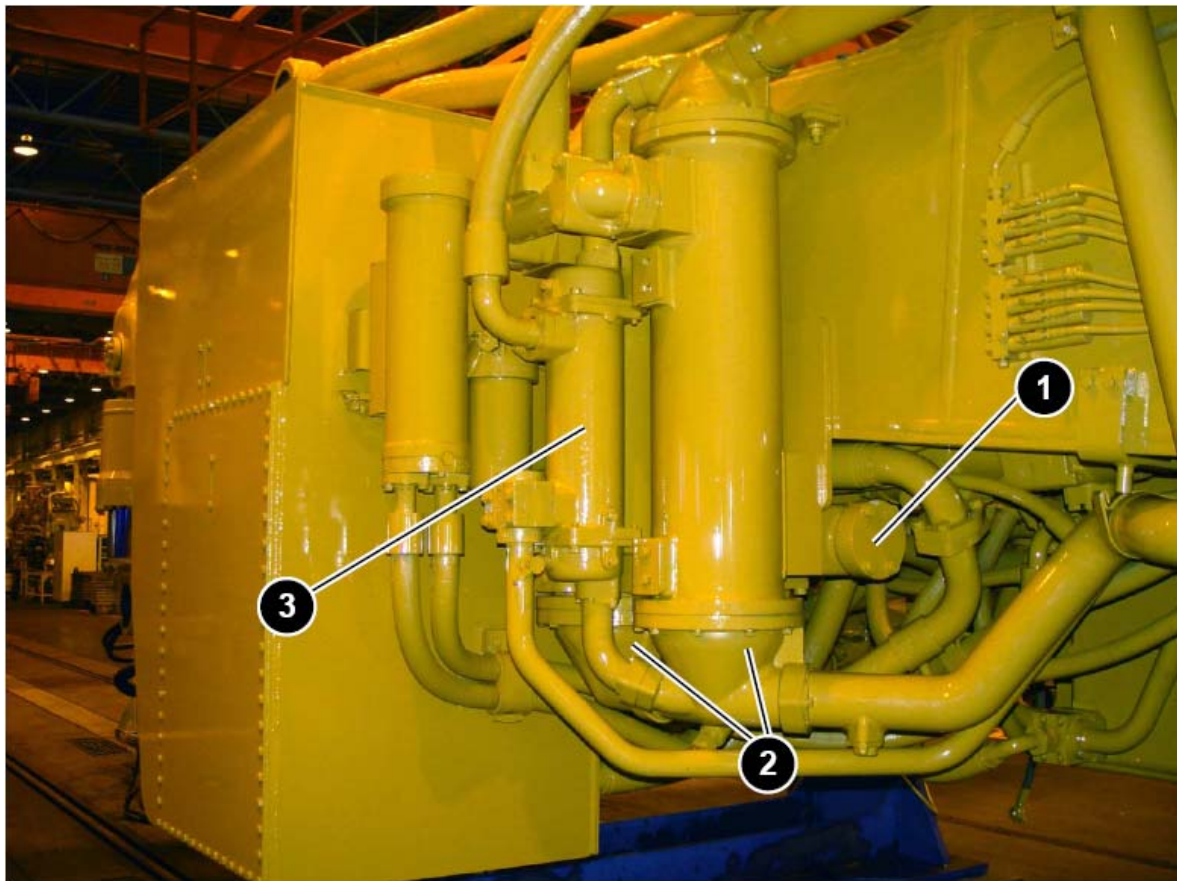
210

El aceite de enfriamiento del freno fluye desde la rejilla de enfriamiento del freno delantero a través de la manguera (3), atraviesa el enfriador y luego al bloque de empalme (1). La manguera (2) contiene el aceite que llega desde la válvula de levante cuando es desviado del enfriador de aceite del freno delantero. Esta manguera también está conectada al bloque de empalme (1). Después que deja el bloque de empalme, el flujo de aceite se divide y es dirigido a los paquetes de freno de la rueda delantera. El aceite circula a través de los paquetes de freno para enfriar y lubricar y luego retorna al tanque hidráulico de levante en el lado derecho de la máquina.



211

Se muestra el enfriador auxiliar de aceite del freno que es usado en el Arreglo de Comercialización de Retardación Extra. El enfriador de aceite del freno está montado detrás puntal delantero izquierdo. Si la máquina está equipada con el accesorio de retardación adicional, es necesario mayor capacidad de enfriamiento del freno. El flujo de aceite es bifurcado desde la rejilla del aceite de enfriamiento del freno delantero a este enfriador. Después de dejar el enfriador, el aceite circula al múltiple montado encima del enfriador de aceite del freno delantero y luego a los paquetes del freno delantero.

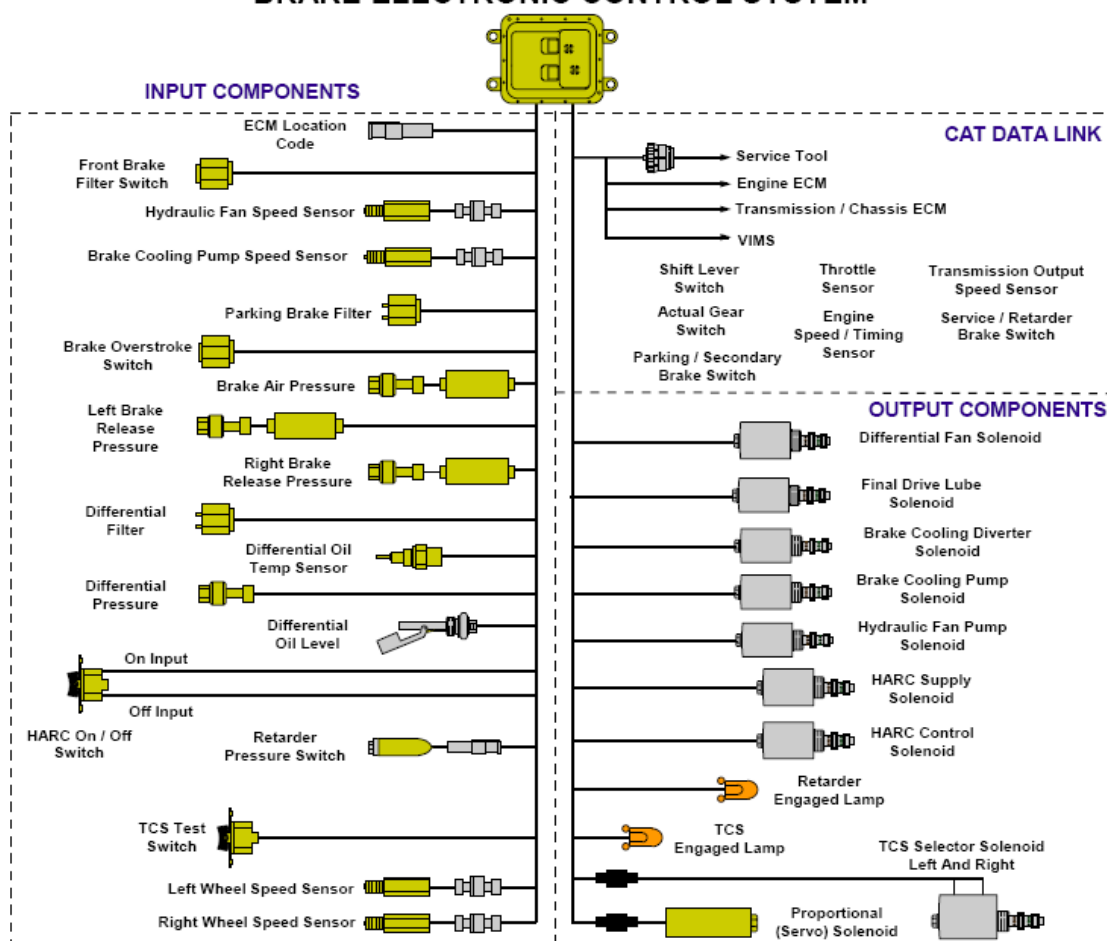


212

Se muestran los enfriadores de aceite (2) de enfriamiento del freno posterior. El aceite circula a través de las rejillas (1), atraviesa los enfriadores y luego va hacia los paquetes del freno posterior. El aceite retorna a través de un puerto en el lado posterior del tanque hidráulico de levante.

También se muestra un enfriador (3) adicional de retorno de aceite. El retorno de aceite desde el motor de aceite de enfriamiento del freno y otros motores circula a través de este enfriador antes de retornar al tanque de dirección.

BRAKE ELECTRONIC CONTROL SYSTEM



213

SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO DEL FRENO

Los camiones 793D utilizan el ECM del Freno para controlar ambos, el Control del Retardador Automático (ARC) y el Sistema de Control de Tracción (TCS). El TCS que está ahora sobre el Enlace de Datos CAT y la herramienta de servicio Técnico Electrónico (ET) pueden ser usados para diagnosticar el TCS.

El ECM del Freno recibe información desde diversos componentes de entrada tales como el sensor de Velocidad de Salida del Motor (EOS), el interruptor de presión del retardador, los sensores de velocidad de la rueda izquierda y derecha y el interruptor de prueba del TCS.

Basado en la información de entrada, el ECM del Freno determina si los frenos de servicio/retardador deberían ser ACOPLADOS para el ARC o los frenos e parqueo/secundario deberían de ACOPLADOS para el TCS. Estas acciones son acompañadas por señales enviadas a diversos componentes de salida.

Los componentes de salida incluyen el suministro al ARC y el control de solenoides, la lámpara de ACOPLAMIENTO del retardador, al selector de TCS y los solenoides proporcionales y la lámpara de ACOPLAMIENTO del TCS.

El ECM del Freno también provee al técnico de servicio con amplias capacidades de diagnóstico a través del uso de la memoria a bordo. Esta memoria a bordo almacena posibles códigos de diagnóstico para recuperarlos al momento de mantenimiento.

