Contenido

Descripción.....279

Formulario de diagnósticos EGED-310.....279
- **Diagnósticos del sistema de control electrónico**.....279

Ubicación de sensores y activadores.....281
- **Componentes instalados en el motor**.....281
- **Componentes instalados en el vehículo**.....282

Procedimientos de diagnóstico de sensores y activadores.....283
- **Inspección del agarre de los pines**.....283
- **Pruebas del V_{REF} con MasterDiagnostics®**.....283
- **Pruebas de los sensores de temperatura con MasterDiagnostics®**.....284

Diagnósticos con los pines.....285
- **Pruebas de voltaje - En los conectores**.....285
- **Pruebas de voltaje - Del conector a tierra**.....285
- **Pruebas de resistencia en el cableado**.....285
- **Pruebas de voltaje operacional**.....285

Diagnósticos de circuitos.....287
- **Sistema de control y manejo del aire (AMS)**.....287
  - **Operación del AMS**.....288
- **Sensor de posición del acelerador e interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)**.....291
  - **Operación de los circuitos del APS / IVS**.....293
  - **Diagnósticos operacionales del APS / IVS**.....296
  - **Diagnósticos del APS / IVS con los pines**.....299
- **Enlace de datos de la American Trucking Association (ATA)**.....302
  - **Operación de los circuitos del ATA**.....303
  - **Diagnósticos del ATA con los pines**.....305
- **Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)**.....308
  - **Operación de los circuitos del BAP**.....309
  - **Diagnósticos del BAP con los pines**.....310
- **Solenoide de control de refuerzo (BCS)**.....313
  - **Operación de los circuitos del BCS**.....314
  - **Diagnósticos del BCS con los pines**.....315
- **Circuitos del interruptor del freno**.....318
  - **Operación de los circuitos del interruptor del freno**.....319
  - **Diagnósticos del interruptor del freno con los pines**.....320
- **Comunicaciones por la red de área del controlador (CAN)**.....322
  - **Diagnósticos de la CAN con los pines**.....324
- **Sensor de posición del cigüeñal (CKP)**.....326
  - **Operación de los circuitos del CKP**.....327
  - **Diagnósticos del CKP con los pines**.....328
- **Sensor de posición del árbol de levas (CMP)**.....331
  - **Operación de los circuitos del CMP**.....332

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del CMP con los pines.....333
Sistema que impide dar arranque al motor (ECI).....336
Diagnósticos del circuito del sistema ECI.....338
Autodiagnósticos del módulo de control electrónico (ECM).....340
DTC del autodiagnóstico del ECM.....340
Comunicaciones entre el módulo de control electrónico (ECM) y el módulo impulsor de los inyectores (IDM).....343
Operación de los circuitos del ECM / IDM.....344
Diagnósticos del ECM / IDM con los pines.....346
Energía del módulo de control electrónico (ECM PWR).....350
Operación de los circuitos del ECM PWR.....351
Diagnósticos del ECM PWR con los pines.....353
Sensor de temperatura del refrigerante (ECT).....356
Operación de los circuitos del ECT.....358
Diagnósticos operacionales del ECT.....359
Diagnósticos del ECT con los pines.....361
Control de recirculación de gases de escape (EGR).....364
Operación de los circuitos del EGR.....366
Diagnósticos del EGR con los pines.....369
Interruptor de presión de aceite del motor (EOP).....378
Operación de los circuitos del EOP.....379
Diagnósticos operacionales del EOP - DTC 225.....380
Diagnósticos operacionales del EOP - DTC 313.....381
Diagnósticos del EOP con los pines.....383
Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT).....386
Operación de los circuitos del EOT.....387
Diagnósticos operacionales del EOT.....388
Diagnósticos del EOT con los pines.....390
Sistema de advertencia y protección del motor (EWPS).....392
Diagnósticos operacionales del EWPS.....393
Circuito de control de las bujías incandescentes (GPC).....395
Operación de los circuitos del GPC.....396
Diagnósticos del GPC con los pines.....397
Bomba de combustible del módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM).....401
Operación de los circuitos de la bomba de combustible.....402
Diagnósticos de la bomba de combustible con los pines.....403
Circuito del calentador del aire de admisión (IAH).....408
Operación de los circuitos del IAH.....409
Diagnósticos del IAH con los pines.....411
Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT).....414
Operación de los circuitos del IAT.....415
Diagnósticos operacionales del IAT.....417
Diagnósticos del IAT con los pines.....419
Sensor de presión de control de inyección (ICP).....422
Operación de los circuitos del ICP.....423
Diagnósticos operacionales del ICP.....425
Diagnósticos del ICP con los pines.....427
Sistema de presión de control de inyección.....430
Operación del sistema de presión de control de inyección.....431
Energía del módulo impulsor de los inyectores (IDM PWR).....438
Operación de los circuitos del IDM PWR.....439

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del IDM PWR con los pines.....441
Cableado de derivación de 12 pines.....442
Circuitos impulsores de los inyectores (INJ).....447
Operación de los circuitos del INJ.....447
Diagnósticos del INJ con los pines.....449
Regulador de la presión de inyección (IPR).....453
Operación de los circuitos del IPR.....454
Diagnósticos del IPR con los pines.....455
Sistema de temporizador de apagado en ralentí (IST).....457
Operación del IST.....457
Sensor de flujo de aire masivo (MAF).....459
Operación de los circuitos del MAF.....460
Diagnósticos del MAF con los pines.....462
Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP).....465
Operación de los circuitos del MAP.....466
Diagnósticos operacionales del MAP.....467
Diagnósticos del MAP con los pines.....469
Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT).....472
Operación de los circuitos del MAT.....473
Diagnósticos operacionales del MAT.....474
Diagnósticos del MAT con los pines.....477
Interruptores para control de velocidad (SCCS).....479
Operación de los circuitos de los SCCS.....480
Diagnósticos de los SCCS con los pines.....481
Circuito de salida del tacómetro.....485
Diagnósticos del tacómetro con los pines.....486
Voltaje de referencia (V_{REF}).....488
Operación de los circuitos del V_{REF}.....489
Diagnósticos del V_{REF} con los pines.....490
Sensor de agua en el combustible (WIF).....493
Operación de los circuitos del WIF.....494
Diagnósticos operacionales del WIF.....494
Diagnósticos del WIF con los pines.....496

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Descripción

Esta sección incluye la siguiente información de diagnóstico:

- Formulario EGED-310 - Diagnósticos del sistema de control electrónico
- Ubicación de sensores y activadores
- Pruebas de sensores y activadores
- Procedimientos de diagnóstico de sensores y activadores
- Diagnósticos con los pines
- Diagnóstico de circuitos - El diagnóstico de circuitos se relaciona con un circuito específico del ECM y tiene la siguiente estructura:
    - Diagrama de funciones y texto
    - Diagrama de circuitos y pruebas de diagnóstico para encontrar DTC y verificar las funciones de los circuitos

Formulario de diagnósticos EGED-310

Diagnósticos del sistema de control electrónico

Los formularios de diagnóstico del motor ayudan a los técnicos en la ubicación de fallas en los motores diesel VT 275 de International®. Los diagramas de diagnóstico y los valores de las señales ayudan a los técnicos a encontrar problemas sistemática y rápidamente para evitar reparaciones innecesarias.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 296 Formulario EGED 310 - Diagnósticos del sistema de control electrónico (frente)

El frente del formulario EGED 310 - Diagnósticos del sistema de control electrónico consiste en un diagrama de circuitos de los componentes electrónicos instalados en el motor y circuitos relacionados en el vehículo. En el manual «Diagramas de circuitos eléctricos» encontrará una descripción detallada con los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles. El dorso del formulario consiste en valores de las señales de los circuitos del motor.

NOTA: Todos los valores de las señales fueron registrados con la caja de derivaciones instalada en el ECM y en el cableado.

El formulario EGED-310 - Diagnósticos del sistema de control electrónico está disponible en bloques de 50 y puede solicitarse a:

International Truck and Engine Corporation
Order Desk

Printing and Distribution Services

C/O Moore Wallace North America

1750 Wallace Avenue

St. Charles, IL 60174

Teléfono (630) 313-7507

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Ubicación de sensores y activadores

Componentes instalados en el motor

Figura 297 Vista desde arriba

Figura 298 Vista desde el frente

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 299 Ubicación del MAF/IAT

Componentes instalados en el vehículo

Figura 300 APS / IVS

El conjunto de APS / IVS está encima del pedal del acelerador.

Figura 301 Sensores ubicados debajo del tablero

1. Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
2. Sensor de posición del acelerador e interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)

El BAP está ubicado en el módulo de control del conductor (DCM), cerca de la columna de dirección.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Procedimientos de diagnóstico de sensores y activadores

Inspección del agarre de los pines

Figura 302 Prueba de agarre en un terminal macho

Figura 303 Prueba de agarre en un terminal hembra

1. Desenchufe el conector del cableado del interruptor, sensor o activador.
2. Inspeccione en busca de corrosión, pines doblados, terminales abiertos o cualquier otro problema que pudiera causar conexiones flojas o intermitentes.
3. Revise el agarre de los pines en el terminal hembra y en el terminal macho, insertando la pieza adecuada del juego de adaptadores para probar terminales.

Pruebas del V_{REF} con MasterDiagnostics®

1. Enchufe la herramienta electrónica de servicio (EST) al conector de enlace de datos de la American Trucking Association (ATA) y arranque MasterDiagnostics®.
2. Desconecte el sensor que va a probar.
3. Conecte el cableado de derivación adecuado sólo al cableado del motor.
4. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.
5. Monitorice el voltaje de la señal con la EST usando la sesión de monitorización continua, para hacer la prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor apagado. El voltaje debería ser de casi cero, a menos que la señal esté en corto o incorrectamente cableada al V_{REF}, a B+ o a otras fuentes de voltaje. Refiérase a la tabla de diagnósticos del sensor que esté probando, en esta misma sección.

Figura 304 Prueba del V_{REF}

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

6. Use un multímetro digital (DMM) para verificar el V_{REF} en el pin AZUL (V_{REF}) del cableado de derivación (debe ser 5 ± 0,5 V).
   - Conecte el positivo al AZUL y el negativo a la tierra del chasis.
   - Si > 5,5 V, busque un corto entre V_{REF} y B+.
   - Si < 4,5 V, busque un corto o interrupción entre V_{REF} y tierra.
7. Conecte el cable de resistencia de 500 Ω entre los pines VERDE (señal) y AZUL (V_{REF}) del cableado de derivación. Monitorice el voltaje de la señal con la EST.
   - Si < 4,5 V, busque un corto o interrupción entre la señal y tierra.

Figura 305 Medición de resistencia a tierra

8. Use un DMM para medir la resistencia desde el pin NEGRO (tierra de la señal) del cableado de derivación hasta la tierra del chasis.
   - Si > 5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el ECM y el conector del sensor.
9. Conecte el cableado del motor o del chasis al sensor.
10. Use la EST para borrar los DTC.
    - Si después de las pruebas sigue apareciendo un DTC activo, cambie el sensor.

Pruebas de los sensores de temperatura con MasterDiagnostics®

1. Enchufe la EST al conector ATA y arranque MasterDiagnostics®.
2. Desconecte el sensor que va a probar.
3. Conecte el cableado de derivación adecuado sólo al cableado del motor.
4. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.
5. Monitorice el voltaje de la señal con la EST usando la sesión de monitorización continua, para hacer la prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor apagado (debería ser 5 ± 0,5 V). Refiérase a la tabla de diagnósticos del sensor que esté probando, en esta misma sección.
   - Si < 4,6 V, busque un corto entre la señal y tierra.
   - Si > 5,5 V, busque un corto entre la señal y B+.
6. Conecte un cableado con 3 clavijas banana entre los pines VERDE (señal) y NEGRO (tierra) del cableado de derivación.
   - Si < 0,127 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra.
7. Saque el cableado con 3 clavijas banana.
8. Conecte el cableado del motor o del chasis al sensor.
9. Use la EST para borrar los DTC.
   - Si después de las pruebas sigue apareciendo un DTC activo, cambie el sensor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos con los pines

Pruebas de voltaje - En los conectores

PRECAUTIÓN: Los conectores del ECM en el cableado deben estar bien asentados y encajados para evitar problemas al conducir o hacer que el motor no arranque. Insertar los conectores del ECM torcidos puede producir mala conexión, diagnósticos erróneos y daños a componentes. Inserte el conector hasta que la palanca pivotee y se asiente. Primero inserte el conector en el ECM sin hacer demasiada presión y luego asiéntelo totalmente.

1. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.
2. Conecte el cableado de derivación adecuado al conector del cableado.
3. Mida el voltaje en cada pin con un DMM.
4. Compare los voltajes obtenidos en los circuitos del sensor o activador que está probando, con los voltajes requeridos de la tabla de diagnósticos de esta sección; esta prueba sirve para verificar la integridad de los circuitos.

   Si no hay un cableado de derivación disponible, use la pieza adecuada del juego de adaptadores para probar terminales. No pruebe los terminales del conector directamente con los probadores del DMM.
5. Ponga el interruptor de encendido en *OFF*.

Para aquellos circuitos que no tienen un voltaje requerido, esta prueba determinará si están en corto o incorrectamente cableados al V_{REF}, a B+ o a otras fuentes de voltaje.

Pruebas de voltaje - Del conector a tierra

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

1. Desconecte el cable negativo de la batería.
2. Mida la resistencia desde un probador del cableado de derivación hasta el cable negativo de la batería.
   - Los circuitos a tierra de los sensores deben medir menos de 5 Ω.
   - El V_{REF} y la señal deben medir más de 1 kΩ.
   - El lado de control de un activador debe medir más de 1 kΩ, pero el valor esperado en el otro lado del circuito del activador dependerá de lo que el lado de control esté conmutando (energía o tierra).
   - Si el ECM está conmutando el circuito a tierra, el otro lado del circuito del activador debe medir más de 1 kΩ desde el terminal del conector hasta la tierra de la batería.
   - Si el ECM está conmutando el circuito de energía, el otro lado del circuito del activador debe medir menos de 5 Ω desde el terminal del conector hasta la tierra de la batería.

Pruebas de resistencia en el cableado

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del ECM y del IDM. No poner el interruptor en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

1. Si sospecha que hay un circuito interrumpido o con alta resistencia, mida la resistencia del cableado.
2. Conecte la caja de derivaciones sólo al extremo del cableado que da al ECM.
3. Mida la resistencia desde el pin del cableado de derivación hasta el pin de la caja de derivaciones. Los cables del circuito deben tener una resistencia de menos de 5 Ω.

Pruebas de voltaje operacional

Las pruebas de voltaje operacional descubren fallas dentro de los límites o conexiones intermitentes.

Para descubrir fallas dentro de los límites y conexiones intermitentes, monitorice el circuito

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

sospechoso y duplique las condiciones que probablemente causaron el problema.