El ECM de Motor, el ECM de Transmisión/Chasis, el Sistema de Administración de Información Vital (VIMS) y el ECM del Freno todos se comunican a través del Enlace de Datos CAT. La comunicación entre los controles electrónicos permiten que los sensores de cada sistema sean compartidos.

Las Herramientas de Servicio del Analizador Programador del Control Electrónico (ECAP) y el Técnico Electrónico (ET) pueden ser usados para realizar diversas funciones de diagnóstico y programación.

Algunas de las funciones de diagnóstico y programación que las herramientas de servicio pueden realizar son:

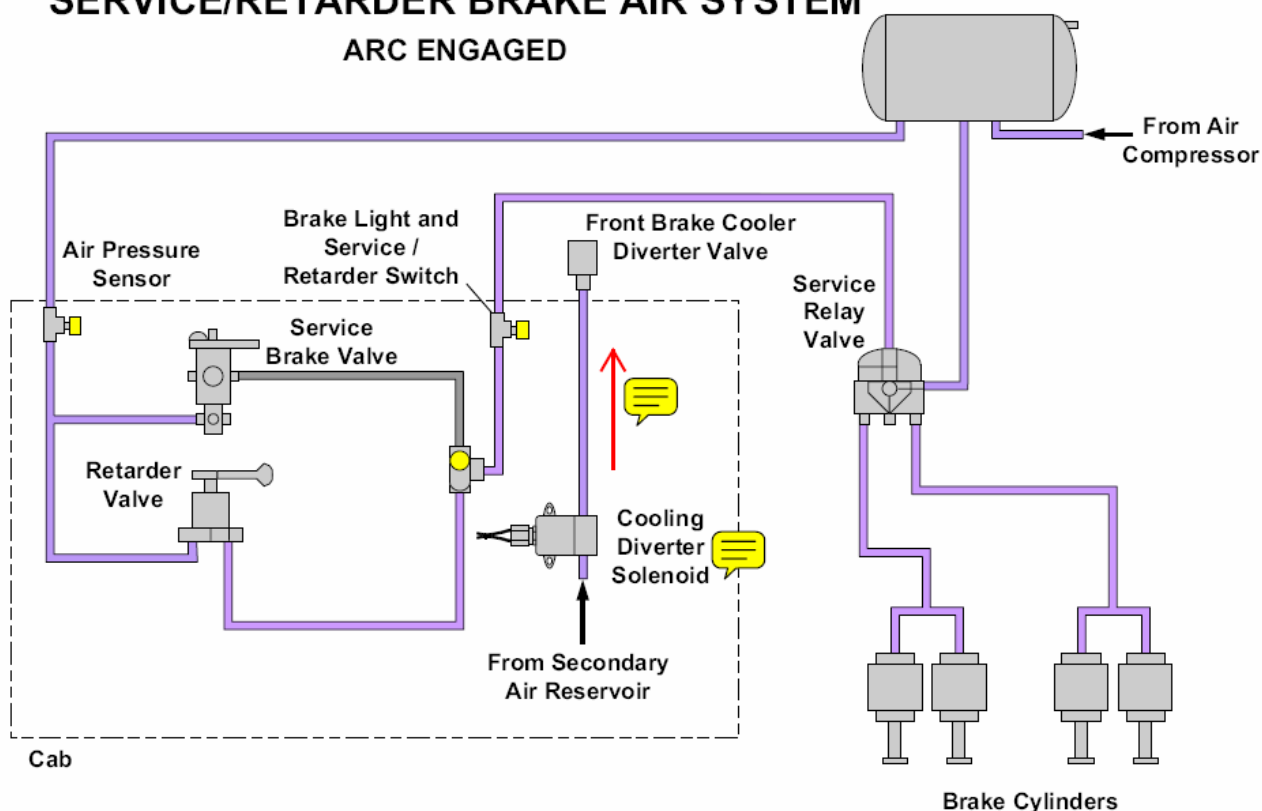
- Exhibición de los estados de los parámetros de entrada y salida en tiempo real
- Exhibición de la lectura del horario interno
- Exhibición del número de ocurrencias y lectura de la primera y última ocurrencia por cada código e diagnóstico y evento registrado
- Exhibición del suministro y contador de acoplamientos del solenoide de control
- Programa la velocidad de control del ARC
- Realiza pruebas de diagnóstico del ARC y el TCS
- Cargar nuevos archivos Flash

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Algunos componentes de entrada y salida del Sistema de Control Electrónico del Freno son mostrados durante la explicación de otros sistemas. Ver la siguiente lista de números de vistas:

- 52. ECM location code
- N/A. Front brake filter switch
- 208. Parking brake filter switch
- 196. Brake overstroke switch
- 139. Brake air pressure sensor
- 226. Left brake release pressure sensor
- 226. Right brake release pressure sensor
- 147. Differential oil filter switch
- 147. Differential oil temperature sensor
- 147. Differential oil pressure sensor
- 15. Differential oil level switch
- 223. Engine output speed sensor
- 48. ARC ON/OFF switch
- 139. Retarder pressure switch
- 48. TCS test switch
- 225. Left wheel speed sensor
- 225. Right wheel speed sensor
- 54. CAT Data Link/Electronic Service Tool
- 61. Engine ECM
- 134. Transmission/Chassis ECM
- 48. VIMS
- 136. Shift lever switch
- 137. Actual gear switch
- 139. Parking/Secondary brake pressure switch
- 64. Throttle position sensor
- 63. Engine speed timing sensor
- 138. Transmission output speed sensor
- 139. Service/Retarder brake pressure switch
- N/A. Differential fan relay (attachment) (not shown)
- 216. ARC supply solenoid
- 216. ARC control solenoid
- 47. Retarder engaged lamp
- 47. TCS engaged lamp
- 226. TCS selector solenoid (left)
- 226. TCS selector solenoid (right)
- 226. TCS proportional (servo) solenoid

SERVICE/RETARDER BRAKE AIR SYSTEM

ARC ENGAGED

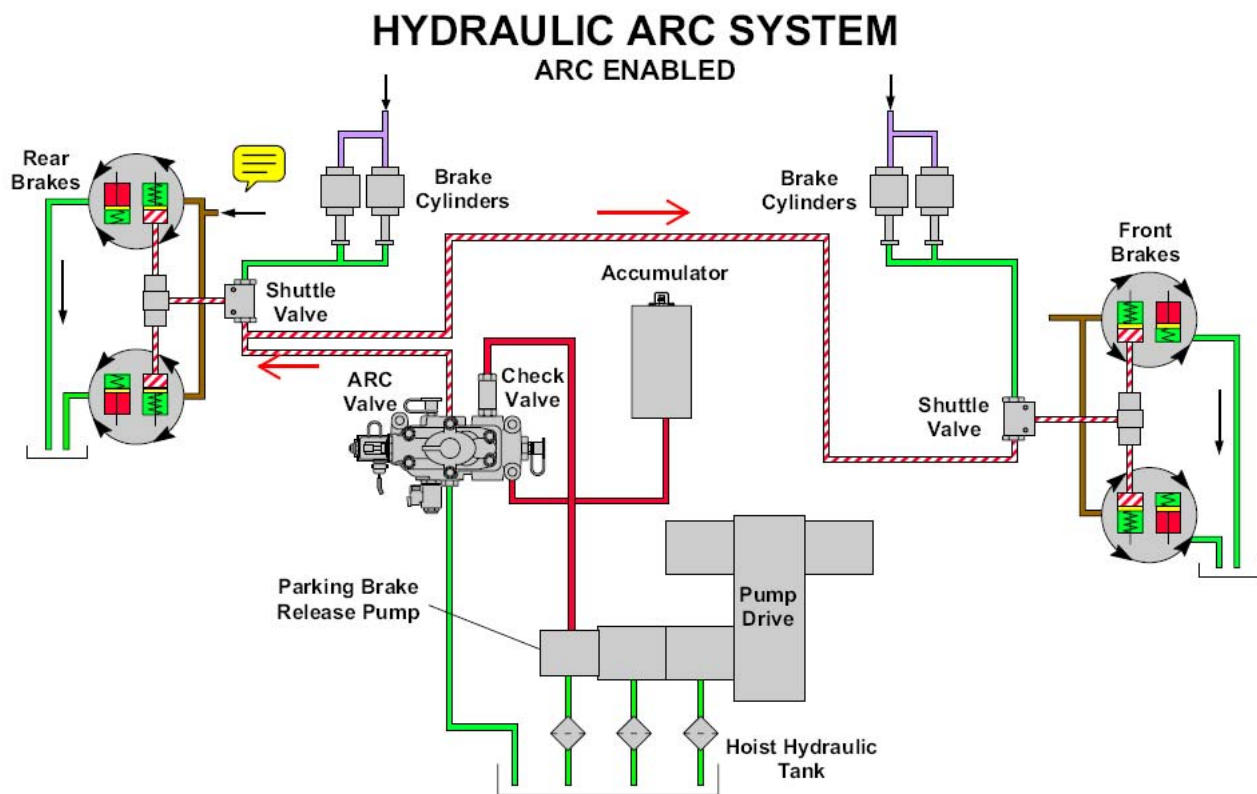


214

Control del Retardador Manual

La señal de aire desde el tanque primario de aire fluye a la válvula del freno de servicio y a la válvula del retardador. Una válvula de lanzadera, después de estas válvulas, envía la presión de señal más alta a la válvula relé del freno de servicio. La válvula relé del freno de servicio se abre y activa los cilindros del freno con un mayor volumen de aire desde el tanque primario de aire.

En adición al sistema de aire está el solenoide de derivación del aceite de enfriamiento del freno delantero. El aire es suministrado a esta válvula desde el tanque secundario más pequeño de aire detrás de la cabina. El ECM del Freno energiza esta válvula cuando los frenos de servicio son aplicados. Cuando el ECM del Freno energiza este solenoide, la señal de aire es enviada a la válvula de derivación para el aceite de enfriamiento del freno delantero. El aceite de enfriamiento del freno es luego enviado a través del enfriador para el aceite de enfriamiento del freno delantero.