- Monitorice el voltaje de la señal con la EST usando la sesión de monitorización continua, para hacer la prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor apagado. Refiérase a la tabla de diagnósticos del sensor que esté probando, en esta misma sección.
- Use un DMM con el cableado de derivación adecuado, o un DMM y la caja de derivaciones. Refiérase a la tabla de diagnósticos del sensor que esté probando, en esta misma sección.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos de circuitos

Sistema de control y manejo del aire (AMS)

Figura 306 Diagrama del sistema de admisión de aire y escape

1. Turbo doble
2. Salida de gases de escape (a la atmósfera)
3. Tubería de escape
4. MAF/IAT, entrada de aire (desde el filtro de aire)
5. Enfriador de EGR
6. Múltiple de admisión
7. Múltiple de escape (izquierdo)
8. Culata (izquierda)
9. Culata (derecha)
10. Múltiple de escape (derecho)
11. Válvula de EGR
12. Conducto de entrada de aire
13. Enfriador de aire turboalimentado

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El sistema de control y manejo del aire incluye lo siguiente:

- Filtro de aire
- Turbo de dos etapas con activador neumático
- Enfriador de aire turboalimentado (CAC)
- MAF/IAT
- MAP
- Múltiple de admisión
- Válvulas de admisión
- Sistema de recirculación de gases de escape
- Válvulas de escape
- Múltiples de escape
- Tubo de escape
- Convertidor catalítico (si lo tiene)
- Filtro catalizado de partículas diesel (CDPF) (si lo tiene)

Operación del AMS

Función

Turbo de dos etapas

El turbo de dos etapas responde directamente a las cargas a las que es sometido el motor. Las diferentes cargas del motor afectan la energía de los gases de escape, que a su vez determinan la velocidad del turbo. La velocidad del turbo controla la presión de refuerzo para las distintas cargas del motor. Las dos etapas del turbo contribuyen a la reducción de las emisiones de escape.

En ralentí bajo, la carga del motor y la presión de refuerzo del turbo son bajos. A medida que las RPM aumentan, entran a los cilindros más combustible y más aire. La temperatura y la presión de los gases de escape aumentan; la mayor energía que producen los gases aumenta la velocidad de la turbina y del compresor, lo que eleva la presión y la temperatura del aire que entra al motor.

A medida que las RPM y la carga del motor disminuyen, entra menos combustible y menos aire a los cilindros. La temperatura y la presión de los gases de escape disminuyen; la menor energía de los gases hace disminuir la velocidad de la turbina y del compresor, lo que baja la presión y la temperatura del aire que entra al motor.

El **sistema de recirculación de gases de escape** controla la cantidad de gases de escape que se introducen por el múltiple de admisión. Cuando se ordena la recirculación de los gases de escape, la válvula de EGR se abre para permitir que los gases de escape enfriados ingresen al múltiple de admisión para mezclarse con el aire filtrado. El aire mezclado es luego reciclado en el proceso de combustión. El activador de EGR está en el múltiple de admisión al frente del motor.

El módulo impulsor de EGR controla el motor activador y está en el chasis, en el área de control eléctrico al lado derecho detrás de la cabina.

El ECM calcula la posición correcta de la válvula de EGR, en respuesta a los cambios en la velocidad del motor, demanda de combustible, temperatura de operación del motor, presión reforzadora y altitud. El ECM usa señales recibidas desde los siguientes componentes:

- Sensor de posición del acelerador (APS)
- Activador de EGR con sensores de posición
- Módulo impulsor de EGR
- Sensor de flujo de aire masivo (MAF)
- Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

El módulo impulsor de EGR devuelve una señal informativa al ECM con datos sobre la posición de la válvula. El módulo impulsor de EGR interpreta la instrucción del ECM y la envía mediante tres señales moduladas por amplitud de impulsos hacia el impulsor de la válvula.

El sistema es por control en circuito cerrado y usa las señales de posición del módulo impulsor del EGR. El módulo impulsor de EGR suministra 9 V y conexión a tierra al circuito integrado en el motor de la válvula. Cuando el módulo impulsor de EGR le ordena a la válvula que se mueva, el circuito integrado con tres sensores de efecto Hall envía

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

al módulo impulsor señales con la posición de la válvula. El módulo impulsor de EGR interpreta las tres señales para determinar la posición de la válvula y envía la información al ECM.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente el sistema de control y manejo del aire (AMS). Cuando el ECM detecta una falla en cualquiera de los sistemas interdependientes, genera un DTC y enciende la luz ámbar de advertencia del motor.

El módulo impulsor de EGR monitoriza constantemente el **activador de EGR**. Cuando se detecta un error en el control de recirculación, el módulo impulsor envía un mensaje al ECM, que genera un código de falla y enciende la luz ámbar de advertencia del motor. Para mayor información sobre la operación y funciones, refiérase a «Control de recirculación de gases de escape (EGR)» (página 364) en esta sección.

DTC del AMS

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

NOTA: Antes de seguir, asegúrese de haber reparado todas las fallas eléctricas de sensores, inyectores y activadores. Siga los procedimientos descritos en la Sección 6 o en el formulario «Diagnósticos de rendimiento».

DTC 343

Excesiva contrapresión de escape

Éste es un valor inferido que expresa presiones excesivas sobre el cilindro en base a la presión reforzadora.

La presión absoluta del múltiple es monitorizada constantemente. El DTC 343 aparece cuando la presión absoluta del múltiple es mayor que la esperada.

Causas posibles	Comentarios
Falla del sistema de control de refuerzo del turbo	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
MAP polarizado hacia el límite superior	Refiérase a «Diagnósticos operacionales del MAP» (página 465) en esta sección.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 346

Fallas detectadas durante porción de EGR de la prueba del AMS	
El ECM genera el DTC 346 durante la prueba del AMS, cuando no recibe los valores esperados de flujo de aire masivo.	
Causas posibles	**Comentarios**
Válvula de EGR trabada o trabándose	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
MAF polarizado	Mida la frecuencia de la señal del sensor. Refiérase a «Sensor de flujo de aire masivo (MAF)» .
Obstrucción en la entrada de aire hacia el MAF	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
Circuito de control de EGR	Mida la frecuencia de la señal del sensor. Refiérase a «Diagnóstico de los circuitos de EGR» (página 366).
Filtro de aire tapado	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
Abrazaderas flojas entre el MAF y el turbo	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
Fugas de escape del motor al turbo	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
Sistema de escape tapado	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de posición del acelerador e interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)

Figura 307 Diagrama de la función del APS / IVS

El diagrama de la función del APS / IVS incluye lo siguiente:

- Sensor de posición del acelerador e interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)
- Regulador de presión de control de inyección (IPR)
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Solenoide de control de refuerzo (BCS)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Función

El APS / IVS es un sensor tipo potenciómetro instalado en la cabina. Cuando el APS recibe una señal de referencia de 5 V y una tierra desde el ECM, una señal lineal analógica de voltaje desde el sensor indicará la demanda de potencia del conductor. El IVS proporciona 0 o 12 V al ECM como una señal redundante para verificar la posición de reposo del pedal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del APS / IVS

Figura 308 Diagrama de circuitos del APS / IVS

El APS y el IVS están integrados en un solo componente instalado en el pedal. Puede cambiar el APS / IVS sin necesidad de cambiar todo el mecanismo del pedal del acelerador.

El ECM determina la posición del pedal del acelerador procesando señales que recibe desde el APS y el IVS.

La posición del pedal del acelerador es una de las variables de control en el cálculo de la presión de control de inyección deseada.

APS

El ECM suministra una señal regulada de 5 V desde el pin X4-4 del conector del chasis al pin C del conector del APS. El APS revuelve una señal de voltaje variable (dependiendo de la posición del pedal) desde el pin A de su conector hacia el pin X4-18 del ECM. El APS está conectado a tierra en el pin B de su conector desde el pin X4-24 del ECM.

Calibración automática del APS

El ECM detecta las posiciones más baja y más alta del pedal, interpretando y almacenando los niveles de voltaje mínimo y máximo que recibe desde el APS. De esta manera, el ECM calibra automáticamente el sistema para permitir que el pedal tenga máxima sensibilidad. El ECM hace esta calibración automática mientras el interruptor de encendido está en *ON*, pero cuando el interruptor de encendido se pone en *OFF*, estos valores se pierden. Cuando el interruptor de encendido se pone de nuevo en *ON*, el proceso vuelve a comenzar. Después de haber desconectado el pedal o de haber instalado uno nuevo, no hay necesidad de calibrarlo. El ECM calibra automáticamente el nuevo pedal en el momento que el interruptor de encendido se pone de nuevo en *ON*.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

IVS

El ECM espera recibir una de dos señales a través del pin X4-12 de su conector del chasis desde el pin D del conector del APS / IVS:

- 0 V cuando el pedal está en reposo.
- B+ cuando el pedal está oprimido.

El IVS recibe voltaje de encendido de 12 V por el pin F desde el fusible de encendido en la caja de distribución de energía. Cuando el pedal no está en reposo (acelerador pisado), el IVS suministra una señal de 12 V al ECM.

El ECM compara las señales recibidas desde el APS / IVS para verificar cuándo el pedal está en posición de reposo. Si la señal del APS hacia el pin X4-18 indica que se está pisando el acelerador, el ECM espera recibir 12 V desde el IVS. Si la señal del APS indica que el acelerador no está pisado, el ECM espera recibir 0 V desde el IVS. El proceso de sincronización es muy importante entre el APS y el IVS. Por esta razón es muy difícil determinar si el APS / IVS está funcionando correctamente usando sólo un DMM.

Detección y manejo de fallas

Cuando el interruptor de encendido está en *ON*, el ECM monitoriza constantemente los circuitos del APS / IVS en busca de los voltajes esperados. También compara las señales del APS y del IVS en busca de conflictos. Si las señales no son las que el ECM espera, generará DTC.

Cualquier desperfecto en el circuito del APS / IVS encenderá la luz ámbar de advertencia del motor. Si el ECM detecta que la señal del APS excede el límite superior o inferior, hará que el motor la ignore y funcione en ralentí bajo. Si el ECM detecta un desacuerdo entre el estado del IVS y el APS y además determina que es una falla del IVS, permitirá que el APS funcione hasta un máximo del 50%. Si el ECM no puede determinar si se trata de una falla del APS o del IVS, el motor sólo podrá funcionar en ralentí bajo.

DTC del APS / IVS

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

NOTA: Si aparecen varios DTC relacionados con el APS / IVS, verifique que el número de pieza sea correcto para el modelo específico del vehículo.

NOTA: Si el ralentí bajo se eleva después de cambiar el pedal o el APS / IVS y no aparecen DTC, verifique que el número de pieza del pedal y del APS / IVS sean los correctos.

DTC 131

La señal del APS excedió el límite inferior
El DTC 131 aparece si el ECM detecta menos de 0,147 V. Las causas posibles incluyen que la señal del APS tenga un corto a tierra o esté interrumpida. El DTC 131 puede aparecer porque la señal o el V_{REF} del APS tienen un corto a tierra o están interrumpidos. Si el problema que dio origen al DTC 131 es intermitente y ya no existe, el código se volverá inactivo y el motor volverá a funcionar normalmente. Cuando el DTC 131 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 132

La señal del APS excedió el límite superior
El DTC 132 aparece si el ECM detecta más de 4,55 V; cuando esto sucede, limita la velocidad del motor a ralentí. El DTC 132 puede aparecer porque la señal del APS tiene un corto al V_{REF} o a B+. Cuando el DTC 132 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 133, 134 y 135

Fallas de la señal del APS dentro de los límites

El ECM mide el voltaje del APS comparando su señal con la del IVS. Las señales del APS y del IVS pueden diferenciarse en dos casos:

- La señal del APS indica que el pedal está pisado para acelerar, pero la señal del IVS indica que el pedal está en reposo.
- La señal del APS indica que el pedal ya no está pisado, para permitir que el motor vuelva a ralentí, pero la señal del IVS indica que el pedal no está en reposo.

Si el ECM detecta una de estas condiciones, intentará aislar la fuente del conflicto y generará el DTC correspondiente.

DTC 133

La señal del APS falló dentro de los límites

Si la señal del IVS varía y la señal del APS es constante, el ECM supondrá que el APS es la fuente del conflicto, generará el DTC 133 y limitará las RPM del motor a ralentí.

Cuando el DTC 133 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 134

La señal del APS no concuerda con la señal del IVS

Si ninguna de las dos señales varían, o ambas varían, o si el ECM no puede determinar el origen del problema en un tiempo determinado, generará el DTC 134 y limitará las RPM del motor a ralentí.

Cuando el DTC 134 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 135

Falló el circuito del IVS

Si la señal del APS varía y la señal del IVS es constante, el ECM supondrá que el IVS es la fuente del conflicto y generará el DTC 135. En este caso el ECM limitará la señal del APS a un valor menor, que proporcionará menos de la velocidad total, pero las RPM del motor no serán restringidas a ralentí.

Cuando el DTC 135 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

NOTA: Los DTC 133, 134 y 135 son causados por problemas intermitentes. Estos DTC permanecen activos hasta que se apaga y se vuelve a encender el motor. No se pueden leer sin antes poner el interruptor de encendido en *OFF* y luego en *ON*. Es posible que futuras versiones del software de calibración permitan leer los DTC sin necesidad de apagar y volver a encender el motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación para APS / IVS
- Juego de adaptadores para probar terminales

El circuito del APS / IVS requiere usar los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos operacionales del APS / IVS

Figura 309 Diagrama de circuitos del APS / IVS

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 310 Sesión de monitorización continua

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Figura 311 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

5. Monitorice el voltaje de la señal del APS. Verifique que haya un DTC activo para el circuito del APS / IVS.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del APS con la tabla siguiente.
7. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el cableado del chasis del APS.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para APS / IVS sólo al cableado del chasis.

Figura 312 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 313 Diagrama de circuitos del APS / IVS

Pruebas de circuitos - En el APS

Use la EST, el DMM, el cableado de derivación y el cable de resistencia de 500 Ω.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	0 V	Si > 0,147 V, busque un corto entre la señal y V_{REF} o B+.
Mida el voltaje con el DMM desde el pin C AZUL a tierra	5 ± 0,5 V	Si > 5,5 V, busque un corto entre V_{REF} y B+. Si < 4,5 V, busque una interrupción o un corto entre V_{REF} y tierra.
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin A (VERDE) y el pin C (AZUL) del cableado de derivación.	5 V	Si < 4,55 V, busque una interrupción o un corto entre la señal y tierra. Saque el cable negativo de la batería. Mida la resistencia desde el pin C a tierra (valor requerido > 1 kΩ) en busca de un corto a tierra. Use la caja de derivaciones para medir desde el pin A al pin X4-18 (valor requerido < 5 Ω) en busca de interrupción en el cableado.
Resistencia desde el pin B (NEGRO) del cableado de derivación a la tierra del chasis con el DMM.	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el ECM y el conector del sensor. Mida la resistencia con la caja de derivaciones desde el pin B al pin X4-24 (valor requerido < 5 Ω).

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

11. Conecte el cableado del chasis al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, revise si el conjunto del pedal está muy gastado. Si el conjunto del pedal está en buen estado, cambie el APS / IVS.