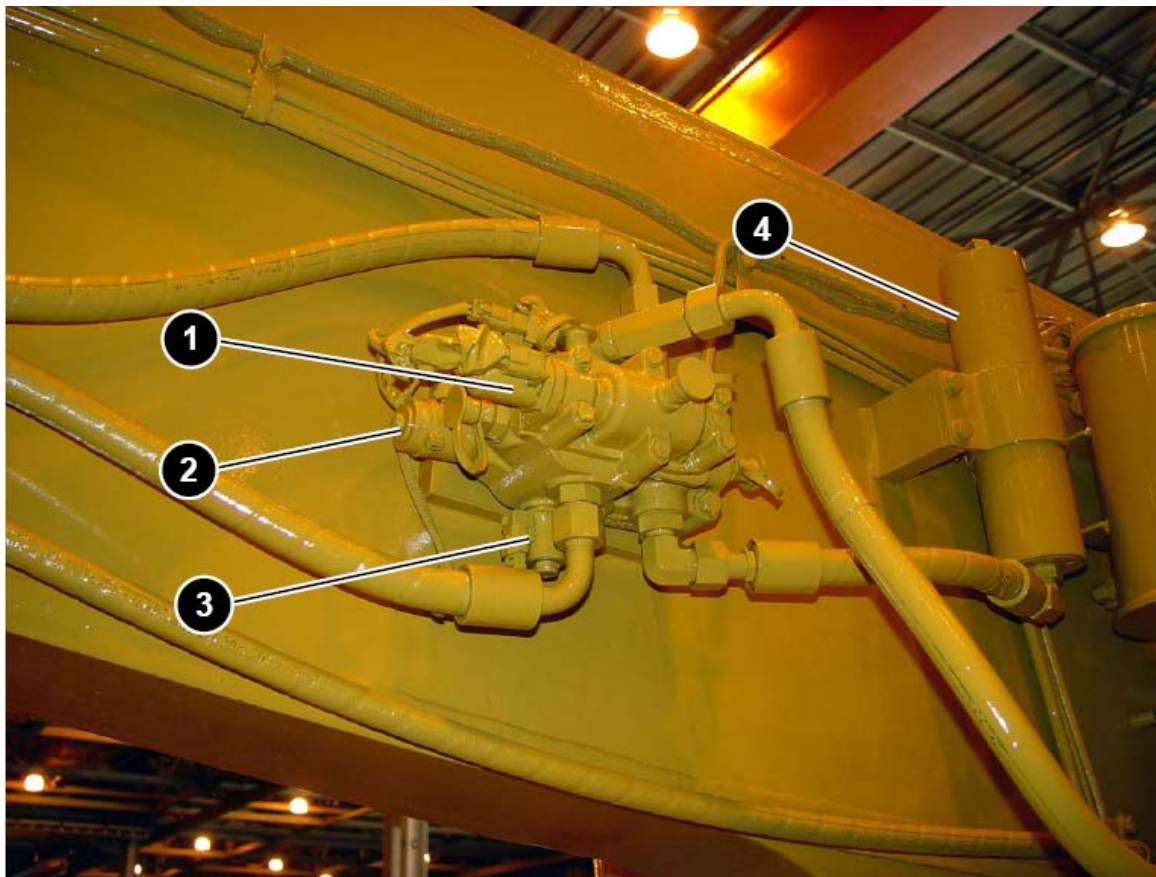
215

Control Hidráulico del Retardador Automático (ARC)

Este esquema muestra el flujo de aceite para el sistema del ARC cuando es ACTIVADO.

La bomba de liberación del freno de parqueo provee flujo de aceite para el sistema ARC. El flujo continua desde la bomba, a través de una válvula de retención hacia la válvula ARC. La válvula ARC modula la cantidad de presión a los frenos de servicio a fin de controlar la velocidad sobre terreno del camión.

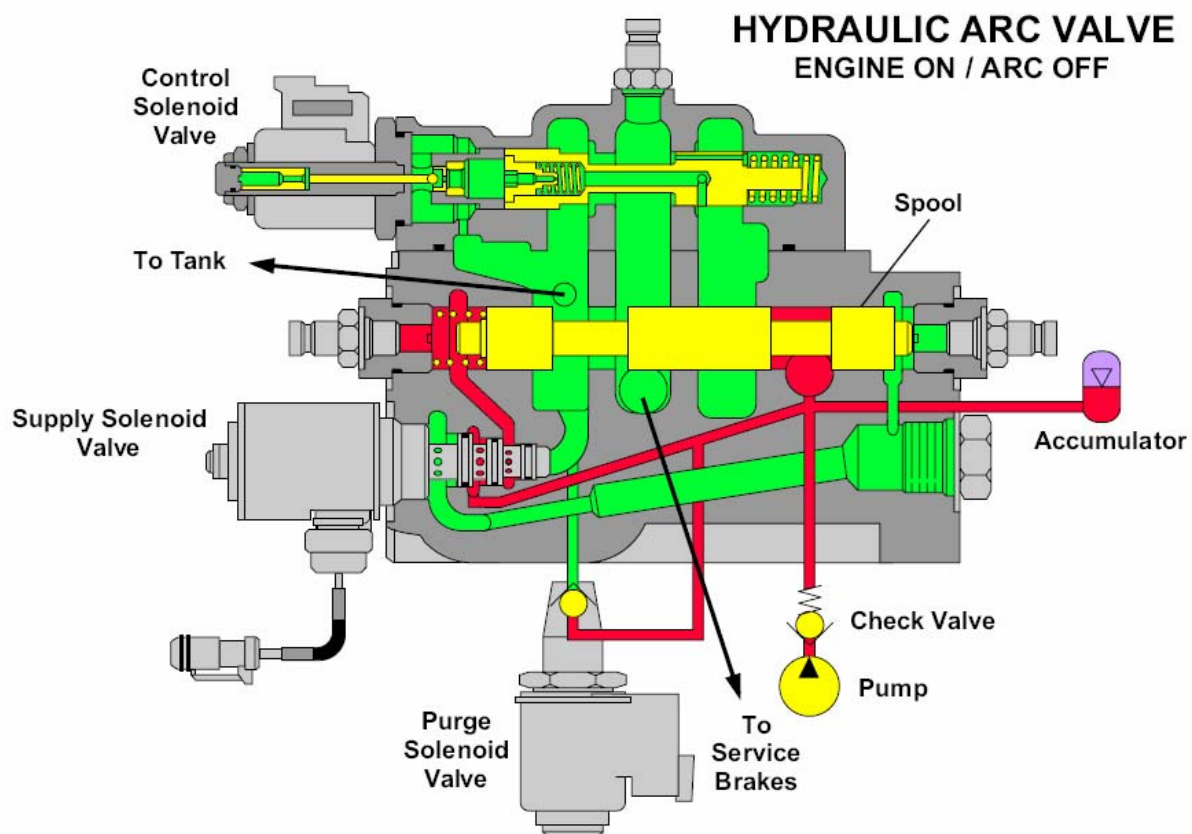
El aire sobre los cilindros hidráulicos del freno también utiliza los mismos frenos de servicio. Una válvula de lanzadera entre el sistema ARC y los cilindros del freno separa estos dos sistemas. Cualquier sistema que tenga la presión más alta, ese sistema controlará los frenos de servicio.



216

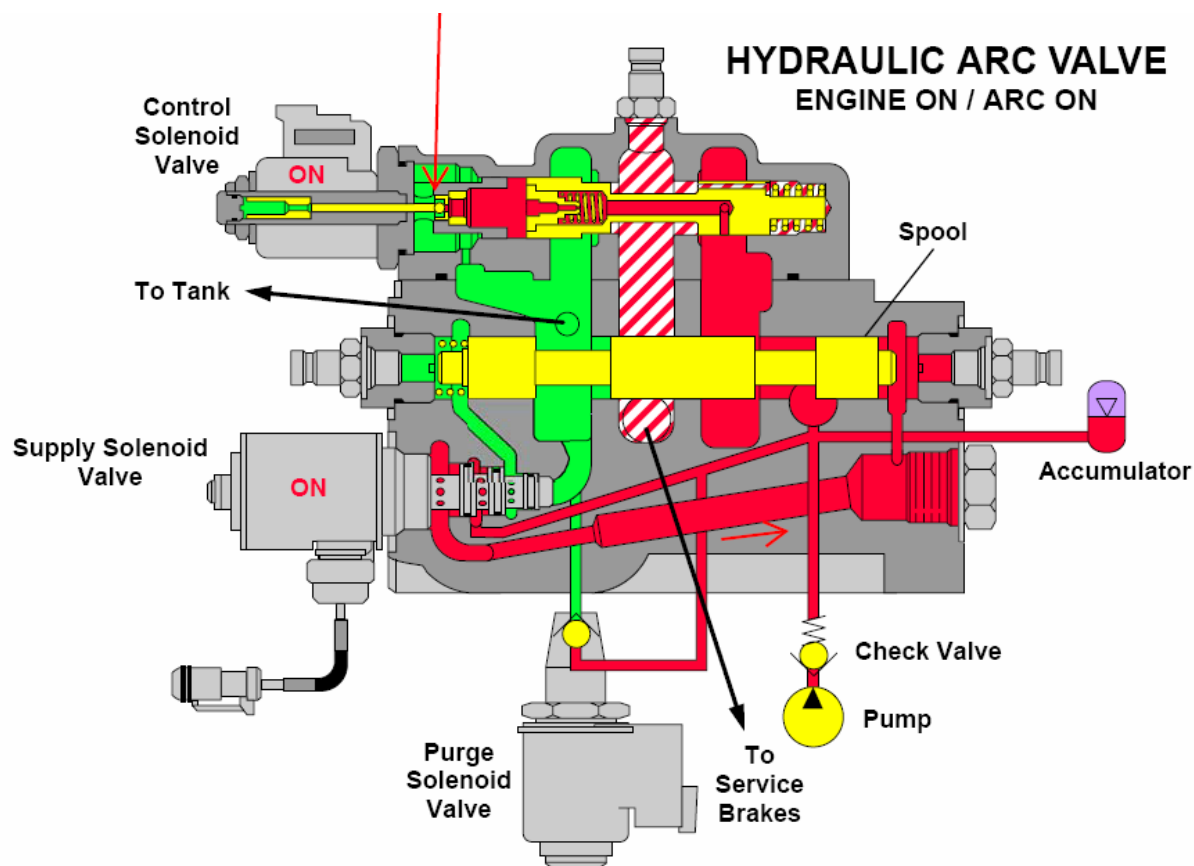
La válvula hidráulica del ARC está ubicada en el riel izquierdo del bastidor cerca al diferencial posterior. Esta válvula contiene una válvula solenoide de suministro (1) y una válvula solenoide de control (2). Una válvula solenoide de purga (3) está ubicado en el fondo de la válvula ARC. El acumulador del ARC (4) está ubicado a la derecha de la válvula ARC.