Diagnósticos del APS / IVS con los pines

Pruebas de voltaje - En el conector

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del chasis. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, hay un corto entre la señal y V_{REF} o B+.
B a tierra	0 V	Circuito a tierra, no debería haber voltaje.
C a tierra	5 ± 0,05 V	Si > que el valor requerido, hay un corto a B+; si < que el valor requerido, hay un corto o interrupción a tierra.
D a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, hay un corto entre la señal del IVS y V_{REF} o B+.
F a tierra	B+	Si < 10,5 V, busque una interrupción o alta resistencia o un fusible quemado.

NOTA: Refiérase al manual «Diagramas de circuitos eléctricos» del camión para información sobre la ubicación de los fusibles.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
B a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
C a tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.
D a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
F a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ con el fusible desconectado, busque un corto a tierra.

NOTA: Refiérase al manual «Diagramas de circuitos eléctricos» del camión para información sobre la ubicación de los fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 314 Diagrama de circuitos del APS / IVS

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado del chasis. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del chasis.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-18 a A	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal del APS.
X4-24 a B	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
X4-4 a C	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción al V_{REF}.
X4-12 a D	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal del IVS.
Fusible a F	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el circuito de energía del IVS.

NOTA: Refiérase al manual «Diagramas de circuitos eléctricos» del camión para información sobre la ubicación de los fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el APS / IVS con cableado de derivación

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Mida con el cableado de derivación conectado al sensor y al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

- Puntos de prueba del APS: (+) X4-18 a (-) X4-24 o (+) verde y (-) negro
- Puntos de prueba del IVS: (+) X4-12 a (-) X4-24 o (+) verde y (-) negro

Posición	Voltaje	% APS	Voltaje del IVS	Comentarios
Ralentí bajo	0,15 - 0,66 V	0%	0 V	IVS cambia justo por encima de ralentí
Ralentí alto	3,84 - 4,4 V	98 - 102%	B+	

Pruebas de voltaje operacional - En el APS / IVS con caja de derivaciones

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Mida con X4 de la caja de derivaciones conectado sólo al ECM y al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

- Puntos de prueba del APS: (+) X4-18 a (-) X4-24 o (+) verde y (-) negro
- Puntos de prueba del IVS: (+) X4-12 a (-) X4-24 o (+) verde y (-) negro

Posición	Voltaje	% APS	Voltaje del IVS	Comentarios
Ralentí bajo	0,15 - 0,66 V	0%	0 V	IVS cambia justo por encima de ralentí
Ralentí alto	3,84 - 4,4 V	98 - 102%	B+	

Códigos de falla del APS / IVS

DTC 131 = La señal del APS fue < 0,147 V por más de 0,35 segundos.

DTC 132 = La señal del APS fue > 4,55 V por más de 0,35 segundos.

DTC 133 = La señal del APS falló dentro de los límites.

DTC 134 = APS e IVS no concuerdan.

DTC 135 = Falla en el circuito del IVS – sólo 50% del APS.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Enlace de datos de la *American Trucking Association* (ATA)

Figura 315 Diagrama de la función del enlace de datos ATA

El diagrama de la función del enlace de datos ATA incluye lo siguiente:

- EST con software MasterDiagnostics®
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)

Función

La señal del enlace de comunicación de datos es una señal de onda recta y amplitud variable de 0 a 5 V que hace posible la comunicación entre el software MasterDiagnostics® y el ECM. El enlace de comunicación de datos también permite la programación del IDM.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del ATA

Figura 316 Diagrama de circuitos del ATA

El ECM se comunica con la EST y el software MasterDiagnostics® a través del conector de la EST. La EST se comunica con el ECM usando el enlace de datos ATA, también llamado *Standard Corporate Protocol* (SCP).

El IDM usa el ATA sólo para la programación.

El circuito del ATA usa un par de alambres trenzados. Siempre que se repare, debe mantenerse un trenzado completo por cada 2,5 cm (1 pulgada) a lo largo de todo el circuito. Este circuito tiene polaridad (un alambre positivo y uno negativo), e invertir su polaridad perturbará las comunicaciones.

Conector del enlace de datos ATA

Los vehículos están equipados con un conector de enlace de datos ATA que permite la comunicación entre el módulo de control electrónico (ECM) y la EST.

El enlace de datos ATA sirve para las siguientes funciones:

- Transmisión de parámetros del motor
- Transmisión y borrado de códigos de falla (DTC)
- Diagnósticos y ubicación de fallas
- Programación de parámetros de rendimiento
- Programación de funciones del motor y del vehículo
- Programación de calibraciones y estrategias en el ECM y en el IDM

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente el enlace de datos ATA en busca de conexiones interrumpidas, en corto o intermitentes. Si aparece un DTC activo en el enlace de datos ATA, el software MasterDiagnostics® no suministrará información correcta.

El IDM usa el ATA sólo para la programación. No se transmiten DTC desde el IDM a través del enlace de datos ATA.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC del ATA

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

Figura 317 Diagrama de circuitos del ATA

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 231

Error del enlace de comunicación de datos ATA

El ECM genera el DTC 231 cuando no logra tener acceso al enlace de datos ATA. Cuando esto sucede, los datos del ATA no se pueden pedir ni leer con la EST. Los DTC sólo se pueden pedir usando la función de control de crucero.

El DTC 231 puede aparecer si ocurre cualquiera de los siguientes problemas:

- Un dispositivo ATA defectuoso (controlador de la transmisión o controlador de los frenos antibloqueo) está conectado al bus del ATA y empuja la señal a tierra.
- ATA+ o ATA- interrumpido o en corto.
- La cantidad de dispositivos ATA excede el límite.
- El ECM está defectuoso.

Cuando el DTC 231 está activo, no se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación

El circuito del ATA requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Diagnósticos del ATA con los pines

Pruebas de voltaje - Del conector en la EST

Ponga el interruptor de encendido en *ON* con el motor apagado.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
B a A	B+	Voltaje	Siempre debería haber voltaje en B+. Si no hay voltaje, revise los circuitos de tierra y energía.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - De la EST a tierra

Ponga el interruptor de encendido en *OFF* y desconecte el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
F a tierra	> 1 kΩ	ATA +	Si > 1 kΩ, busque un corto a tierra a través del cableado o dentro del ECM o del IDM. Desconecte el ECM y el IDM y mida nuevamente el circuito a tierra. Si sigue apareciendo un corto, desconecte otros dispositivos conectados al enlace de comunicación de datos y repita la prueba. Si sigue apareciendo un corto, repare el cableado.
G a tierra	> 1 kΩ	ATA -	
B a tierra	> 1 kΩ	Energía	Con el fusible desconectado, si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
A a tierra	< 5 Ω	Tierra	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido. La EST no se comunicará.

Figura 318 Diagrama de circuitos del ATA

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - En la EST y en el tablero

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*, desconecte el cable negativo de la batería y conecte la caja de derivaciones.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
F a X4-20 del ECM	< 5 Ω	ATA +	Resistencia del conector del ECM en el chasis al conector de la EST.
G a X4-21 del ECM	< 5 Ω	ATA -	Resistencia del conector del ECM en el chasis al conector de la EST.
F a X3-28 del IDM	< 5 Ω	ATA +	Resistencia del conector del IDM al conector de la EST.
G a X3-29 del IDM	< 5 Ω	ATA -	Resistencia del conector del IDM al conector de la EST.
B al fusible	< 5 Ω	Energía	Resistencia del conector de la EST al fusible de energía. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.
A a tierra	< 5 Ω	Tierra	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido. Un circuito interrumpido impedirá que la EST encienda.

Descripción de los códigos de falla

231 = Error del enlace de comunicación de datos ATA - Conector o cableado del ATA.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)

Figura 319 Diagrama de la función del BAP

El diagrama de la función del BAP incluye lo siguiente:

- BAP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Solenoide de control de refuerzo (BCS)
- Inyector de combustible
- Relé del calentador del aire de admisión
- Luz ámbar de advertencia del motor
- Recirculación de gases de escape (EGR)

Función

El BAP es un sensor de capacitancia variable instalado en la cabina. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el BAP usa para producir un voltaje lineal analógico que indica presión.

La función primaria del BAP es proporcionar una señal de respuesta al ECM para ajustar la sincronización y la cantidad de combustible. El ECM monitoriza la señal del BAP para determinar la altitud, ajustar la sincronización, la cantidad de combustible y la operación de las bujías incandescentes y del calentador de aire.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del BAP

Figura 320 Diagrama de circuitos del BAP

El BAP recibe un voltaje de referencia de 5 V por su pin 2 desde el pin X4-4 del ECM. El BAP está conectado a tierra en el pin 1 desde el pin X4-24 del ECM. El BAP devuelve una señal de voltaje variable desde el pin 3 hacia el pin X3-24 del ECM.

Detección y manejo de fallas

Cuando el ECM detecta que el voltaje de la señal del BAP excede el límite superior o inferior, la ignorará y usará la señal del sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) generada en ralentí bajo como indicación de la presión barométrica. Si también se detecta una falla en el MAP, la señal del BAP quedará fijada al valor de la presión barométrica a nivel del mar, 100,24 kPa (29,6 pulgadas de mercurio).

DTC del BAP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 151

La señal del BAP excedió el límite superior
El DTC 151 aparece si la señal del BAP es mayor de 4,95 V por más de 0,5 segundos.
El DTC 151 puede aparecer si la señal está en corto al V_{REF} o a B+ o si el BAP está defectuoso.
Cuando el DTC 151 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 321 Diagrama de circuitos del BAP

DTC 152

La señal del BAP excedió el límite inferior
El DTC 152 aparece si la señal del BAP es menor de 1 V por más de 0,5 segundos.
El DTC 152 puede aparecer cuando la señal está interrumpida o en corto a tierra. Puede aparecer el DTC 152 si el V_{REF} está en corto a tierra. El DTC 152 puede aparecer si el BAP está defectuoso.
Cuando el DTC 152 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones

Diagnósticos del BAP con los pines

Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el conector

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra. Busque un corto entre la tierra y V_{REF} o B+.
2 a tierra	5 ± 0,5 V	Si el voltaje no es el requerido, el V_{REF} tiene un corto a tierra o B+ o una interrupción.
3 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, busque un corto entre la señal y V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre V_{REF} y tierra.
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre la señal y tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Conecte la caja de derivaciones sólo a X3 y X4 del cableado del chasis.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-24 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
X4-4 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el V_{REF}.
X3-24 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 322 Diagrama de circuitos del BAP

Pruebas operacionales de voltaje - En el BAP

Mida con la caja de derivaciones conectada, X3 y X4 sólo al ECM y al cableado del chasis.

Punto de prueba	Voltaje	kPa (pulgadas mercurio)	Comentarios
X3-24 a X4-24	4,89 V	105 kPa (31,0905" Hg)	Presión atmosférica alta.
X3-24 a X4-24	4,60 V	100 kPa (29,61" Hg)	Presión atmosférica normal a nivel del mar.
X3-24 a X4-24	2,60 V	60 kPa (17,766" Hg)	Presión atmosférica normal a 3000 m (10.000 pies).

Códigos de falla del BAP

DTC 151 = El voltaje de la señal fue > 4,95 V por más de 0,5 segundos.

DTC 152 = El voltaje de la señal fue < 1 V por más de 0,5 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Solenoide de control de refuerzo (BCS)

Figura 323 Diagrama del funcionamiento del BCS

El diagrama del funcionamiento del BCS incluye lo siguiente:

- Solenoide de control de refuerzo (BCS)
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Sensor de posición del acelerador e interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- Sensor de recirculación de gases de escape (EGR)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)
- Sensor de flujo de aire masivo y sensor de temperatura del aire de admisión (MAF / IAT)

Función

El BCS es una válvula de dos posiciones que controla la presión de refuerzo hacia el activador neumático. Durante la operación del motor, el ECM energizará el BCS (100% del ciclo de trabajo) descargando la presión reforzadora del activador neumático a la entrada de aire, manteniendo cerrada la válvula de desvío del turbo. Cuando la presión reforzadora es más alta que lo deseado, el ECM desenergiza el BCS, permitiendo que pase presión reforzadora al activador neumático y abriendo la válvula de desvío del turbo.

El control del activador se logra fijando el ciclo de trabajo a 100% o 0%, en respuesta a la velocidad del motor, al flujo deseado de combustible y a la altitud.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del BCS

Figura 324 Diagrama de circuitos del BCS

El BCS está conectado a tierra por el pin 1 desde el pin 4 del conector de 12 pines. El ECM controla el BCS enviando una señal de ciclo de trabajo de 100% desde el pin X2-18 al pin 2 del BCS.

NOTA: Aunque el BCS está controlado por el ciclo de trabajo, 0% y 100% no pueden monitorizarse con un DMM. El voltaje y no el ciclo de trabajo tiene que ser monitorizado.

Detección y manejo de fallas

No hay DTC específicos para el cableado o la comprobación de circuitos de salida del BSC. Cuando haga el diagnóstico del sistema de control y manejo del aire, el cableado del BCS puede probarse con las siguientes pruebas.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales
- Cableado de derivación de 12 pines

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del BCS con los pines

Pruebas de voltaje - En el BCS

Desenchufe el conector del BCS y mida el voltaje con el DMM. Probador negativo al pin 1 y probador positivo al B+ en el alternador.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a B+ en el alternador	B+	Si el voltaje es menor que el requerido, busque una interrupción a la tierra del BCS.

Pruebas de voltaje - En el ECM (prueba del estado de las salidas)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar relés o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Conecte el X2 y X3 de la caja de derivaciones al ECM y al cableado. Conecte el cable de resistencia de 500 Ω entre X2-18 y X3-6. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor. Haga las pruebas del estado de las salidas; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Prueba del estado de las salidas bajas		
X2-18 a X3-6	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, desconecte el cableado del motor de la caja de derivaciones y repita la prueba. • Si < 0,25 V, pruebe el cableado del motor. Haga una prueba de resistencia en el cableado - ECM a BCS. • Si > 0,25 V con la caja de derivaciones conectada sólo al ECM, cambie el ECM.
Prueba del estado de las salidas altas		
X2-18 a X3-6	B+ ± 0,5 V	Si el valor no es el requerido, desconecte el cableado del motor de la caja de derivaciones y repita la prueba. • Si es igual a B+, pruebe el cableado del motor. Haga una prueba de resistencia en el cableado - ECM a BCS. • Si < a B+ con la caja de derivaciones conectada sólo al ECM, cambie el ECM.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 325 Diagrama de circuitos del BCS

Pruebas de resistencia en el cableado - En la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar relés o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del BCS. Desconecte el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de 12 pines a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar relés o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector de 12 pines y enchufe el cableado de derivación de 12 pines. Desconecte el cable negativo de la batería y úselo como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
4 (12 pines) a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al BCS

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el BCS. Conecte X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-18 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el circuito del BCS.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de 12 pines al BCS

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector del BCS y el conector de 12 pines. Conecte el cableado de derivación de 12 pines sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
4 (12 pines) a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.

Pruebas de resistencia en el activador - Entre los terminales del BCS

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector del BCS. Mida la resistencia a través del BCS solamente.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
En terminales del BCS	40 - 44 Ω	Si la resistencia no es la requerida, cambie el BCS.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Circuitos del interruptor del freno

Figura 326 Diagrama de la función de los circuitos del interruptor del freno

El diagrama del funcionamiento de los circuitos del interruptor del freno incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Interruptor de presión del freno (BPS)
- Interruptor de activación y desactivación del freno (BOO)
- Salida - Cancela el control de crucero
- Salida - Cancela el control de la toma de fuerza (PTO)
- Salida - Cancela la protección contra clima frío (CAP)
- Salida - Cancela el temporizador de apagado en ralentí (IST)

Función

El interruptor del freno envía una señal al ECM cuando se usa el freno. La información se usa para desconectar las funciones de control de crucero y toma de fuerza. La señal del interruptor del freno interrumpirá la función de protección contra clima frío (CAP) y pondrá en cero el temporizador de apagado en ralentí (IST).

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del interruptor del freno

Figura 327 Diagrama de circuitos del interruptor del freno

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente el circuito BOO en el pin X1-15 y el BPS en el pin X1-16. Si el ECM recibe una señal de que no concuerda, como que BPS o el BOO están abiertos, generará un DTC.

DTC del interruptor del freno

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 222
Falló el circuito del interruptor del freno
El ECM genera el DTC 222 cuando el BPS y el BOO no son compatibles. El DTC 222 puede aparecer si hay una interrupción o un corto en los circuitos del BOO, una interrupción en los circuitos del BPS, una interrupción en el V_{IGN} o si el BOO o el BPS están defectuosos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del interruptor del freno con los pines

Figura 328 Diagrama de circuitos del interruptor del freno

Pruebas de voltaje - En los circuitos del interruptor del freno en el ECM

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el X1 y X3 de la caja de derivaciones al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-15 a X3-7	Estado normal = 0 V Pedal pisado = B+	Si no cumple con el valor requerido, busque un fusible quemado, un circuito interrumpido, un corto a tierra, un corto a voltaje o revise si el interruptor está defectuoso.
X1-16 a X3-7	Estado normal = B+ Pedal pisado = 0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un fusible quemado, un circuito interrumpido, un corto a tierra, un corto a voltaje o revise si el interruptor está defectuoso.

Pruebas de resistencia en el cableado - De los circuitos del interruptor del freno a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar relés o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 de la caja de derivaciones sólo al cableado. Desconecte el cable negativo de la batería y úselo como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-15 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
X1-16 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al BCS

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar relés o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 de la caja de derivaciones sólo al cableado. Desconecte el cable negativo de la batería y úselo como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-15 a BCS	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X1-16 a BCS	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Comunicaciones por la red de área del controlador (CAN)

Figura 329 Diagrama de la función de la CAN

El diagrama de la función de la CAN incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Enlace de datos del tren propulsor (CAN 1)
- Resistores terminales de 120 Ω
- Luces del tablero de instrumentos

Función

El enlace de datos del tren propulsor es un término de la Sociedad de Ingenieros en Automotores (SAE), que se refiere a uno de los enlaces de datos comunes a todos los camiones. El enlace de datos del tren propulsor es el enlace de comunicaciones del módulo de control electrónico (ECM), de la cabina y del chasis y del tablero de instrumentos. El enlace de datos del tren propulsor también se usa para las comunicaciones y el control del tren propulsor.

El ECM transmite información de sus componentes a través del enlace de datos del tren propulsor hacia el tablero de instrumentos. Los siguientes componentes del tablero de instrumentos están en comunicación constante con el enlace de datos del tren propulsor:

- Tacómetro
- Velocímetro
- Odómetro
- Medidor de la temperatura del refrigerante

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- Luz roja de aceite/refrigerante
- Luz ámbar de advertencia del motor
- Luz indicadora de cambio de aceite
- Luz indicadora *WAIT TO START*
- Luz indicadora de agua en el combustible
- Módulo del sistema de frenos antibloqueo (ABS)

Detección y manejo de fallas

No hay DTC para las comunicaciones por el CAN 1

NOTA: Refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión y al «Manual de servicio CF 500 y CF 600».

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- DMM

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos de la CAN con los pines

Figura 330 Diagrama de circuitos de comunicaciones de la CAN

Pruebas de voltaje

Mida en el conector de la EST, con la llave en *ON* y el motor apagado.			
Punto de prueba	**Requisito**	**Señal**	**Comentarios**
B a A	B+	Energía	Debe haber B+ en B en todo momento. Si no hay energía, revise los circuitos de tierra y energía. Refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión.
C a A	1 - 4 V	Señal digital	La suma de C a A y de D a A debe ser 4 - 5 V.
D a A	1 - 4 V	Señal digital	La suma de C a A y de D a A debe ser 4 - 5 V.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. En el conector de la EST con el cable negativo de la batería desconectado.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
C a A	> 1 kΩ	CAN+	Si < 1 kΩ, hay un corto entre CAN+ y tierra. Desconecte X3 del ECM y mida otra vez. Si ya no hay un corto, cambie el ECM. Si sigue habiendo un corto, el cableado u otro componente del nodo está defectuoso.
D a A	> 1 kΩ	CAN-	Si < 1 kΩ, hay un corto entre CAN- y tierra. Desconecte X3 del ECM y mida otra vez. Si ya no hay un corto, cambie el ECM. Si sigue habiendo un corto, el cableado u otro componente del nodo está defectuoso.
C a D	60 Ω	CAN	El enlace de datos tiene dos resistores terminales en paralelo de 120 Ω cada uno. Si > 70 Ω, revise si falta un resistor terminal o busque una interrupción en los cables del CAN+ o CAN-. Si < 50 Ω, revise si hay un resistor terminal extra. Si < 5 Ω, busque un corto entre CAN+ y CAN-.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

Figura 331 Diagrama de la función del CKP

El diagrama de la función del CKP incluye lo siguiente:

- CKP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El CKP proporciona al ECM una señal que indica la velocidad y la posición del cigüeñal. A medida que el cigüeñal gira, el CKP detecta el movimiento de un disco de sincronización de 60 dientes en el cigüeñal. Al disco le faltan los dientes 59 y 60. Al comparar las señales del CKP y del CMP, el ECM calcula las RPM del motor y las necesidades de sincronización. El CKP está en la parte delantera derecha de la parte inferior del bloque del motor.

El sensor produce impulsos por el borde de cada diente que pasa frente a él. La velocidad del cigüeñal se calcula a partir de la frecuencia de la señal del CKP. La posición del cigüeñal se determina sincronizando las señales del diente SYNC y del diente faltante SYNC del disco. El ECM puede calcular las RPM del motor y las necesidades de sincronización usando la frecuencia de la señal del CKP. La información de diagnóstico de la señal de entrada del CKP se obtiene con estrategias de software que miden la exactitud de la frecuencia y el ciclo de trabajo de la señal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del CKP

Figura 332 Diagrama de circuitos del CKP

El ECM usa las señales recibidas desde el CKP y el CMP para calcular la velocidad y posición del motor. El CKP proporciona al ECM una señal que indica la velocidad y la posición del cigüeñal. El CKP contiene un imán permanente que crea un campo magnético. La señal es creada cuando el disco de sincronización gira e interrumpe el campo magnético creado por el sensor. Los terminales del ECM correspondientes al CKP son posición negativa X1-2 y posición positiva X1-1.

NOTA: El motor no funciona si no hay señal del CKP.

Detección y manejo de fallas

Durante el arranque, el ECM detecta si el CKP no está enviando señales. Durante el arranque del motor, el ECM monitoriza la señal del CMP y la presión de control de inyección para verificar que el cigüeñal esté girando. Si el CKP no envía señales durante este tiempo, aparecerá un DTC. El ECM también puede detectar interferencia eléctrica; si el nivel es suficiente para afectar la operación del motor, aparecerá el DTC correspondiente. La falta de actividad del CKP impedirá que el motor arranque.

DTC del CKP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 146

La señal del CKP está inactiva
El ECM genera el DTC 146 si no detecta la señal del CKP mientras la señal del CMP está activa y la presión de control de inyección ha aumentado. El DTC 146 puede aparecer si hay un corto a tierra o una interrupción a la fuente de voltaje en el circuito del CKP. El DTC 146 también puede aparecer si el CKP está defectuoso.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 147

Firma incorrecta de la señal del CKP
El ECM establece el DTC 147 cuando la señal del CKP tiene muy pocas o demasiadas transiciones por cada rotación del motor. El DTC 147 puede aparecer si hay interferencia eléctrica en el circuito del CKP o si el CKP está defectuoso.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones

Diagnósticos del CKP con los pines

Figura 333 Diagrama de circuitos del CKP

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - En el sensor y en el circuito

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor y con el CKP conectado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-2 a X1-1	300 - 400 Ω	Hay resistencia a través del sensor y de todo el circuito. Si no cumple con el valor requerido, haga las «Pruebas de resistencia - Sensor». Si cumple con el valor requerido, busque un corto a tierra o una interrupción en el cableado.

Pruebas de resistencia - En el sensor

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor.

NOTA: Punto de prueba sólo al sensor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a 2	300 - 400 Ω	Si cumple con el valor requerido, busque un corto a tierra o una interrupción en el cableado. Si no cumple con el valor requerido, cambie el sensor.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-1 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
X1-2 a cable de tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Mida desde el ECM hasta el conector del sensor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-2 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X1-1 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Pruebas operacionales - En el CKP

Mida con la caja de derivaciones conectada al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Arranque del motor	Ralentí bajo	Ralentí alto	Comentarios
CKP X1-1 a tierra X1-6	130 - 225 Hz a 130 - 225 RPM	650 - 700 Hz a 700 RPM	3,3 KHz a 3400 RPM	Ponga el DMM en DCmV-Hz

Descripción de los códigos de falla

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas operacionales - En el CKP (continúa)

DTC 146 = La señal del CKP está inactiva (señal del CMP activa y señal del ICP aumentó)

DTC 147 = Firma incorrecta de la señal del CKP.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

Figura 334 Diagrama de la función del CMP

El diagrama de la función del CMP incluye lo siguiente:

- CMP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

El CMP proporciona al ECM una señal que indica la posición del árbol de levas. A medida que el árbol de levas gira, el sensor detecta su posición localizando una clavija en el árbol de levas. El CMP está instalado en el lado frontal izquierdo de la parte inferior del bloque del motor.

La velocidad del árbol de levas se calcula a partir de la frecuencia de la señal del CMP. La información de diagnóstico de la señal de entrada del CMP se obtiene con estrategias de software que miden la exactitud de los niveles, la frecuencia y el ciclo de trabajo de la señal.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del CMP

Figura 335 Diagrama de circuitos del CMP

El ECM necesita las señales recibidas desde el CMP y el CKP para calcular la velocidad y posición del motor. El CMP origina una señal que el ECM usa para indicar un lado en particular. El CMP contiene un imán permanente que crea un campo magnético. La señal se origina cuando la clavija del árbol de levas pasa frente al sensor, rompiendo el campo magnético. Los terminales del ECM correspondientes al CMP son posición positiva X1-9 y posición negativa X1-10.

NOTA: El motor no funciona si no hay señal del CMP.

Detección y manejo de fallas

Durante el arranque, el ECM detecta si el CMP no está enviando señales. Durante el arranque del motor, el ECM monitoriza la señal del CKP y la presión de control de inyección para verificar que el motor esté girando. Si el CMP no envía señales durante este tiempo, aparecerá un DTC. El ECM también puede detectar interferencia eléctrica. Cuando el nivel es suficiente para afectar el funcionamiento del motor, aparecerá un DTC. La falta de actividad del CMP impedirá que el motor arranque.

DTC del CMP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 143

Firma incorrecta de la señal del CMP
El ECM genera el DTC 143 cuando la transición del CMP ocurre cuando el CKP reporta una posición incorrecta. El DTC 143 puede deberse a una mala sincronización entre el árbol de levas y el cigüeñal, a interferencia eléctrica en el circuito del CMP o a que el CMP está defectuoso.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 145

La señal del CMP está inactiva
El ECM genera el DTC 145 si no detecta la señal del CMP mientras la señal del CKP está activa y la presión de control de inyección ha aumentado. El DTC 145 puede aparecer si hay un corto a tierra o una interrupción a la fuente de voltaje en el circuito del CMP. El DTC 145 puede aparecer si el sensor está defectuoso.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones

Diagnósticos del CMP con los pines

Figura 336 Diagrama de circuitos del CMP

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - En el sensor y en el circuito

Conecte X1 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor y con el CKP conectado. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

NOTA: Ponga el DMM en el área de 4 kΩ.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-9 a X1-10	800 a 1000 Ω	Hay resistencia a través del sensor y de todo el circuito. Si no cumple con el valor requerido, haga las «Pruebas de resistencia - Sensor». Si cumple con el valor requerido, busque un corto a tierra o una interrupción en el cableado.

Pruebas de resistencia - En el sensor

Desenchufe el cableado del sensor.

NOTA: Punto de prueba sólo al sensor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a 2	800 a 1000 Ω	Si cumple con el valor requerido, busque un corto a tierra o una interrupción en el cableado. Si no cumple con el valor requerido, cambie el sensor.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-9 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
X1-10 a cable de tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Mida desde el ECM hasta el conector del sensor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-9 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X1-10 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas operacionales - En el CMP

Mida con la caja de derivaciones conectada al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Arranque del motor	Ralentí bajo	Ralentí alto	Comentarios
X1-9 a X1-6	130 - 225 RPM[2] a 130 - 225 RPM	700 RPM[2] a 700 RPM	3400 RPM[2] a 3400 RPM	Ponga el DMM en DCmV-rpm[2]

Descripción de los códigos de falla

DTC 143 = Firma incorrecta de la señal del CMP.

DTC 145 = Señal del CMP está inactiva.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sistema que impide dar arranque al motor (ECI)

Figura 337 Diagrama de la función del sistema ECI

El diagrama de la función del sistema ECI incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo de control de la transmisión (TCM)
- Interruptor de posición de la transmisión
- Interruptor de encendido
- Relé del motor de arranque
- Motor de arranque

Función

El sistema que impide dar arranque es una función del ECM que controla la operación del motor de arranque. El ECM impide la activación del motor de arranque cuando el motor está en marcha. Esto evita provocar daños al piñón y a los engranajes del motor de arranque. El interruptor de posición de la transmisión impide la activación del motor de arranque cuando la transmisión esté en una marcha.

El relé del motor de arranque controla la corriente suministrada al solenoide del motor de arranque.

Operación

El ECM controla el sistema de arranque. El TCM suministra datos al ECM.

Relé del motor de arranque

El relé del motor de arranque controla la corriente suministrada al motor de arranque. Al poner el

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

interruptor de encendido en *ON* se suministra corriente para energizar el relé por el pin 85. Si el motor no está en marcha y el tren propulsor no está acoplado, el pin X3-23 del ECM activará el relé suministrándole un circuito a tierra por el pin 86. Cuando el relé está cerrado, la corriente pasa a través del relé hacia los terminales del solenoide del motor de arranque.