NOTA: La válvula hidráulica ARC realiza las mismas funciones que la anterior válvula ARC controlada por aire. La válvula hidráulica Arc utiliza la presión de aire en lugar de presión de aire.



217

El suministro de aceite desde la bomba de liberación del freno de parqueo fluye a través de una válvula de retención. El flujo de aceite ingresa entonces a la válvula ARC. El flujo hidráulico es detenido porque el carrete del ARC está en la posición bloqueada. El flujo hidráulico es entonces dirigido al acumulador para cargar el acumulador a la misma presión que la presión del sistema de liberación del freno de parqueo. El flujo hidráulico también es guiado también a través de la válvula solenoide de suministro para aplicar presión piloto al extremo izquierdo del carrete del ARC. Esta presión mantendrá el carrete del ARC en la posición bloqueada.



218

El ECM del Freno suministra corriente al solenoide de suministro. La válvula solenoide de suministro envía aceite piloto al extremo derecho del carrete del ARC. Este aceite piloto cambia el carrete del ARC hacia la izquierda abriendo el lado izquierdo del carrete del ARC hacia el tanque. Al mismo tiempo, el aceite de suministro bombeado es dirigido al lado derecho del carrete del ARC. Ahora, el aceite bombeado es dirigido a la válvula solenoide de control.

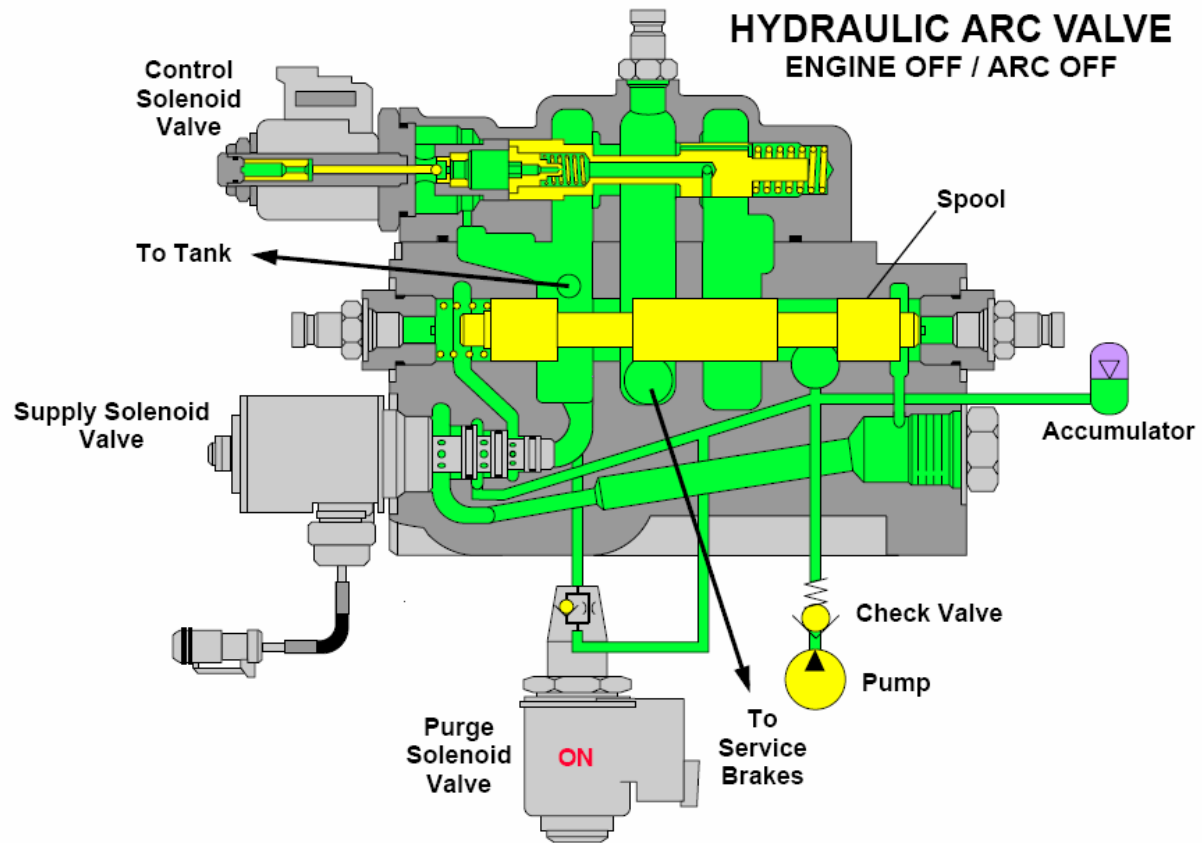
El ECM del Freno enviará niveles variables de corriente al solenoide de control. Esta corriente variable modulará el carrete dentro de la válvula proporcional. El nivel de corriente es dependiente de los requerimientos del freno para que la válvula del ARC mantenga una fuerza cambiante constante.

Cuando el solenoide de control es energizado, el pin se mueve a la derecha y es empujado contra la bola. La bola bloquea el aceite de suministro bombeado de la circulación al drenaje. La presión es incrementada en la cámara a la izquierda del carrete para moverlo a la derecha.

Cuando el carrete es movido a la derecha, el suministro de aceite bombeado fluye a los frenos de servicio. A fin de mantener la presión correcta del freno, el ECM variará la corriente al solenoide de control para abrir y cerrar el puerto del drenaje de aceite.

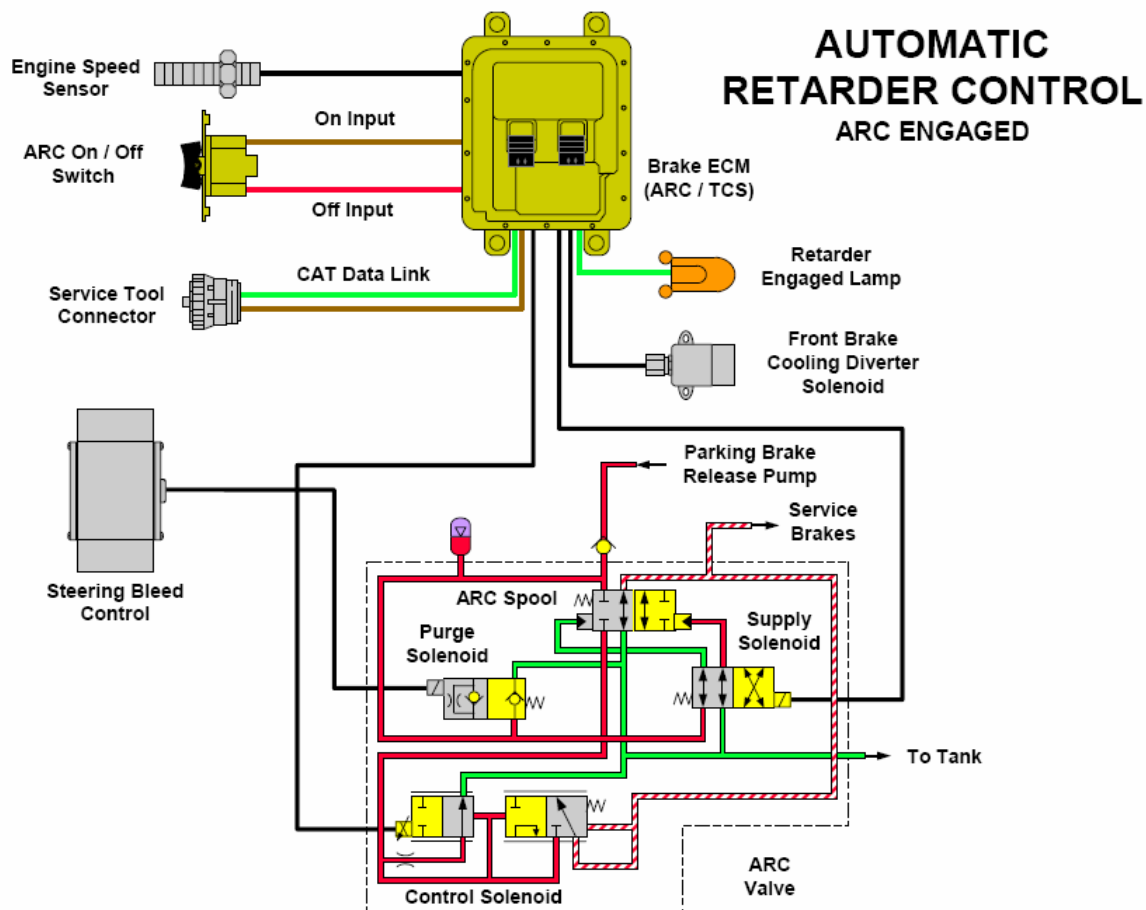
HYDRAULIC ARC VALVE

ENGINE OFF / ARC OFF



219

Ninguna corriente es suministrado desde el ECM del Freno al solenoide de suministro. La válvula solenoide de suministro dirige algo de aceite presurizado actuando sobre el carrete del ARC para fluir al tanque. La corriente es suministrada desde el control de sangrado de dirección hacia la válvula solenoide de purga por aproximadamente 70 segundos. Esto permite que la presión dentro del acumulador drene desde el acumulador de vuelta al tanque.