Antes de iniciar la ubicación de fallas, inspeccione los conectores del circuito en busca de terminales o cables flojos o dañados. Los cables y conectores deben estar en buen estado y no tener corrosión. Cuando los conectores se corroen, aparece un residuo blanco que es necesario eliminar. Asegúrese de que las baterías estén totalmente cargadas. Para asegurar una medición correcta, revise que los cables de la batería y los de conexión a tierra estén limpios y bien ajustados.

Interruptor de posición de la transmisión

El interruptor de posición de la transmisión suministra energía al TCM, que envía una señal al ECM de que el tren propulsor está desengranado. Cuando la transmisión está en una marcha, no se suministra conexión a tierra al relé.

Módulo de control electrónico (ECM)

Cuando el ECM reconoce que el motor no está en marcha y el tren propulsor no está engranado, pondrá a tierra el pin X3-23. Esto proporciona el trayecto de corriente para que el relé del motor de arranque se cierre cuando el interruptor de encendido está en *START*.

Cuando el ECM reconoce que el motor está en marcha o que el tren propulsor está engranado, abrirá el pin X3-23. Esto impide que el relé del motor de arranque se cierre y que el motor de arranque se active.

Detección y manejo de fallas

No hay DTC específicos para el cableado del ECI.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación para relés

El circuito del ECI requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del circuito del sistema ECI

Figura 338 Diagrama de circuitos del ECI

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el ECM

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones a X3 y X4 al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-8 a X3-7 (tierra)	Transmisión en *PARK* o neutro = B+	
	Transmisión en una marcha = 0 V	
X3-23 a X3-7 (tierra)	Transmisión en *PARK* o neutro, motor apagado, encendido en *OFF* o en *ON* = 0 V	
	Transmisión en *PARK* o neutro, motor apagado, encendido en *START* = 0 V	
	Transmisión en *PARK* o neutro, motor en marcha, encendido en *OFF* o en *ON* = 0 V	
	Transmisión en *PARK* o neutro, motor en marcha, encendido en *START* = B+	

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM a tierra

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Conecte la caja de derivaciones sólo a X3 del cableado. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-8 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque corto a tierra.
X3-23 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Autodiagnósticos del módulo de control electrónico (ECM)

Figura 339 Diagrama de la función del ECM

El ECM monitoriza y controla el funcionamiento y rendimiento del motor.

El ECM también realiza las siguientes funciones:

- Activa el control de crucero
- Comunica información sobre el motor y el vehículo al conjunto de instrumentos
- Activa la transmisión controlada electrónicamente
- Activa las herramientas de programación de diagnóstico

Detección y manejo de fallas

El ECM realiza automáticamente autopruebas de diagnóstico. Las autopruebas del ECM incluyen memoria, programación y suministro interno de energía. El ECM detectará códigos de falla (DTC) dependiendo de la seriedad del problema, y proporciona estrategias de manejo de DTC para permitir que el motor y el vehículo sigan funcionando en forma limitada.

Cuando el ECM genera los DTC 613, 614, 621, 622 y 623, la luz ámbar de advertencia del motor se enciende.

DTC del autodiagnóstico del ECM

DTC 111

No se detectan errores - sólo código de destello	
Problema:	No se detectan problemas que produzcan DTC.
Nota:	Sólo puede determinar si el ECM ha detectado fallas continuas durante una comprobación de los circuitos de salida. Los DTC originados durante una prueba a solicitud tal como una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha, sólo pueden leerse con la EST.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 613

El software del ECM y del IDM no es compatible	
Problema:	El software del ECM y el del IDM no son compatibles
Síntomas:	El motor no arranca - poca potencia
Causas posibles:	Disparidad entre un ECM o un IDM instalados fuera de fábrica.
Acciones:	Programe el ECM o el IDM. Puede requerir cambiar el ECM o el IDM.

DTC 614

Disparidad en configuración EFRC/ECM	
Problema:	Disparidad en configuración EFRC/ECM
Síntomas:	Motor no arranca, arranca con dificultad o tiene o poca potencia.
Causas posibles:	El EFRC (código de clasificación de familia de motor) seleccionado no es el apropiado para la estrategia programada en el ECM.
Acciones:	Revise el EFRC y verifique que coincida con el nivel de estrategia del ECM. Reprograme el ECM o cambie el EFRC según sea necesario.

DTC 621

El motor está usando valores programados en la fábrica	
Problema:	El motor usa valores programados en la fábrica.
Síntomas:	Muy baja potencia (25 HP).
Causas posibles:	Los parámetros programables del ECM nunca fueron programados en el módulo. (Generalmente sucede en vehículos o módulos nuevos).
Acciones:	Programe el ECM.

DTC 622

El motor está usando valores programados fuera de fábrica	
Problema:	El motor está usando valores programados fuera de fábrica.
Síntomas:	Baja potencia (la más baja clasificación para el tipo de motor) y las funciones del vehículo no operan.
Causas posibles:	Los parámetros programables del ECM han sido programados incorrectamente en el módulo.
Acciones:	Programe el ECM.

DTC 623

El EFRC es inválido	
Problema:	EFRC inválido.
Síntomas:	Arranque difícil, no arranca o poca potencia
Causas posibles:	El EFRC seleccionado no es el apropiado para la estrategia programada en el ECM.
Acciones:	Revise el EFRC y verifique si coincide con la estrategia del ECM. Vuelva a programar el ECM o cambie el EFRC, según sea necesario.

DTC 624

Los parámetros programados fuera de fábrica están activos	
Problema:	Los parámetros programados fuera de fábrica están activos
Síntomas:	Baja potencia (la más baja clasificación para el tipo de motor) y las funciones del vehículo no operan.
Causas posibles:	Los parámetros programables del ECM han sido programados incorrectamente en el módulo.
Acciones:	Programe el ECM

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 631

Falla en la autoprueba de la memoria de lectura solamente (ROM)	
Problema:	Falla en la autoprueba de la ROM
Síntomas:	No arranca
Causas posibles:	Problema interno del ECM.
Acciones:	Cambie el ECM.

DTC 632

Falla en la autoprueba de la memoria de acceso directo (RAM) de la CPU	
Problema:	Falla autoprueba de memoria RAM de la CPU
Síntomas:	No arranca
Causas posibles:	Problema interno del ECM.
Acciones:	Cambie el ECM.

DTC 655

El nivel de lista de parámetros programables incompatible	
Problema:	El nivel de lista de parámetros programables incompatible
Síntomas:	No arranca o funciona con valores programados fuera de fábrica.
Causas posibles:	Problema de programación o problema interno del ECM.
Acciones:	Programe el ECM. Puede requerir cambiar el ECM.

DTC 661

La lista de parámetros programables en la RAM se ha corrompido	
Problema:	La lista de parámetros programables en la RAM se ha corrompido
Síntomas:	No arranca o funciona con valores programados fuera de fábrica.
Causas posibles:	Problema interno del ECM.
Acciones:	Programe el ECM. Puede requerir cambiar el ECM.

DTC 664

El nivel de calibración es incompatible	
Problema:	El nivel de calibración es incompatible
Síntomas:	No arranca o funciona con valores programados fuera de fábrica.
Causas posibles:	Problema de programación o problema interno del ECM.
Acciones:	Programe el ECM

DTC 665

El contenido de la memoria con parámetros programables se ha corrompido	
Problema:	El contenido de la memoria con parámetros programables se ha corrompido
Síntomas:	No arranca o funciona con valores programados fuera de fábrica.
Causas posibles:	Problema interno del ECM.
Acciones:	Cambie el ECM.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Comunicaciones entre el módulo de control electrónico (ECM) y el módulo impulsor de los inyectores (IDM)

Figura 340 Diagrama de la función del sistema de comunicaciones ECM / IDM

El diagrama de la función del sistema de comunicaciones ECM / IDM incluye lo siguiente:

- ECM
- IDM
- Módulo impulsor de EGR
- Señal de salida de la posición del cigüeñal (CKPO)
- Señal de salida de la posición del árbol de levas (CMPO)
- Enlace de red de área del controlador (CAN 2)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El ECM proporciona dos canales de salida para asistir al IDM con las señales de velocidad y posición del motor. Los canales CKPO y CMPO están en fase con las señales del CKP y del CMP recibidas por el ECM.

El ECM y el IDM están en comunicación constante. Las senales CKPO y CMPO se generan cuando el ECM conmuta estos circuitos a tierra. El IDM usa estas señales para determinar la velocidad y sincronización del motor.

El enlace de datos CAN 2 es una línea de comunicaciones bidireccionales entre el ECM, el IDM y el módulo impulsor de EGR. Los tres módulos usan el enlace para enviar estrategias de funcionamiento, información sobre sensores, solicitudes de diagnóstico y DTC.

NOTA: El motor no funcionará sin las señales CAN 2, CKPO o CMPO.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del ECM / IDM

Figura 341 Diagrama de circuitos del ECM / IDM

El enlace de comunicaciones ECM / IDM consiste de una serie de señales interdependientes que incluyen la CKPO, la CMPO y el enlace de datos CAN 2.

La CKPO es una señal de 0 a 12 V que comunica la posición del cigüeñal entre el ECM y el IDM. El IDM usa la señal, que se calcula a partir de la señal del CKP, para sincronizar la secuencia de disparo de los inyectores. El ECM genera la CKPO poniendo a tierra un circuito de comunicaciones de 12 V en el IDM.

La CMPO es una señal de 0 a 12 V que comunica la posición del árbol de levas entre el ECM y el IDM. El IDM usa la señal, que se calcula a partir de la señal del CMP, para sincronizar la secuencia de disparo de los inyectores. El ECM genera la CMPO poniendo a tierra un circuito de comunicaciones de 12 V en el IDM.

El enlace de datos CAN 2 es un enlace privado de comunicaciones de alta velocidad J1939 entre el ECM y el IDM. El ECM recibe mensajes desde el IDM que incluyen el estado de las bobinas de los inyectores, el nivel de calibración del IDM, DTC de la CMPO y la CKPO, DTC de los inyectores, DTC del IDM y el resultado de las pruebas de los inyectores. El IDM recibe desde el ECM instrucciones de diagnóstico para los inyectores, estrategias, modos y condiciones de operación.

NOTA: El enlace de datos CAN 2 se usa solamente para comunicaciones entre el ECM, el IDM y el módulo impulsor de EGR. No tiene relación con el enlace CAN 1, que se usa para la comunicación entre los diversos procesadores de un vehículo.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente al IDM. El ECM genera un DTC cuando deja de recibir la comunicación constante requerida desde el IDM.

DTC del ECM / IDM

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 543

Falla en las comunicaciones entre ECM e IDM

El ECM genera el DTC 543 cuando no se puede comunicar con el IDM.

El DTC 543 puede aparecer si el enlace de datos CAN 2 J1939 entre el ECM y el IDM está en corto a tierra, al V_{REF} o a B+, o si hay una interrupción en la corriente. El DTC 543 puede aparecer si la energía del IDM es baja.

Cuando el DTC 543 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

NOTA: Si el motor no arranca y los DTC 543 y 368 están activos, revise el cableado del enlace de datos CAN 2 (EGR a ECM e IDM). Refiérase a «Control de recirculación de gases de escape (EGR)» en esta sección. Hay una interrupción o un corto en uno de los cables (positivo o negativo) del enlace de datos CAN 2, o un corto a voltaje.

DTC 551

La señal CMPO del IDM está inactiva

El ECM genera el DTC 551 cuando no hay señal CMPO mientras la señal CKPO está activa. También puede aparecer el DTC 551 cuando no hay CMPO/CKPO pero el ECM reporta que está en modo de marcha.

El DTC 551 puede aparecer cuando la CMPO está interrumpida o en corto a tierra, o hay corto a una fuente de voltaje. El DTC 551 también puede aparecer si la energía para la lógica es baja.

DTC 552

Firma incorrecta de la señal CMPO del IDM

El DTC 552 aparece cuando la transición de la CMPO sucede con el diente equivocado de la CKPO.

El DTC 552 puede aparecer si hay interferencia eléctrica que produce un conteo incorrecto de la ubicación del CMP.

DTC 553

La señal CKPO del IDM está inactiva

El ECM genera el DTC 553 cuando no hay señal CKPO mientras la señal CMPO está activa. También puede aparecer el DTC 552 cuando no hay CMPO/CKPO pero el ECM reporta que está en modo de marcha.

El DTC 553 puede aparecer cuando la CKPO está interrumpida o en corto a tierra, o hay corto a una fuente de voltaje. El DTC 553 también puede aparecer si la energía para la lógica es baja.

DTC 554

Firma incorrecta de la señal CKPO del IDM

El ECM genera el DTC 554 cuando la señal CKPO tiene muy pocas o demasiadas transiciones por cada rotación del motor.

El DTC 554 puede aparecer si hay interferencia eléctrica que produce un conteo incorrecto de la ubicación del CKP.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del ECM / IDM con los pines

Figura 342 Diagrama de circuitos del ECM / IDM

Pruebas de voltaje - Del conector del ECM a la tierra del chasis

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del ECM y del IDM. No poner el interruptor en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

NOTA: El ECM no está conectado, la salida del IDM se mide a través del cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-6 a tierra	1 - 4 V	Señal digital. Si no hay voltaje, busque una interrupción o un corto a tierra y mida la resistencia a la tierra del chasis, en el cableado y en el CAN 2 del IDM.
X2-13 a tierra	1 - 4 V	Señal digital. Si no hay voltaje, busque una interrupción o un corto a tierra y mida la resistencia a la tierra del chasis, en el cableado y en el CAN 2 del IDM.
X1-19 a tierra	11 - 12 V	Si < 11 - 12 V, busque una interrupción o un corto a tierra. Revise el relé de energía del IDM.
X1-24 a tierra	11 - 12 V	Si < 11 - 12 V, busque una interrupción o un corto a tierra. Revise el relé de energía del IDM.
X2-12 a tierra	0 V	Circuito a tierra, no debería haber voltaje.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - A la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Desconecte el cable negativo de la batería. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-19 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o un problema interno del IDM. Pruebe con X3 del conector del IDM desconectado. Si el problema continúa, repare o sustituya el cableado. Si desconectar X3 resuelve el problema, sustituya el IDM.
X1-24 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o un problema interno del IDM. Pruebe con X3 del conector del IDM desconectado. Si el problema continúa, repare o sustituya el cableado. Si desconectar X3 resuelve el problema, sustituya el IDM.
X2-6 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o un problema interno del IDM. Pruebe con X3 del conector del IDM desconectado. Si el problema continúa, repare o sustituya el cableado. Si desconectar X3 resuelve el problema, sustituya el IDM.
X2-13 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o un problema interno del IDM. Pruebe con X3 del conector del IDM desconectado. Si el problema continúa, repare o sustituya el cableado. Si desconectar X3 resuelve el problema, sustituya el IDM.
X2-12 a cable de tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o un problema interno del IDM. Pruebe con X3 del conector del IDM desconectado. Si el problema continúa, repare o sustituya el cableado. Si desconectar X3 resuelve el problema, sustituya el IDM.

Pruebas de resistencia en el cableado

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Mida en el terminal X3 del conector del IDM con pines de prueba. Los pines del conector del IDM están numerados en el extremo de conexión.

NOTA: Los puntos de prueba son desde el ECM hacia el IDM.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-19 del ECM a X3-5 del IDM	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cableado.
X1-24 del ECM a X3-10 del IDM	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cableado.
X2-6 del ECM a X3-30 del IDM	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cableado.
X2-13 del ECM a X3-31 del IDM	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cableado.
X2-12 del ECM a X3-32 del IDM	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cableado.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 343 Diagrama de circuitos del ECM / IDM

Pruebas de resistencia - En el enlace de datos CAN 2

Conecte la caja de derivaciones al ECM y al cableado del chasis.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-6 del ECM a tierra	3 ± 0,1 MΩ	Si es mayor al valor requerido, busque un corto a tierra o a otro circuito. Haga las pruebas en el ECM y en el IDM por separado. Si es menor al valor requerido, busque una interrupción en CAN 2+. Haga las pruebas en el ECM y en el IDM por separado.
X2-13 del ECM a tierra	3 ± 0,1 MΩ	Si es mayor al valor requerido, busque un corto a tierra o a otro circuito. Haga las pruebas en el ECM y en el IDM por separado. Si es menor al valor requerido, busque una interrupción en CAN 2+. Haga las pruebas en el ECM y en el IDM por separado.
X2-6 del ECM a X2-13	60 Ω	Si > 60 Ω, busque una interrupción en CAN 2+ y CAN 2-. Haga las pruebas en el ECM y en el IDM por separado. Haga las «Pruebas de resistencia - En el circuito CAN 2 del ECM» y las «Pruebas de resistencia - En el circuito CAN 2 del IDM».

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - En el circuito CAN 2 del ECM

Saque el ECM de acuerdo al procedimiento descrito en el «Manual de servicio del motor». Mida directamente sólo a los pines del ECM.

NOTA: Use los pines de tierra del ECM (X3-7 o X3-6) sólo para esta prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-6 del ECM a tierra	3,9 ± 0,2 MΩ	Si es mayor que el valor requerido, cambie el ECM.
X2-13 del ECM a tierra	3,9 ± 0,2 MΩ	Si es mayor que el valor requerido, cambie el ECM.
X2-6 del ECM a X2-13	120 Ω	Si es mayor que el valor requerido, cambie el ECM.

Pruebas de resistencia - En el circuito CAN 2 del IDM

Saque el ECM de acuerdo al procedimiento descrito en el «Manual de servicio del motor». Mida directamente sólo a los pines del ECM.

NOTA: Use los pines de tierra del IDM (X3-1, X3-2, X3-3, X3-22 o X3-26) sólo para esta prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-30 del IDM a tierra	1,85 ± 0,2 MΩ	Si es mayor que el valor requerido, cambie el IDM.
X3-31 del IDM a tierra	1,85 ± 0,2 MΩ	Si es mayor que el valor requerido, cambie el IDM.
X3-30 del IDM a X3-32	120 Ω	Si es mayor que el valor requerido, cambie el IDM.
X3-32 del IDM a tierra	< 5 Ω	Si es mayor que el valor requerido, cambie el IDM.
Carcasa del IDM a tierra	< 5 Ω	Si es mayor que el valor requerido, cambie el IDM.

Pruebas operacionales de CMPO y CKPO

Mida con la caja de derivaciones conectada al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Arranque del motor	Ralentí bajo	Ralentí alto	Comentarios
X1-24 a X1-6	130 - 225 RPM[2] a 130 - 225 RPM	700 RPM[2] a 700 RPM	3400 RPM[2] a 3400 RPM	Ponga el DMM en DC-rpm[2]
X1-19 a X1-6	130 - 225 Hz a 130 - 225 RPM	700 Hz a 700 RPM	3,3 Hz a 3400 RPM	Ponga el DMM en DC-Hz

Códigos de falla

DTC 543 = Falla en las comunicaciones entre ECM e IDM

DTC 551 = Señal CMPO del IDM está inactiva.

DTC 552 = Firma incorrecta de la señal CMPO del IDM.

DTC 553 = Señal CKPO del IDM está inactiva.

DTC 554 = Firma incorrecta de la señal CKPO del IDM.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Energía del módulo de control electrónico (ECM PWR)

Figura 344 Diagrama de la función del ECM PWR

El diagrama de la función del ECM PWR incluye lo siguiente:

- ECM
- Batería
- Relé del ECM
- Interruptor de encendido o relé de energía
- Fusibles

Función

El módulo de control electrónico (ECM) requiere de una fuente de energía de 12 V para funcionar correctamente. La energía de operación la recibe directamente desde las baterías del vehículo, a través de los contactos del relé de energía principal del ECM, cada vez que el interruptor de encendido se pone en *ON*.

Al poner el interruptor de encendido en *ON*, el ECM provee una tierra interna al lado de la bobina de su relé de energía principal. Esto cierra los contactos del relé y proporciona al ECM con la energía necesaria.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del ECM PWR

Figura 345 Diagrama de circuitos del ECM PWR

El ECM está conectado a tierra al terminal negativo de la batería a través de sus terminales X3-6 y X3-7.

Cuando pone el interruptor de encendido en *ON*, el ECM recibe energía V_{IGN} por el pin X3-3. La energía avisa al ECM para que proporcione una conexión a tierra para conmutar su relé de energía desde el pin X3-5 al pin 2. Conmutar el relé de energía del ECM proporciona energía directamente desde el terminal positivo de la batería a través de 2 fusibles y los contactos 3 y 5 del relé a los pines X4-1 y X4-2. Refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza internamente el voltaje desde la batería. Cuando el ECM recibe continuamente menos de 7 V o más de 23 V, genera un DTC.

DTC del ECM PWR

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 112

El voltaje del sistema eléctrico B+ excedió el límite superior

El DTC 112 aparece cuando el ECM detecta en el pin X3-3 que el alternador está enviando más de 23 V por más de 0,5 segundos.

El DTC 112 puede aparecer cuando se auxilia con cables para arrancar un motor y se introduce voltaje adicional. Las conexiones con una batería externa, si son mal hechas, pueden causar el aumento del voltaje.

Si la condición que causa el DTC 112 es intermitente, el código cambiará de activo a inactivo. El DTC 112 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 113

El voltaje del sistema eléctrico B+ excedió el límite inferior

El ECM genera el DTC 113 cuando detecta en el pin X3-3 menos de 7 V por más de 0,5 segundos.

El DTC 113 puede aparecer si el alternador o el relé de energía del ECM están defectuosos, las baterías están descargadas o aumentó la resistencia en los circuitos de suministro de las baterías.

Si la condición que causa el DTC 113 es intermitente, el código cambiará de activo a inactivo. El DTC 113 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Si los DTC 112 o 113 están activos, refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

DTC 626

Falla por reposicionamiento inesperado

El DTC 626 aparece cuando el suministro de energía hacia el ECM se interrumpe. Conexiones flojas o sucias de las baterías o los cables de tierra pueden hacer que el ECM se apague.

DTC 626 (continúa)

Una vez que el circuito quede arreglado, el ECM reiniciará. El motor puede funcionar erráticamente. Poner el interruptor de encendido en *OFF* y luego en *ON* hace que el código cambie de activo a inactivo.

Cuando el DTC 626 está activo, monitorice el voltaje en los pines X4-1 y X4-2 del ECM. Cerciórese de que no haya conexiones intermitentes del cable de suministro de energía. Puede usar la EST para ver los DTC y el voltaje V_{IGN} medido por el ECM en el pin X3-3.

El DTC 626 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado de derivación para relés
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del ECM PWR con los pines

Figura 346 Diagrama de circuitos del ECM PWR

Pruebas de voltaje - En el enchufe del relé de energía del ECM (KOEO)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del ECM. No poner el interruptor en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Haga las pruebas en orden. Mida con el relé del ECM y el cableado de derivación instalados, el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

El circuito ECM PWR requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, revise los circuitos de energía desde las baterías hasta el fusible. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el pin 3 y B+.
3 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, revise los fusibles. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el pin 3 y B+.
2 a tierra	0,06 - 2 V	Si > 2 V, busque una interrupción entre el pin X3-5 y el pin 2 del relé o en el V_{IGN}.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el enchufe del relé de energía del ECM (KOEO) (continúa)

5 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, cambie el relé.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores, relés y fusibles.

Pruebas de voltaje - En el ECM (KOEO)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del ECM. No poner el interruptor en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Haga las pruebas en orden. Con la caja de derivaciones instalada entre el cableado del chasis y el ECM. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-3 a tierra	B+	Energía del interruptor de encendido al ECM. Si no hay voltaje, busque un fusible quemado o una interrupción en el circuito.
X3-6 a tierra	0 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería. Si hay voltaje, busque una interrupción o alta resistencia entre la batería (-) y los pines del ECM.
X3-7 a tierra	0 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería. Si hay voltaje, busque una interrupción o alta resistencia entre la batería (-) y los pines del ECM.
X3-5 a tierra	0,06 - 2 V	El ECM conecta a tierra el relé a través de un transistor interno. Si > 2 V, cambie el ECM.
X4-1 a tierra	B+	Energía desde el relé al ECM. Si no hay voltaje, busque una interrupción entre X4-1 y 5 en el relé del ECM.
X4-2 a tierra	B+	Energía desde el relé al ECM. Si no hay voltaje, busque una interrupción entre X4-2 y 5 en el relé del ECM.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores, relés y fusibles.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del ECM. No poner el interruptor en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Mida con el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación para relés y la caja de derivaciones sólo a X3 y X4 del cableado del chasis.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado (continúa)

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-5 a 2 (relé del ECM)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el ECM y el relé.
X4-1 a 5 (relé del ECM)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el ECM y el relé.
X4-2 a 5 (relé del ECM)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el ECM y el relé.
3 (relé del ECM) al cable B+	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el relé y el cable positivo de la batería. Revise los fusibles.
1 (relé del ECM) al cable B+	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el relé y el cable positivo de la batería. Revise el fusible.
X3-6 al cable negativo de la batería	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise las conexiones a la tierra de la batería.
X3-7 al cable negativo de la batería	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise las conexiones a la tierra de la batería.
X3-3 a V_{IGN} (relé de energía)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el ECM y el relé de energía V_{IGN}.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores, relés y fusibles.

Códigos de falla (DTC) del ECM PWR

DTC 112 = El voltaje interno excede el límite superior de > 23 V

DTC 113 = El voltaje interno excede el límite inferior de < 7 V

DTC 626 = Falla por reposicionamiento inesperado.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)

Figura 347 Diagrama de la función del ECT

El diagrama de la función del ECT incluye lo siguiente:

- ECT
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
- Luz ámbar de advertencia del motor
- Luz roja de aceite/refrigerante

Función

El ECT es un sensor tipo termistor instalado en el lado izquierdo de la tapa delantera. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el ECT usa para producir un voltaje analógico que indica temperatura.

El ECT cambia de resistencia cuando se expone a diferentes temperaturas. A medida que la temperatura del refrigerante disminuye, la resistencia del termistor aumenta. Esto aumenta el voltaje de la señal. A medida que la temperatura del refrigerante aumenta, la resistencia del termistor disminuye. Esto disminuye el voltaje de la señal.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El ECT proporciona una señal informativa al ECM que indica la temperatura del refrigerante. El ECM monitoriza la señal del ECT para controlar las siguientes funciones:

- Sistema de advertencia y protección del motor (EWPS)
- Protección contra clima frío (CAP)
- Temporizador de apagado en ralentí (IST)
- Ralentí alto
- Compensación por la temperatura del refrigerante

El ECM generará un DTC si detecta que la señal del ECT es menor o mayor que la esperada durante el funcionamiento del motor.

Compensación por la temperatura del refrigerante

La compensación por la temperatura del refrigerante reduce la entrega de combustible cuando la temperatura del refrigerante está por encima de los requisitos del sistema de enfriamiento.

La reducción en la entrega de combustible comienza cuando la temperatura del refrigerante alcanza aproximadamente 111 °C (232 °F). Una reducción relativamente rápida del 15% sucederá cuando la temperatura del refrigerante alcance aproximadamente 113 °C (235 °F).

Ralentí alto

El ralentí alto aumenta la velocidad de ralentí en frío del motor hasta 875 RPM (normalmente es de 700 RPM), para que logre la velocidad de operación más rápidamente. Esto se logra porque el ECM monitoriza señales que recibe desde el ECT y ajusta la operación de los inyectores de combustible de acuerdo con esas señales.

Cuando la temperatura del refrigerante está entre 70 °C (158 °F) a 700 RPM y -10 °C (14 °F) a 875 RPM como máximo, el ralentí bajo aumenta proporcionalmente.

Sistema de advertencia y protección del motor (EWPS)

El EWPS le advierte al conductor que la temperatura del refrigerante no cumple con los valores requeridos. El ECM encenderá la luz roja de aceite/refrigerante.

Cuando el refrigerante llega aproximadamente a 113 °C (235 °F), se enciende la luz roja de aceite/refrigerante y suena una alarma. Cuando el refrigerante llega aproximadamente a 116 °C (240 °F), el problema quedará registrado junto con los valores del odómetro y del medidor de horas.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del ECT

Figura 348 Diagrama de circuitos del ECT

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X1-8 hacia el pin 2 del ECT. El ECT es puesto a tierra en el pin 1 a través del terminal X1-6 del ECM. Cuando la temperatura del refrigerante aumenta o disminuye, el sensor cambia de resistencia y envía la señal informativa al ECM. El ECM monitoriza la señal para determinar la temperatura del refrigerante.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza continuamente la señal del ECT para determinar si la señal está dentro de los límites esperados. Si el ECM detecta una señal que excede el límite superior o inferior, ignorará la señal del ECT y usará los valores de -20 °C (-4 °F) para el arranque y de 82 °C (180 °F) para la marcha. Cuando esto sucede, las funciones EWPS, CAP, IST, avance de ralentí en frío y compensación por la temperatura del refrigerante quedarán desactivadas.

DTC del ECT

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 114

La señal del ECT excedió el límite inferior
El ECM genera el DTC 114 cuando la señal del ECT es menor de 0,127 V por más de 0,35 segundos. El DTC 114 puede aparecer si hay un corto a tierra en la señal o el ECT está defectuoso. Cuando el DTC 114 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 115

La señal del ECT excedió el límite superior
El ECM genera el DTC 115 cuando la señal del ECT es mayor de 4,6 V por más de 0,35 segundos. El DTC 115 puede aparecer si hay una interrupción en la señal o a tierra, un corto a una fuente de voltaje o si el ECT está defectuoso. Cuando el DTC 115 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones y cableado de derivación
- Juego de adaptadores para probar terminales

Diagnósticos operacionales del ECT

Figura 349 Diagrama de circuitos del ECT

Figura 350 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Use la EST, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 351 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

5. Monitorice el voltaje de la señal del ECT. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del ECT.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del ECT con la tabla siguiente.
7. Sacuda todos los conectores y cables en todas las áreas sospechosas. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el sensor de temperatura del cableado del motor.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para sensores de temperatura sólo al cableado del motor.