220

La introducción de la válvula de control hidráulico del ARC necesita un número adicional de componentes cambiados. La función básica del nuevo sistema permanece igual al sistema anterior. El ECM de Motor, el ECM de Transmisión/Chasis, el Sistema de Administración de Información Vital (VIMS) y el ECM del Freno, todos se comunican a través del enlace CAT DATA. La comunicación entre los controles electrónicos permite que los sensores de cada sistemas sean compartidos.



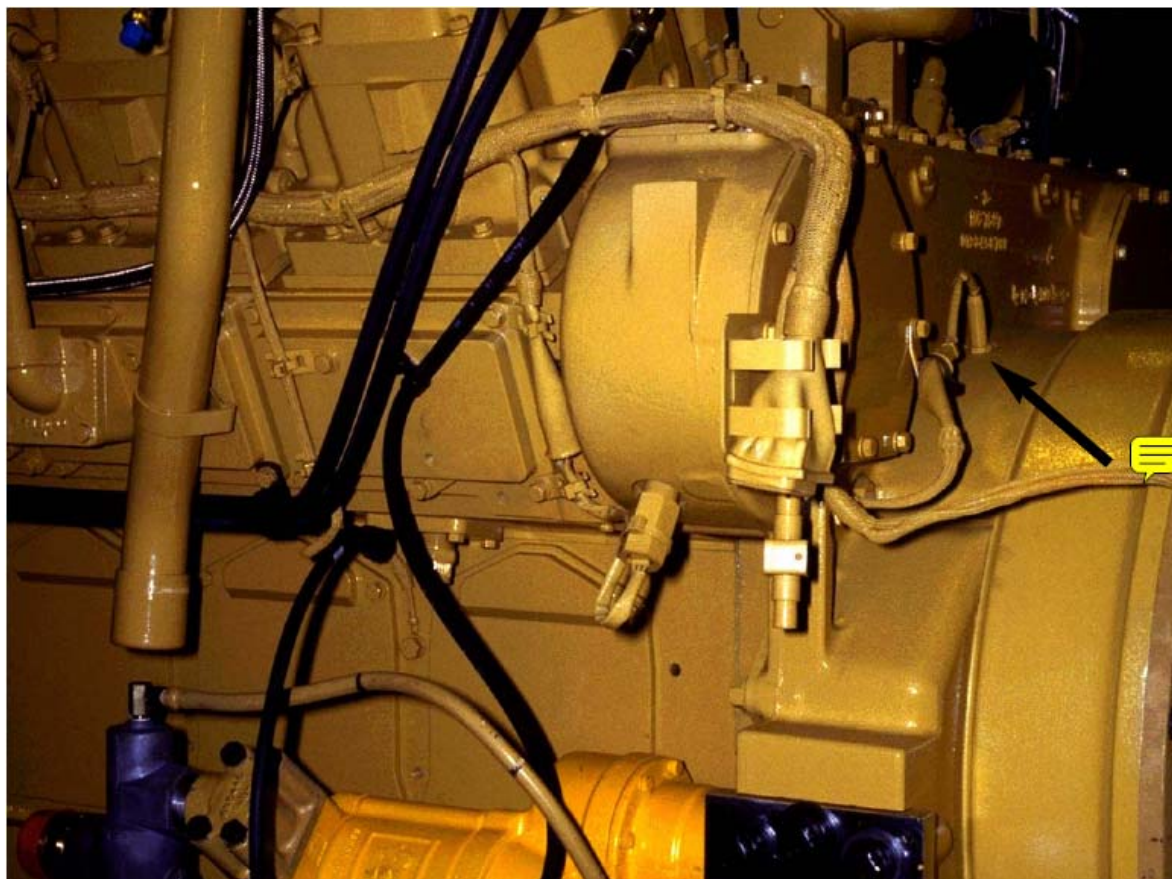
221

El control de purga de dirección (flecha) está ubicado en el compartimiento detrás de la cabina. Aunque el control de purga de dirección no es un componente nuevo, el control sirve como una función adicional. El control de purga de dirección es usado para purgar el acumulador del ARC cuando la máquina es apagada. Cuando el control recibe una señal desde el interruptor de arranque, un temporizador montado en el control energizará el solenoide de purga por un periodo de 70 segundos para purgar el acumulador del ARC.



222

Uno de los nuevos componentes, ubicado en el compartimiento detrás de la cabina, es el solenoide de derivación (flecha) de enfriamiento del freno delantero. Cuando el ARC es acoplado, el ECM del Freno energiza este solenoide para enviar una señal de aire para cambiar la válvula de derivación de aceite de enfriamiento del freno. Este enrumbará el aceite de enfriamiento del freno a través del enfriador de aceite del freno para incrementar el enfriamiento. Normalmente el aceite de enfriamiento del freno es enrumbarado alrededor del enfriador de aceite del freno delantero. Este es una válvula solenoide normalmente cerrado de 24 voltios.



223

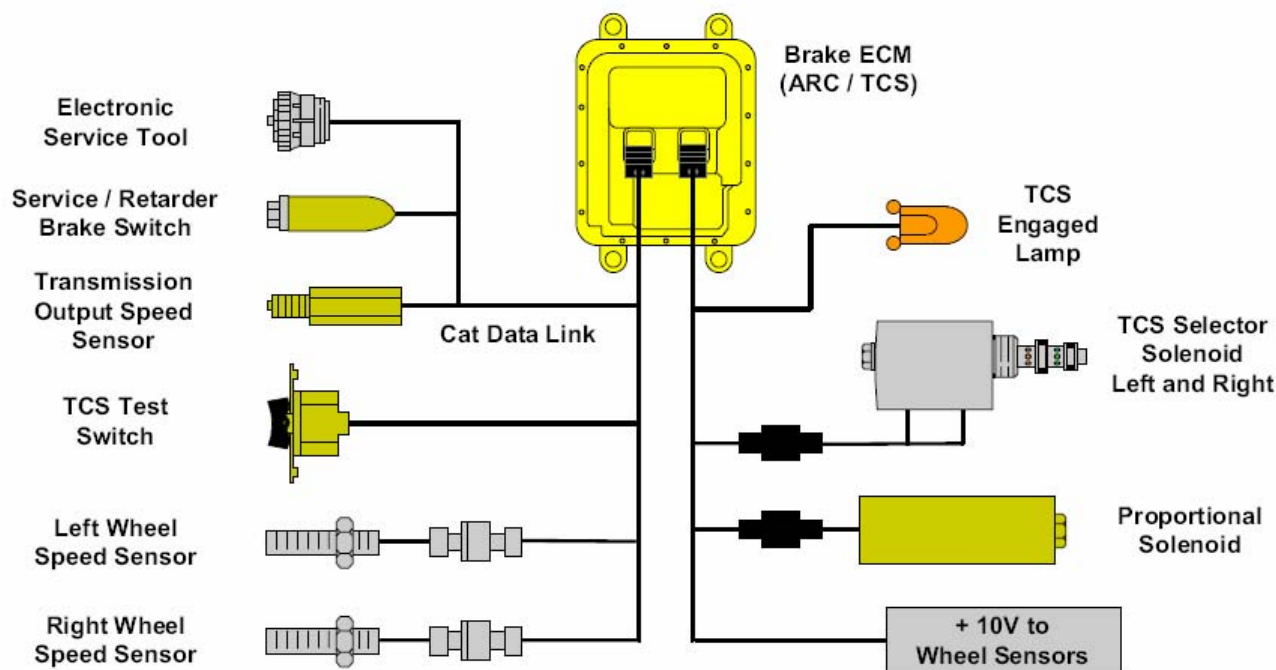
Se muestra la ubicación del sensor de Velocidad de Salida del Motor (EOS) (flecha) que provee la señal de entrada base usada por el ARC. El sensor EOS es un sensor pasivo (dos cables) y está ubicado encima del alojamiento de la volante. La información de velocidad del motor es el parámetro principal que el ECM del Freno utiliza para controlar la retardación. El sensor de velocidad del motor es un sensor de frecuencia que genera una señal de corriente alterna desde el paso de los dientes del engranaje de la volante.

El sensor EOS también proporciona una señal de entrada al ECM de Transmisión/Chasis para la ratificación de Velocidad de Salida de la Transmisión (TOS) y los tiempos de cambio del embrague de traba. El ECM de Transmisión/Chasis utiliza la señal del EOS y la señal de Velocidad de Salida del Convertidor (COS) para calcular el momento de cambio del embrague de traba del convertidor. Esta información es luego enviada al VIMS. La señal del EOS también es usada para la ratificación del TOS. El EOS es comparado al EOS calculado del TOS y el rango actual del engranaje de la transmisión. Si las velocidades no concuerdan, la transmisión no cambiará a una marcha descendente. Si el EOS es menor de 1000 rpm el embrague de traba se destrabará.

Si el EOS se excede de 2300 rpm el embrague de traba se destrabará. Si el EOS se excede de 2500 rpm la transmisión cambiará una marcha ascendente pasando la marcha seleccionada por el operador para prevenir la sobre-velocidad del motor.

El ARC también utiliza el sensor de velocidad/sincronización del motor para propósitos de diagnóstico. El sensor de velocidad/sincronización del motor está ubicado cerca de la parte posterior del eje de levas izquierdo. Si el ECM del Freno recibe una señal de entrada desde el sensor de velocidad/sincronización del motor, pero no del sensor EOS, el ECM del Freno registrará una falla de velocidad del motor. El ARC no funcionará sin la señal de velocidad del motor desde el sensor EOS.

TRACTION CONTROL SYSTEM



224

Sistema de Control de Tracción (TCS)

El Sistema de Control de Tracción (TCS) utiliza los frenos posteriores de parqueo/secundario (acoplados por resortes y liberados hidráulicamente) para disminuir las revoluciones de rotación de la rueda. El TCS permite que la llanta con mejores condiciones debajo de las llantas reciba una cantidad incrementada de par. El sistema es controlado por el ECM del Freno (ver Vista N° 219).