Figura 352 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

NOTA: Luego de sacar el conector, inspeccione en busca de pines dañados, corrosión y terminales sueltos. Repare lo que fuera necesario.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de circuitos - En el ECT

Use la EST, el cableado de derivación, el cableado con 3 clavijas banana y el cable de resistencia de 500 Ω.		
Condición de la prueba	**Requisito**	**Mediciones**
Sensor desconectado	>4,6 V	Si < 4,6 V, busque un corto entre la señal y tierra.
Cableado con 3 clavijas banana conectado entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	0 V	Si > 0,127 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra o a la señal. Instale la caja de derivaciones y mida la resistencia desde el pin 1 hasta el pin X1-6 y desde el pin 2 al pin X1-8 (valor requerido es < 5 Ω).
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	< 1 V	Si > 1 V, busque un corto entre la señal y V_{REF}, B+ o la señal de otro sensor.
Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el ECT.		

Diagnósticos del ECT con los pines

Figura 353 Diagrama de circuitos del ECT

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el conector del sensor

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
2 a tierra	4,6 - 5,0 V	Voltaje de activación. Si no hay voltaje o es muy bajo: circuito interrumpido, con alta resistencia o en corto a tierra.
1 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, el cable tiene un corto al V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Desconecte el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre la señal y tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-6 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cable a tierra.
X1-8 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el ECT con caja de derivaciones

Use la EST y el DMM. Mida con X-1 de la caja de derivaciones conectado sólo al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Temperatura del refrigerante	Resistencia	Voltaje
X1-8 a X1-6 (tierra)	-17 °C (0 °F)	249,1 kΩ	4,32 V
X1-8 a X1-6 (tierra)	0 °C (32 °F)	94,6 kΩ	3,88 V
X1-8 a X1-6 (tierra)	20 °C (68 °F)	37,4 kΩ	3,11 V
X1-8 a X1-6 (tierra)	37 °C (100 °F)	18,3 kΩ	2,31 V
X1-8 a X1-6 (tierra)	100 °C (212 °F)	2,3 kΩ	0,52 V

Pruebas de voltaje operacional - En el ECT con cableado de derivación

Use la EST y el DMM. Mida con el cableado de derivación conectado al sensor y al cableado del motor.

Punto de prueba	Temperatura del refrigerante	Resistencia	Voltaje
2 (verde) a 1 (negro)	108 °C (228 °F)	1,605 kΩ	0,37 V
2 (verde) a 1 (negro)	87,7 °C (190 °F)	3 kΩ	0,65 V
2 (verde) a 1 (negro)	0 °C (32 °F)	91,1 kΩ	3,86 V
2 (verde) a 1 (negro)	-17,8 °C (0 °F)	208 kΩ	4,25 V

Códigos de falla del ECT

DTC 114 = El voltaje de la señal fue < 0,127 V por más de 0,35 segundos.

DTC 115 = El voltaje de la señal fue > 4,6 V por más de 0,35 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Control de recirculación de gases de escape (EGR)

Figura 354 Diagrama de la función del control de EGR

El diagrama de la función del control de EGR incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Válvula de EGR
- Módulo impulsor de EGR
- Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

Función

La válvula de EGR consiste en tres componentes principales, que son una válvula, un motor activador y un circuito integrado. El circuito integrado tiene tres sensores de efecto Hall de posición para monitorizar el movimiento de la válvula. La válvula de EGR está en el múltiple de admisión al frente del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Se usa un módulo impulsor para controlar la válvula de EGR. Está debajo del depósito de desaireación del refrigerante, a la izquierda del soporte de montaje.

La válvula de EGR es una válvula de posición variable que controla la cantidad de gases de escape que ingresa al sistema de admisión. El ECM usa señales recibidas del BAP, MAT, MAP, APS, EOT, ECT y BCS para calcular la posición deseada de la válvula de EGR. El módulo impulsor recibe del ECM, a través del enlace de datos CAN 2, datos sobre la posición deseada de la válvula de EGR, para activarla e iniciar la recirculación de los gases de escape. El módulo impulsor de EGR devuelve una señal informativa al ECM con datos sobre la posición de la válvula. El módulo impulsor de EGR interpreta la instrucción del ECM y la envía mediante tres señales moduladas por amplitud de impulsos hacia el impulsor de la válvula.

El sistema es por control en circuito cerrado y usa las señales de posición del módulo impulsor del EGR. El módulo impulsor de EGR suministra 9 V y conexión a tierra al circuito integrado en el motor de la válvula. Cuando el módulo impulsor de EGR le ordena a la válvula que se mueva usando las tres señales moduladas por amplitud de impulsos, el circuito integrado con tres sensores de efecto Hall envía al módulo impulsor señales con la posición de la válvula. El módulo impulsor de EGR interpreta las tres señales para determinar la posición de la válvula y envía la información al ECM.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del EGR

Figura 355 Diagrama de circuitos del EGR

El módulo impulsor de EGR recibe 12 V por el pin1 desde el relé de energía principal del ECM, a través del pin 10 del conector de 12 pines. La conexión a tierra llega por el pin 2 desde la tierra de la batería, a través del pin 4 del conector de 12 pines.

El ECM envía la posición deseada al módulo impulsor de EGR a través del enlace de datos CAN 2. CAN 2 positivo es el pin X2-6 del ECM al pin 3 del módulo impulsor de EGR. CAN 2 negativo es el pin X2-13 del ECM al pin 4 del módulo impulsor de EGR.

El módulo impulsor de EGR suministra 9 V al circuito integrado desde el pin 12 al pin 1 de la válvula de EGR. El módulo impulsor de EGR suministra conexión a tierra al circuito integrado desde el pin 16 al pin 5 de la válvula de EGR. El circuito integrado y la válvula de EGR producen las siguientes señales de posición:

- Posición U - Pin 4 de la válvula de EGR al pin 13 del módulo impulsor de EGR.
- Posición V - Pin 3 de la válvula de EGR al pin 14 del módulo impulsor de EGR.
- Posición W - Pin 2 de la válvula de EGR al pin 15 del módulo impulsor de EGR.

Dependiendo de la posición deseada de la válvula proveniente de la señal del ECM, y de la respuesta informativa del circuito integrado sobre la posición, el módulo impulsor de EGR impulsa el motor de CC de tres fases para mover la válvula a la posición adecuada usando las siguientes señales moduladas por amplitud de impulsos:

- Motor U - Pin 6 del módulo impulsor de EGR al pin 8 de la válvula de EGR.
- Motor V - Pin 7 del módulo impulsor de EGR al pin 7 de la válvula de EGR.
- Motor W - Pin 8 del módulo impulsor de EGR al pin 6 de la válvula de EGR.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El módulo impulsor de EGR proporciona dos blindajes para suprimir la interferencia. Un blindaje es para el enlace de datos CAN 2 (pin 5 del módulo impulsor de EGR). El otro blindaje es para las señales del sensor de posición de la válvula, usadas por el módulo impulsor de EGR para monitorizar la posición (pin 9 del módulo impulsor de EGR).

Detección y manejo de fallas

El módulo impulsor monitoriza constantemente la válvula de EGR. Cuando se detecta un error en el control de recirculación, el módulo impulsor envía un mensaje al ECM, que genera un código de falla y enciende la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC de EGR

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 163

La señal de posición de la válvula de EGR excedió el límite inferior
El ECM genera el DTC 163 cuando el módulo impulsor de EGR detecta una falla en una señal de posición.
El DTC 163 puede aparecer si hay una interrupción o un corto a tierra en el suministro de energía de la señal del sensor de posición, una interrupción a tierra, una interrupción o un corto a tierra en cualquiera de los circuitos de la señal de posición o si el circuito integrado está defectuoso.
Cuando el DTC 163 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 365

La posición de la válvula de EGR fue superior/inferior al nivel deseado

El ECM establece el DTC 365 cuando la posición de la válvula de EGR no coincide con la posición deseada.

Causas posibles	Comentarios
Válvula de EGR trabada o trabándose	Haga los «Diagnósticos de rendimiento» (página 209).
Polarización del EGRP	Mida el voltaje de la señal del sensor. Refiérase al diagnóstico de los circuitos de EGR.
Circuito de control de EGR	Haga una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado y el diagnóstico de los circuitos del EGR.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 368

Falla en las comunicaciones entre el módulo impulsor de la válvula de EGR y el ECM2

El ECM genera el DTC 368 cuando no recibe comunicaciones a través del enlace de datos CAN 2 desde el módulo impulsor de EGR.

El DTC 368 puede aparecer si ocurre cualquiera de las siguientes condiciones:

Si el motor enciende y funciona, el DTC se debe específicamente a un problema de comunicación entre el módulo impulsor de EGR y el ECM. Las siguientes son causas posibles:

- Hay una interrupción o un corto a tierra en el circuito de energía.

- Hay una interrupción o un corto a voltaje en el circuito de tierra.

- Hay una interrupción en CAN 2 positivo y CAN 2 negativo o hay alta resistencia.

Cuando no hay comunicación por el enlace CAN desde el módulo impulsor de EGR, el ECM envía una señal de posición de EGR del 100% a la EST.

Si el motor no arranca y los DTC 368 y 543 están activos, revise el cableado del CAN 2 (EGR a ECM e IDM a ECM). Refiérase a «Comunicaciones entre el módulo de control electrónico (ECM) y el módulo impulsor de los inyectores (IDM)» (página 343). Hay una interrupción, un corto a tierra o un corto a energía en uno de los cables (positivo o negativo) del enlace de datos CAN 2, o un corto a voltaje.

Cuando el DTC 368 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado de derivación de 12 pines
- Cableado de derivación para la válvula de EGR
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del EGR con los pines

Figura 356 Diagrama de circuitos del EGR

Diagrama de los pines de EGR

Pines del conector de la válvula de EGR	Pines del conector del módulo impulsor de EGR

NOTA: Los conectores del cableado aparecen desde el extremo de conexión.

Pin		Pin		Pin	
1	Energía del sensor de posición	1	Energía	9	Blindaje de tierra
2	Posición W	2	Tierra	10	No se usa
3	Posición V	3	CAN alto	11	No se usa
4	Posición U	4	CAN bajo	12	Energía del sensor de posición
5	Tierra del sensor de posición	5	No se usa	13	Posición U
6	Motor W	6	Motor U	14	Posición V

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagrama de los pines de EGR (continúa)

7	Motor V	7	Motor V	15	Posición W
8	Motor U	8	Motor W	16	Tierra del sensor de posición

Pruebas de voltaje - En el conector del cableado de la válvula de EGR

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Desenchufe el cableado de la válvula. Conecte el cableado de derivación de la válvula de EGR. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	8 - 11 V	Si no cumple con el valor requerido, busque una interrupción, un corto a tierra o un corto a la fuente de voltaje.
2 a tierra	5 ± 0,5 V	Si no cumple con el valor requerido, busque una interrupción, un corto a tierra o un corto a la fuente de voltaje.
3 a tierra	5 ± 0,5 V	Si no cumple con el valor requerido, busque una interrupción, un corto a tierra o un corto a la fuente de voltaje.
4 a tierra	5 ± 0,5 V	Si no cumple con el valor requerido, busque una interrupción, un corto a tierra o un corto a la fuente de voltaje.
5 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
6 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
7 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
8 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - Sólo en la válvula de EGR

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado de la válvula. Conecte el cableado de derivación de la válvula de EGR sólo a la válvula.

NOTA: Asegúrese de que el DMM y los probadores estén en cero.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a 2	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
1 a 3	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
1 a 4	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
1 a 5	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
5 a 2	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
5 a 3	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
5 a 4	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a la energía del sensor.
6 a 7	2,1 ± 0,5 Ω	Si no cumple con el valor requerido, cambie el activador.
6 a 8	2,1 ± 0,5 Ω	Si no cumple con el valor requerido, cambie el activador.
7 a 8	2,1 ± 0,5 Ω	Si no cumple con el valor requerido, cambie el activador.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de la válvula de EGR a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado de la válvula. Conecte el cableado de derivación de la válvula de EGR sólo al cableado del motor. Desconecte el cable negativo de la batería y el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Para mayor información sobre el circuito de tierra del ECM y del IDM del lado del chasis, refiérase al «Manual de diagramas de circuitos».

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
4 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
5 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia.
6 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
7 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
8 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el conector del módulo impulsor de EGR

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Desconecte el cableado del módulo impulsor de EGR. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	9 - 16 V	Si no cumple con el valor requerido, busque una interrupción, un corto a tierra o un corto a la fuente de voltaje.
2 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
3 a tierra	1 - 4 V	Señal digital. Refiérase a«Comunicaciones entre el ECM y el IDM» en esta sección.
4 a tierra	1 - 4 V	Señal digital. Refiérase a«Comunicaciones entre el ECM y el IDM» en esta sección.
5 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
6 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
7 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
8 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
9 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
12 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
13 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el conector del módulo impulsor de EGR (continúa)

14 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
15 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.
16 a tierra	0 V	Si no cumple con el valor requerido, busque un corto a la fuente de voltaje.

Pruebas de voltaje - Sólo en el módulo impulsor de EGR

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado del módulo impulsor de EGR. Mida en los pines del módulo impulsor de EGR.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a 2	> 50 Ω	Si < 50 Ω, hay un corto a tierra.
2 a 3	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 4	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 5	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 6	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 7	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 8	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 9	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia.
2 a 12	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 13	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 14	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - Sólo en el módulo impulsor de EGR (continúa)

2 a 15	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a 16	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia.
9 a 16	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia.
12 a 16	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
13 a 16	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
14 a 16	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
15 a 16	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector del módulo impulsor de EGR a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado del módulo impulsor de EGR. Desconecte el cable negativo de la batería y el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Para mayor información sobre el circuito de tierra del ECM y del IDM del lado del chasis, refiérase al «Manual de diagramas de circuitos».

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
2 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia.
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
4 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
6 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
7 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector del módulo impulsor de EGR a la tierra del chasis (continúa)

8 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
9 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
12 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
13 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
14 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
15 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.
16 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, hay un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del módulo impulsor de EGR al activador de EGR

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al motor, *tenga extremo cuidado* al:

1. **Desconectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**
2. **Insertar el probador de terminales en los conectores para hacer mediciones.**
3. **Conectar el cableado de la válvula de EGR o del módulo impulsor de EGR.**

No tener cuidado al desconectar, medir o conectar los componentes puede resultar en pines dañados o doblados.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado del módulo impulsor de EGR y del activador de EGR.