El ECM del Freno monitorea la impulsión de las ruedas a través de tres señales de entrada: uno en cada semi eje de impulsión, y uno en el eje de salida de la transmisión. Cuando una rotación de la rueda de impulsión es detectada (1.6:1), el ECM del Freno envía una señal a las válvulas del selector y proporcional que ACOPLA el freno de la rueda afectada. Cuando la condición ha mejorado y la proporción entre los ejes izquierdo y derecho retorna a 1:1, el ECM del Freno envía una señal para LIBERAR el freno.

El TCS fue referido antes como Asistencia Electrónica Automática de Tracción (AETA). La operación del sistema no ha sido cambiado. Las diferencias principales son la actuación del ECM y el TCS es ahora a través del Enlace de Datos CAT. También, las Herramientas de Servicio ECAP y ET pueden comunicarse con el TCS.

Un interruptor del freno de servicio/retardador (ver Vista N° 139) provee una señal de entrada al TCS a través del Enlace de Datos CAT y realiza dos funciones:

1. Cuando los frenos de servicio o retardador son ACOPLADOS, la función del TCS es detenido.
2. El interruptor del freno de servicio/retardador provee la señal de entrada necesaria para realizar una prueba de diagnóstico. Cuando el interruptor de prueba del TCS y la palanca del retardador están ACOPLADOS simultáneamente, el TCS acoplará cada freno posterior independientemente. Instalar dos manómetros de presión en la válvula del TCS y observar las lecturas de presión durante el ciclo de prueba. La presión del freno izquierdo disminuirá y aumentará. Después de una corta pausa, la presión del freno derecho disminuirá y aumentará. La prueba se repetirá mientras que el interruptor de prueba del TCS y la palanca del retardador son ACOPLADOS.

La válvula del TCS tiene un sensor de liberación de presión del freno izquierdo y derecho. Una computadora portátil con el programa del ET instalado puede también ser usado para ver las presiones del freno de parqueo izquierdo y derecho durante la prueba explicada arriba en la Función N° 2. Cuando el solenoide proporcional es ENERGIZADO, el ET mostrará el 44% cuando el freno es ACOPLADO COMPLETAMENTE.

NOTA: Durante la prueba de diagnóstico, los frenos de parqueo/secundario deben ser liberados.

NOTA: Los sensores de liberación del freno izquierdo y derecho han sido removidos de las máquinas anteriores.

NOTA PARA EL INSTRUCTOR: Para una información más detallada sobre el Sistema de Control de Tracción (TCS), consultar el Módulo del Manual de Servicio “Sistema de Control Electrónico del Freno en Camiones/Tractores Fuera de Carretera” (Formato SENR1503).



225

Se muestra el sensor (flecha) de velocidad de la rueda posterior derecha. El TCS monitorea las ruedas de impulsión a través de tres señales de entradas de velocidad: uno en cada semi-eje y uno en el eje de salida de la transmisión.

El sensor de Velocidad de Salida de Transmisión (TOS) (ver Vista N° 138) monitorea la velocidad sobre terreno de la máquina y provee señales de entrada al TCS a través de Enlace de Datos CAT. El TCS utiliza el sensor TOS para desactivar el TCS cuando la velocidad sobre terreno está sobre los 19.3 km/h (12 mph).



226

La válvula del Sistema de Control de Tracción (TCS) está montado en el interior del riel derecho del bastidor posterior. Dos solenoides están montados en la válvula.

Las señales eléctricas desde el ECM del Freno provoca que el selector de la válvula solenoide (1) cambie y seleccione ya sea el freno de parqueo derecho o izquierdo. Si el selector de válvula cambia hacia el circuito hidráulico del freno de parqueo izquierdo, el aceite de control es drenado. El carrete izquierdo de reducción de la válvula de control puede entonces cambiar y acoplar el freno de parqueo.

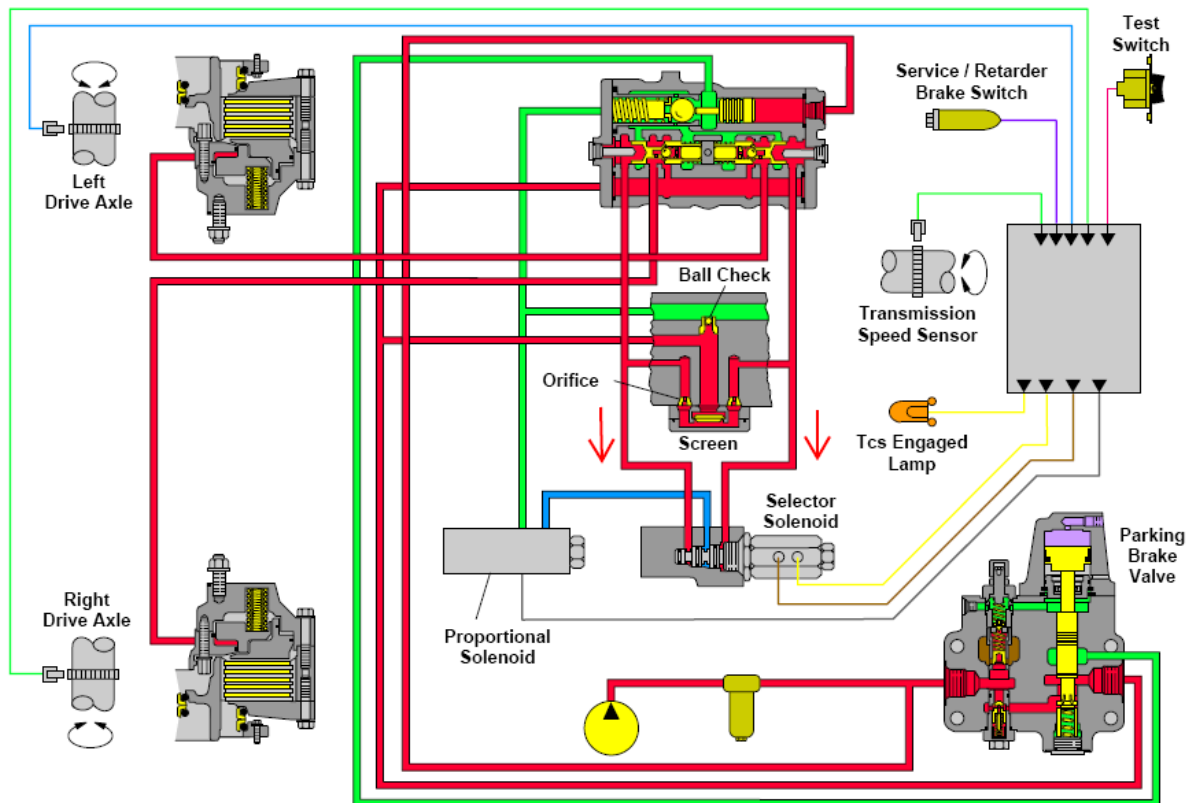
El ECM del Freno energiza la válvula solenoide selector con voltaje (24 voltios) del + de la batería. La resistencia normal a través del solenoide selector es entre 18 y 45 Ohmios.

La válvula solenoide proporcional (2) controla el volumen de aceite que está siendo drenado desde el circuito de control del freno de parqueo seleccionado. La proporción de flujo es controlado por una señal desde el ECM del Freno.

El solenoide proporcional recibe corriente entre 100 y 680 mA (ó 0 a 12 voltios) desde el ECM del Freno. A mas corriente enviada, más se abre la válvula solenoide proporcional y más presión de aceite es drenado desde los frenos. La resistencia normal a través del solenoide es entre 12 y 22 Ohmios.

TRACTION CONTROL SYSTEM (TCS)

ENGINE RUNNING / BRAKES RELEASED



227

Se muestra el TCS con el motor funcionando y los frenos LIBERADOS.

Cuando la máquina es arrancada:

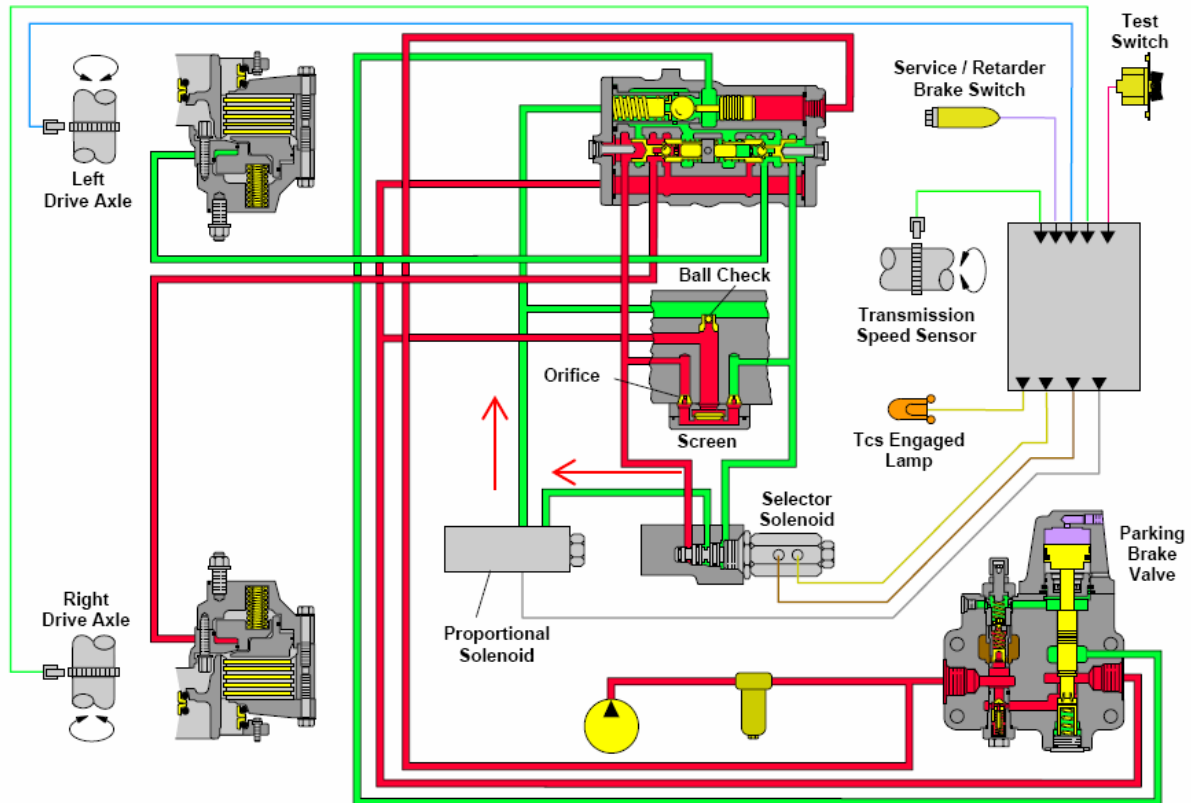
- El aceite fluye desde la bomba de liberación del freno de parqueo a través del filtro de aceite de liberación del freno donde el flujo es dividido. Una línea desde el filtro dirige el aceite a la válvula de liberación del freno de parqueo. La otra línea envía aceite al puerto de señal (extremo derecho del pistón de señal) de la válvula de control del TCS.
- El aceite que fluye hacia el puerto de señal de la válvula de control del TCS causa que la bola de retención del pistón se mueva a la izquierda y levante la válvula de retención de bola. Abriendo la válvula de retención de bola de drenaje se abre un pasaje de drenaje al tanque hidráulico.

Cuando el operador suelta los frenos de parqueo:

- La presión de aire es incrementada en la válvula de liberación del freno de parqueo obligando a bajar el carrete de la válvula.
- El aceite de liberación del freno de parqueo puede ahora circular a través de la válvula de liberación del freno de parqueo hacia la válvula de control del TCS.
- En la válvula de control, el aceite cierra la válvula de retención de bola de parqueo/secundario y fluye a través de la rejilla.
- El aceite fluye a través de los orificios del circuito de control del freno izquierdo y derecho.
- El aceite fluye a los extremos de los carretes izquierdo y derecho de la válvula de reducción del freno.
- Cuando la presión del circuito de control está lo bastante alta, los carretes de reducción cambian hacia el centro de la válvula de control del TCS y el aceite de liberación del freno de parqueo fluye para liberar los frenos.

TRACTION CONTROL SYSTEM (TCS)

ENGINE RUNNING / LEFT BRAKE ENGAGED



228

Se muestra el TCS con el motor funcionando y el freno izquierdo ACOPLADO. Cuando las señales de los sensores indica que la rueda izquierda está rotando 60% más rápido que la rueda derecha, ocurre la siguiente secuencia de eventos:

- El ECM del Freno envía una señal a la válvula solenoide selector y a la válvula solenoide proporcional.
- La válvula solenoide proporcional abre un pasaje entre el extremo exterior de la válvula de reducción de presión del freno izquierdo y la válvula solenoide proporcional.
- La válvula solenoide proporcional abre un pasaje desde la válvula solenoide selector hacia el drenaje.
- El aceite del circuito de control se drena a través de la válvula selector y entra a la válvula proporcional.
- El carrete de la válvula de reducción para el freno de parqueo izquierdo cambia y bloquea el flujo de aceite a la válvula de parqueo.
- El aceite en el circuito de control del freno de parqueo izquierdo comienza a drenar.
- El freno de parqueo izquierdo comienza a ACOPLAR.
- El orificio del freno izquierdo restringe el flujo de aceite desde la válvula de liberación del freno de parqueo.

Cuando las señales desde los sensores indican que la rueda izquierda ya no está rotando, ocurre la siguiente secuencia:

- El ECM del Freno detiene el envío de señales al solenoide selector y al solenoide proporcional.
- La válvula solenoide selector y la válvula solenoide proporcional bloquea el pasaje al drenaje y permite que la presión en el circuito de control se incremente.
- El carrete de la válvula de reducción del freno izquierdo cambia a la posición central y bloquea el pasaje al drenaje.
- El aceite de liberación del freno de parqueo es dirigido al freno de parqueo izquierdo y el freno es LIBERADO.



229

CONCLUSION

Esta presentación ha proporcionado una introducción básica al Camión de Obras Caterpillar 793D. La ubicación de todos los componentes fundamentales fueron identificados y los sistemas básicos fueron explicados. Cuando se usa conjuntamente con el manual de servicio, la información en este paquete debería permitir al técnico de servicio para analizar problemas en cualquier sistema fundamental sobre esos camiones.

VISUAL LIST

1. Model view (left side)
2. Model view (right side)
3. Model view (front)
4. Model view (rear)
5. Subtitle visual--Walk around inspection
6. Maintenance--10 hours/daily
7. Front wheel
8. Front suspension cylinder
9. Steering S•O•S
10. Primary Fuel Filter
11. Optional Primary Fuel Filters/Fuel Water Separators
12. Rear brake coolers
13. Hydraulic tank
14. Final drive
15. Oil level sight glass
16. Truck Body Retaining Cable
17. Fuel tank
18. Brake Oil Cooling Filters
19. Torque converter oil level
20. Torque converter screens
21. Brake master cylinder breathers
22. Transmission charging filter
23. Air dryer
24. Engine oil filters
25. Engine oil level switches
26. Secondary fuel filters
27. Engine shutdown switch
28. Air filter dust valves
29. Cooling system shunt tanks
30. Air, steering, and grease tanks
31. Steering system tank
32. Secondary air tank drain valve
33. Ether cylinders
34. Air conditioner filter
35. Cab fresh air filter
36. TPMS scoreboard
37. Operator and trainer seats
38. Hoist control lever
39. Dash (left side)
40. Operator controls
41. Switches and signals
42. Manual retarder lever
43. Brake and throttle pedals
44. Shift console
45. Overhead switches
46. Circuit breaker panel
47. Center dash panel
48. Rocker switches
49. VIMS message center module
50. VIMS message center module
51. Electronic system diagram
52. ECM's
53. VIMS system diagram
54. VIMS diagnostic connector
55. ET diagnostic connector
56. Ambient temperature sensor
57. Suspension sensor
58. Alternator "R" terminal
59. 3516B engine model view
60. Electronic control system component diagram
61. Engine ECM
- 61A. Timing calibration sensor
62. Atmospheric pressure sensor
63. Engine speed/timing sensor
64. Throttle position sensor
65. Crankcase pressure sensor
66. EUI fuel injector solenoid
67. Engine ECM logged events
68. Systems controlled by Engine ECM
69. Engine oil pre-lubrication
70. Cooling system
71. Radiator
72. Jacket water coolant flow
73. Front engine cooling system components
74. Jacket water coolant temperature sensor
75. Jacket water pump and oil coolers
76. Rear brake coolers
77. Aftercooler cooling system
78. Aftercooler water pump

VISUAL LIST

79a. Rear aftercooler temperature sensor	117. Torque converter outlet relief valve
79b. Front aftercooler temperature sensor	118. Transmission charging filter
80. Front brake oil cooler	119. Torque converter lockup clutch valve
81. Engine oil lubrication system	120. Torque converter lockup clutch control (direct drive)
82. Engine oil pump	121. Transmission hydraulic control valve
83. Engine oil filters	122. Transmission ICM hydraulic control valves
84. Engine oil renewal system	123. Transmission control (neutral)
85. Engine oil renewal solenoid valve	124. Transmission control (direct drive)
86. Fuel system circuit	125. Valve station (clutch released)
87. Fuel level sensor	126. Valve station (clutch filling)
88. Fuel transfer pump	127. Valve station (clutch engaged)
89. Secondary fuel filters	128. Valve station (clutch decay)
90. Fuel pressure regulator	129. "D" station (converter drive)
91. Air induction and exhaust system	130. "D" station (direct drive)
92. Air filters	131. Shift modulation cycle
93. Turbocharger inlet pressure sensor	132. Shift modulation problems
94. Turbochargers	133. Transfer gears
95. Exhaust temperature sensor	134. Transmission/Chassis ECM
96. Turbocharger outlet pressure sensor	135. Transmission/Chassis system diagram
97. Exhaust bypass (wastegate)	136. Shift lever switch
98. Radiator module	137. Transmission gear switch
99. Fan drive hydraulic system	138. Transmission Output Speed (TOS) sensor
100. Fan drive motor	139. Service/retarder brake switch
101. Fixed displacement fan drive motor	140. Body position sensor
102. Fan drive pump	141. Transmission/Chassis ECM (systems controlled)
103. Fan drive pump sectional view	142. Transmission/Chassis ECM (events)
104. Pressure and flow compensator valve	143. Rear axle lubrication system
105. Fan drive makeup valve	144. Rear axle lubrication strategy
106. Power train introduction	145. Rear axle lubrication pump and motor
107. Torque converter	146. Rear axle oil filter
108. Torque converter (converter drive)	147. Rear axle oil filter
109. Torque converter drive (direct drive)	148. Double reduction planetary gear final drives
110. Transmission and transfer gears	149. Steering system introduction
111. Power train hydraulic system	150. Steering system schematic (No Turn)
112. Torque converter and transmission pump (four sections)	151. Steering tank and filters
113. Transmission magnetic scavenge screens	152. Steering pump
114. Torque converter suction screen	
115. Torque converter charging filter	
116. Torque converter inlet relief valve	

VISUAL LIST

153. Priority valve manifold	195. Parking brake release pump
154. Solenoid and relief valve manifold	196. Parking brake release filter
155. Solenoid and relief valve manifold	197. Parking brake release valve
156. Steering control valve	198. Towing system
157. Steering directional valve - NO TURN	199. Front service brake relay valve
158. Steering directional valve - RIGHT TURN	200. Brake oil makeup tank
159. Hand Metering Unit (HMU)	201. Brake cylinder (engaged)
160. HMU and steering control valve (ISO)	202. Slack adjuster rear brake
161. Steering accumulators	203. Slack adjuster (released and engaged)
162. Shutdown control	204. Brake oil cooling circuit schematic
163. Hoist system introduction	205. Brake cooling control system
164. Hoist control system - HOLD	206. Brake oil cooling drive motor
165. Hoist lever	207. Hoist screens
166. Hoist control lever position sensor	208. Brake cooling oil filters
167. Hydraulic tank	209. Front brake oil cooling diverter valve
168. Hydraulic tank (rear)	210. Front brakes oil cooler
169. Hoist pumps	211. Auxiliary brake oil cooler
170. Hoist screens	212. Rear brake oil coolers
171. Hoist control valve (rear)	213. Brake electronic control system
172. Hoist control valve (left)	214. Service/Retarder brake air system (Manual retarder engaged)
173. Hoist control valve (hold)	215. Hydraulic ARC system - ARC ENABLED
174. Hoist control valve (raise)	216. Hydraulic ARC valve
175. Hoist counterbalance valve	217. Hydraulic ARC valve - Engine ON/ARC OFF
176. Hoist control valve (lower)	218. Hydraulic ARC valve - Engine ON/ARC ON
177. Hoist control valve (float)	219. Hydraulic ARC valve - Engine OFF/ARC OFF
178. Brake oil cooling filters	220. Hydraulic ARC control - ARC engaged
179. Front brake oil cooling diverter valve	221. Steering bleed down control
180. Front brake oil cooler	222. Front brake oil cooling diverter solenoid
181. Hoist cylinders	223. Engine Output Speed (EOS) sensor
182. Air system and brakes introduction	224. Traction Control System (TCS) schematic
183. Oil cooled brake assembly (cutaway)	225. Wheel speed sensor
184. Air charging system	226. Traction Control System (TCS) valve
185. Air compressor	227. Traction Control System (TCS) operation (brakes released)
186. Air dryer	228. Traction Control System (TCS) operation (left brake engaged)
187. Primary air tank	229. Model rear view
188. Pressure protection valve	
189. Parking/secondary brake air tank	
190. Service/retarder brake air system (engaged)	
191. Parking/secondary brakes released and parking brakes engaged	

HYDRAULIC SCHEMATIC COLOR CODE

	Black - Mechanical Connection. Seal		Red - High Pressure Oil
	Dark Gray - Cutaway Section		Red / White Stripes - 1st Pressure Reduction
	Light Gray - Surface Color		Red Crosshatch - 2nd Reduction in Pressure
	White - Atmosphere or Air (No Pressure)		Pink - 3rd Reduction in Pressure
	Purple - Pneumatic Pressure		Red / Pink Stripes - Secondary Source Oil Pressure
	Yellow - Moving or Activated Components		Orange - Pilot, Charge or Torque Converter Oil
	Cat Yellow - (Restricted Usage) Identification of Components within a Moving Group		Orange / White Stripes - Reduced Pilot, Charge, or TC Oil Pressure
	Brown - Lubricating Oil		Orange / Crosshatch - 2nd Reduction in Pilot, Charge, or TC Oil Pressure
	Green - Tank, Sump, or Return Oil		Blue - Trapped Oil
	Green / White Stripes - Scavenge / Suction Oil or Hydraulic Void		

CODIGO DE COLORES DEL ESQUEMA HIDRAULICO

Esta ilustración identifica los significados de los colores usados en el esquema hidráulico y vistas de corte seccional mostrados a lo largo de esta presentación.

HYDRAULIC SCHEMATIC COLOR CODE

	Black - Mechanical Connection. Seal		Red - High Pressure Oil
	Dark Gray - Cutaway Section		Red / White Stripes - 1st Pressure Reduction
	Light Gray - Surface Color		Red Crosshatch - 2nd Reduction in Pressure
	White - Atmosphere or Air (No Pressure)		Pink - 3rd Reduction in Pressure
	Purple - Pneumatic Pressure		Red / Pink Stripes - Secondary Source Oil Pressure
	Yellow - Moving or Activated Components		Orange - Pilot, Charge or Torque Converter Oil
	Cat Yellow - (Restricted Usage) Identification of Components within a Moving Group		Orange / White Stripes - Reduced Pilot, Charge, or TC Oil Pressure
	Brown - Lubricating Oil		Orange / Crosshatch - 2nd Reduction in Pilot, Charge, or TC Oil Pressure
	Green - Tank, Sump, or Return Oil		Blue - Trapped Oil
	Green / White Stripes - Scavenge / Suction Oil or Hydraulic Void		

FUNCIONES DEL TECLADO DEL VIMS

El teclado permite al operador o al técnico de servicio para interactuar con el VIMS. Algunas de las funciones que pueden ser realizadas por el teclado son:

PAYCONF	7292663	Configure Payload Monitor (requires VIMS PC connection)
PAYCAL	729225	Calibrate Payload Monitor (requires VIMS PC connection)
TOT	868	Show Payload Cycle Resettable Totals
RESET	73738	Reset Displayed Payload Data
ESET	3738	Customize Events (requires VIMS PC connection)
SVCLIT	782548	Turn Off Service Light
SVCSET	782738	Service Light Set (requires VIMS PC connection)
TEST	8378	Self Test Instrumentation
MSTAT	67828	Show Machine Statistics (source and configuration codes)
LUBSET	582738	Set Lube Cycle Times
LUBMAN	582626	Manual Lube
EACK	3225	Show Acknowledged Events (Active)
ESTAT	37828	Show Event Statistics
ELIST	35478	Show Event List (Intermittent)
EREC	3732	Start Event Recorder
ERSET	37738	Configure 1 Event Recorder (requires VIMS PC connection)
DLOG	3564	Start/Stop Data Logger
DLRES	35737	Reset Data Logger
LA	52	Change Language
UN	86	Change Units
ODO	636	Odometer Set/Reset (requires VIMS PC connection)
BLT	258	Change Backlight
CON	266	Change Display Contrast
ATTACH	288224	Used to recognize if RAC module is present (0 - NO, 4 - YES)
RAC	722	Set Haul Road Severity (0 - OFF, 1 - high, 2 - medium, 3 - low) (requires VIMS PC connection)

TECLA OK: Usado para completar las entradas del teclado y reconocimiento de eventos. El reconocimiento de un evento removerá el evento temporalmente de la pantalla. Eventos severos no pueden ser admitidos.

TECLA INDICADOR: Muestra los parámetros monitoreados por el VIMS. Presionando las teclas flechas se desplegará a través de los parámetros. Ingresando el número del parámetro y la tecla INDICADOR selecciona ese parámetro.

TECLA F1: proporciona información adicional en el evento actual que está siendo mostrado. Para los eventos de MANTENIMIENTO, se muestran el MID, CID y FMI. Para eventos de DATA, el valor del parámetro actual es mostrado (temperatura, presión, rpm).

INDICADOR DE PARAMETROS DEL TECLADO DEL VIMS

100	ENG SPD	VELOCIDAD DE MOTOR
105	BOOST PRES	PRESION DE REFUERZO
106	LT EXH TEMP	TEMPERATURA ESCAPE IZQUIERDO
107	RT-LT EXH TEMP	TEMPERATURA ESCAPE DER-IZQ
108	RT EXH TEMP	TEMPERATURA ESCAPE DERECHO
111	F AFTRCLR TEMP	TEMP POSENFRIADOR DELANTERO
112	R AFTRCLR TEMP	TEMP POSENFRIADOR POSTERIOR
116	COLD MODE	MODO FRIO
117	ENG DERATE %	% DERRATEO MOTOR
118	AIR FLTR IN-H2O	PULG-AGUA FILTRO DE AIRE
121	ENG LOAD %	% CARGA MOTOR
122	FUEL FLTR	FILTRO COMBUSTIBLE
129	ENG FUEL RATE GAL/HR	INDICE GAL/HR COMBUSTIBLE MOTOR
130	ENG OIL LVL	NIVEL ACEITE MOTOR
131	ENG OIL PRES	PRESION ACEITE MOTOR
135	ENG COOL TEMP	TEMPERATURA REFRIGERANTE MOTOR
140	SYS VOLTAGE	SISTEMA VOLTAGE
197	ENG FAN SPD #1	VELOCIDAD #1 VENTILADOR MOTOR
198	ENG FAN SPD #2	VELOCIDAD #2 VENTILADOR MOTOR
199	RT-LT FAN SPD	VELOCIDAD VENTILADOR DER-IZQ
200	ENG FAN TEMP	TEMPERATURA VENTILADOR MOTOR
313	TC OUT TEMP	TEMPERATURA SALIDA CONVERTIDOR
325	DIFF TEMP	TEMPERATURA DIFERENCIAL
328	DIFF LUBE PRES	PRESION DIFERENCIAL LUBRICACIÓN
350	TRN LUBE TEMP	TEMPERATURA LUBRICACION TRANSMISION
403	FAN DRIVE FLTR	FILTRO IMPULSION VENTILADOR
416	LT PARKBK PRES	PRESION FRENO PARQUEO IZQUIERDO
417	RT PARKBK PRES	PRESION FRENO PARQUEO DERECHO
444	STRG OIL TEMP	TEMPERATURA ACEITE DIRECCION
452	BRK/AIR PRES	PRESION FRENO/AIRE
460	LT F BRK TEMP	TEMP FRENO DELANTERO IZQUIERDO
461	LT R BRK TEMP	TEMP FRENO POSTERIOR IZQUIERDO
462	RT F BRK TEMP	TEMP FRENO DELANTERO DERECHO

INDICADOR DE PARAMETROS DEL TECLADO DEL VIMS (continuación)

463	RT R BRK TEMP	TEMP FRENO POSTERIOR DERECHO
724	BODY ANGLE DEG	ANGULO DE TOLVA
790	ATMOS PRES	PRESION ATMOSFERICA
791	AMB AIR TEMP	TEMPERATURA AIRE AMBIENTE
799	HOIST STATUS	ESTADO ALZAMIENTO

NOTA: Son mostrados la mayoría de parámetros usados comúnmente.