NOTA: Los puntos de prueba son desde el módulo impulsor de EGR al activador del EGR.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Pin 6 a pin 8	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a MTR U.
Pin 7 a pin 7	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a MTR V.
Pin 8 a pin 6	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a MTR W.
Pin 12 a pin 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a la energía del sensor de posición.
Pin 13 a pin 4	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia al sensor de posición U.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del módulo impulsor de EGR al activador de EGR (continúa)

Pin 14 a pin 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia al sensor de posición V.
Pin 15 a pin 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia al sensor de posición W.
Pin 16 a pin 5	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a la tierra del sensor de posición.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del módulo impulsor de EGR al conector de 12 pines

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado en el módulo impulsor de EGR y el conector de 12 pines.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Pin 1 a pin 10	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a la energía del activador.
Pin 2 a pin 4	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia a la tierra del activador.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del módulo impulsor de EGR al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado en el módulo impulsor de EGR y el conector X2 del ECM. Conecte X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Pin 3 a Pin X2-6	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia al cable positivo del CAN 2.
Pin 4 a Pin X2-13	< 5 Ω	Si > 5 Ω, hay una interrupción o alta resistencia al cable negativo del CAN 2.

DTC del activador de EGR

DTC 163 = El módulo impulsor de EGR detecta una falla en la señal de posición.

DTC 365 = La posición de la válvula de EGR está por encima o por debajo del nivel deseado.

DTC 368 = Falla en las comunicaciones entre el módulo impulsor de EGR y el ECM2.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Interruptor de presión de aceite del motor (EOP)

Figura 357 Diagrama de la función del EOP

El diagrama de la función del EOP incluye lo siguiente:

- EOP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Luz ámbar de advertencia del motor
- Luz roja de aceite/refrigerante

Función

El EOP está instalado en la base del filtro de aceite. El ECM suministra una señal de 5 V al EOP. Cuando hay presión de aceite, la señal de 5 V es conmutada a tierra (el interruptor es puesto a tierra).

El sistema de advertencia y protección del motor (EWPS) se activa para advertir al conductor que hay baja presión de aceite.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del EOP

Figura 358 Diagrama de circuitos del EOP

El ECM suministra 5 V desde el pin X1-13 al pin 1 del EOP. La carcasa del EOP está conectada a tierra en el bloque del motor. El ECM monitoriza el pin X1-13.

Cuando hay presión de aceite, la señal de 5 V es conmutada a tierra y el pin X1-13 tiene 0 V. Cuando no hay presión de aceite, el pin X1-13 tiene 5 V.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza continuamente la señal del EOP para determinar si la señal está dentro de los límites esperados. Si hay una interrupción, se interpreta como que no hay presión de aceite. Si hay un corto a tierra, se interpreta como que hay presión de aceite con la llave en *ON* y el motor apagado.

DTC del EOP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 225

La señal de presión del aceite del motor falló dentro de los límites
El ECM genera el DTC 225 cuando el voltaje de la señal del EOP es inferior al esperado con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. El DTC 225 puede aparecer si hay un corto a tierra o si el EOP está defectuoso. Cuando el DTC 225 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 313

EWPS - La presión del aceite del motor fue inferior al nivel de advertencia

El ECM genera el DTC 313 cuando la presión del aceite del motor es inferior a la esperada con el motor en marcha.

El DTC 313 puede aparecer debido a una interrupción o un corto a la fuente de voltaje del EOP, a que el EOP está flojo o defectuoso o a que la presión del aceite está baja.

Cuando el DTC 313 está activo, se encenderá la luz roja de aceite/refrigerante.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación
- Juego de adaptadores para probar terminales

Diagnósticos operacionales del EOP - DTC 225

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 359 Sesión de monitorización continua

1. Use la EST, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Figura 360 Prueba de monitorización continua

2. Para monitorizar el voltaje de las señales, use la prueba *Continuous Monitor Test* con la llave en *ON* y el motor apagado. Refiérase a la «Prueba de monitorización continua» (página 80) en la Sección 3.
3. Monitorice el voltaje de la señal del EOP. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del EOP.
4. Si hay un DTC activo, haga el paso 6 para probar el circuito del EOP con la tabla siguiente.
5. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
6. Desenchufe el cableado del motor del sensor de presión.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

Figura 361 Cierre la sesión

7. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Pruebas de circuitos - En el EOP

Use la EST, el DMM y el cable de resistencia de 500 Ω.		
Punto de prueba	**Requisito**	**Comentarios**
Interruptor desconectado	5 V	Si < 5 V, busque un corto o una interrupción entre la señal y tierra.
Cable de resistencia de 500 Ω conectado entre el cable y la tierra.	0 V	Si hay 5 V, busque una interrupción hacia el ECM o una posible falla del ECM.
Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el EOT.		

Diagnósticos operacionales del EOP - DTC 313

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 362 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Use la EST, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.
2. Encienda el motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 363 Prueba de monitorización continua

3. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
4. Seleccione *Key-On Engine-Running Tests* en el menú desplegable.
5. Monitorice el voltaje de la señal del EOP. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del EOP.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del EOP con la tabla siguiente.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

7. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema. Revise si el interruptor está flojo.
8. Desenchufe el cableado del motor del sensor de presión.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para sensores de presión sólo al cableado del motor.

Figura 364 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de circuitos - En el EOP

Desenchufe el cableado del motor del sensor de presión. Use la EST, el DMM y el cable de resistencia de 500 Ω.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Interruptor desconectado	5 V	Si < 5 V, busque un corto o una interrupción entre la señal y tierra.
Cable de resistencia de 500 Ω conectado entre el cable y la tierra.	0 V	Si hay 5 V, busque una interrupción en el cable hacia el ECM o una posible falla del ECM.

Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el EOT.

Diagnósticos del EOP con los pines

Figura 365 Diagrama de circuitos del EOP

Pruebas de voltaje - En el conector

Desconecte el cableado del sensor y ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	5 ± 0,5 V	Si el voltaje no cumple con lo requerido, el circuito del EOP tiene una interrupción o un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el conector del interruptor y el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al EOP

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-13 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Pruebas de voltaje operacional - En el EOP (KOEO)

Monitorice el PID de la presión del aceite del motor con la EST. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
EOP conectado	0 lb/pulg^2	Si hay 40 lb/pulg^2, busque un corto a tierra. Si hay 0 lb/pulg^2, haga la prueba siguiente «EOP desconectado».
EOP desconectado	0 lb/pulg^2	Si hay 0 lb/pulg^2, haga las «Pruebas de voltaje operacional – En el EOP (motor en ralentí)» de la tabla siguiente. Si hay 40 lb/pulg^2, busque un corto a tierra.

Pruebas de voltaje operacional - En el EOP (motor en ralentí)

Monitorice el PID de la presión del aceite del motor con la EST. Motor en ralentí.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
EOP conectado	40 lb/pulg^2	Si hay 0 lb/pulg^2 y las pruebas de resistencia del EOP salieron bien, mida la presión del aceite con un medidor y haga la «Prueba 8 - Aceite del motor» (página 156) de la Sección 5. Si la presión del aceite cumple con los valores requeridos, cambie el EOP.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el EOP (motor en ralentí) (continúa)

DTC del EOP

DTC 225 = La señal de presión del aceite del motor fue de 0 V con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado.

DTC 313 = La señal de presión del aceite del motor fue de 5 V con el motor en marcha.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)

Figura 366 Diagrama de la función del EOT

El diagrama de la función del EOT incluye lo siguiente:

- EOT
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Sensor de recirculación de gases de escape (EGRP)
- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Solenoide de control de refuerzo (BCS)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El EOT es un sensor tipo termistor que está instalado en la base del filtro de aceite. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el EOT usa para producir un voltaje analógico que indica temperatura.

El EOT cambia de resistencia cuando se expone a diferentes temperaturas. Cuando la temperatura

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

del aceite disminuye, la resistencia del termistor aumenta. Esto aumenta el voltaje de la señal. Cuando la temperatura aumenta, la resistencia del termistor disminuye. Esto disminuye el voltaje de la señal.

El EOT proporciona una señal informativa al ECM que indica la temperatura del aceite. El ECM monitoriza la señal del EOT para controlar la cantidad de combustible y la sincronización durante la operación del motor. Esta señal permite al ECM compensar por cambios en la viscosidad del aceite a causa de cambios de temperatura en el ambiente de operación, asegurando la disponibilidad de potencia y torque adecuados para todas las condiciones de operación. El ECM generará un DTC si detecta que la señal del EOT es menor o mayor que la esperada durante el funcionamiento del motor.

Operación de los circuitos del EOT

Figura 367 Diagrama de circuitos del EOT

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X2-1 hacia el pin 2 del EOT. El ECT es puesto a tierra en el pin 1 a través del terminal X1-6 del ECM. Cuando la temperatura del aceite aumenta o disminuye, el sensor cambia de resistencia y envía la señal informativa al ECM. El ECM monitoriza la señal para determinar la temperatura del aceite.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza continuamente la señal del EOT para determinar si la señal está dentro de los límites esperados. Si el ECM detecta una señal que excede el límite superior o inferior, ignorará la señal del EOT y usará los valores de -20 °C (-4 °F) para el arranque y de 100 °C (212 °F) para la marcha.

DTC del EOT

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 311

La señal del EOT excedió el límite inferior
El ECM genera el DTC 311 cuando la señal del EOT es menor de 0,2 V por más de 0,35 segundos.
El DTC 311 puede aparecer si el cable de la señal del sensor está en corto a tierra o si el EOT está defectuoso.
Cuando el DTC 311 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 312

La señal del EOT excedió el límite superior
El ECM genera el DTC 312 cuando la señal del EOT es mayor de 4,8 V por más de 0,35 segundos.
El DTC 312 puede deberse a una interrupción de un circuito de señal o tierra, a un corto a una fuente de voltaje o a que el EOT está defectuoso.
Cuando el DTC 312 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación
- Juego de adaptadores para probar terminales

Diagnósticos operacionales del EOT

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 368 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Figura 369 Prueba de monitorización continua

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

5. Monitorice el voltaje de la señal del EOT. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del EOT.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del EOT con la tabla siguiente.
7. Sacuda todos los conectores y cables en todas las áreas sospechosas. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el sensor de temperatura del cableado del motor.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para sensores de temperatura sólo al cableado del motor.

Figura 370 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de circuitos - En el EOT

Use la EST, el cableado de derivación, el cableado con 3 clavijas banana y el cable de resistencia de 500 Ω.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	>4,78 V	Si < 4,78 V, busque un corto entre la señal y tierra.
Cableado con 3 clavijas banana conectado entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	0 V	Si > 0,2 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra o a la señal. Instale la caja de derivaciones y mida la resistencia desde el pin 1 hasta el pin X1-6 y desde el pin 2 al pin X2-1 (valor requerido es < 5 Ω).
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	< 1 V	Si > 1 V, busque un corto entre la señal y V_{REF}, B+ o la señal de otro sensor.

Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el EOT.

Diagnósticos del EOT con los pines

Figura 371 Diagrama de circuitos del EOT

Pruebas de voltaje - Del conector a tierra

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
2 a tierra	4,8 - 5,0 V	Voltaje de activación. Si no hay voltaje o es muy bajo: circuito abierto, con alta resistencia o en corto a tierra.
1 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, el cable a tierra de la señal está en corto al V_{REF} o B+.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Desconecte el conector del sensor y el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre la señal y tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-6 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cable a tierra.
X2-1 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Pruebas operacionales de voltaje - En el EOT

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Use la EST y el DMM. Conecte la caja de derivaciones al ECM y al cableado del motor con el EOT conectado. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Temperatura	Resistencia	Voltaje
X2-1 a X1-6 (tierra)	-29 °C (-20 °F)	0,482 MΩ	4,73 V
X2-1 a X1-6 (tierra)	0 °C (32 °F)	99,3 kΩ	4,40 V
X2-1 a X1-6 (tierra)	20 °C (68 °F)	38,08 kΩ	3,85 V
X2-1 a X1-6 (tierra)	37 °C (100 °F)	17,84 kΩ	3,14 V
X2-1 a X1-6 (tierra)	100 °C (212 °F)	2,2 kΩ	0,90 V

Códigos de falla del EOT

DTC 311 = El voltaje de la señal fue < 0,2 V por más de 0,35 segundos.

DTC 312 = El voltaje de la señal fue > 4,78 V por más de 0,35 segundos.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sistema de advertencia y protección del motor (EWPS)

Figura 372 Diagrama de la función del EWPS

El diagrama de la función del EWPS incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Interruptor de presión de aceite del motor (EOP)
- Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)
- Luz roja de aceite/refrigerante
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El EWPS protege contra condiciones de operación indeseables, para impedir daños al motor y prolongar su vida. Cuando se detecta una condición de advertencia, los componentes electrónicos incorporados encenderán la luz roja de aceite/refrigerante y activarán una alarma sonora.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El EWPS le advierte al conductor que la temperatura del refrigerante o la presión del aceite no cumple con los valores requeridos. El ECM encenderá la luz ámbar de advertencia del motor cuando detecte:

- Alta temperatura del refrigerante.
- Baja presión de aceite.

Cuando el EWPS está activado y hay un problema crítico en el motor, los componentes electrónicos incorporados enviarán la advertencia al tablero de instrumentos.

Diagnósticos operacionales del EWPS

DTC del EWPS

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 313

EWPS - La presión del aceite del motor fue inferior al nivel de advertencia

El ECM genera el DTC 313 cuando la presión del aceite del motor es inferior a la esperada con el motor en marcha.

El DTC 313 puede aparecer debido a una interrupción o un corto a la fuente de voltaje del EOP, a que el EOP está flojo o defectuoso o a que la presión del aceite está baja.

Cuando el DTC 313 está activo, se encenderá la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 315

La velocidad del motor fue superior al nivel de advertencia

El ECM genera el DTC 315 cuando las RPM del motor exceden 3900 RPM.

El DTC 315 puede aparecer si ocurre cualquiera de las siguientes condiciones:

- Excesiva velocidad del motor al bajar de marcha sin querer.
- Gran aceleración cuesta abajo sin correcto uso del freno.
- Entrada de un gas combustible al sistema de admisión de aire.

Cuando el DTC 315 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor. Las horas de funcionamiento del motor y los valores del odómetro correspondientes a los dos últimos incidentes de excesiva velocidad serán grabadas en el registro de eventos del motor.

DTC 316

La temperatura del refrigerante no pudo alcanzar el punto fijado

NOTA: El DTC 316 sólo indica que el motor no ha podido alcanzar la temperatura de operación. No indica una falla electrónica.

El DTC 316 aparece si el motor no alcanza la temperatura de operación. El DTC 316 aparece sólo en motores que tengan activada la estrategia de protección contra clima frío (CAP). El DTC 316 aparece después que el motor ha funcionado por más de 120 minutos sin exceder los siguientes requisitos de temperatura del refrigerante. El DTC 316 puede borrarse con la EST.

- Transmisión automática 60 °C (140 °F)

El DTC 316 puede aparecer si ocurre cualquiera de las siguientes condiciones:

- Demasiado tiempo en ralentí
- Bajas temperaturas (puede necesitar una funda de radiador)
- Termostato trabado en posición abierta
- Tuberías del sistema de enfriamiento mal conectadas (no pasan por el termostato)

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 321

La temperatura del refrigerante fue superior al nivel de advertencia

El ECM genera el DTC 321 cuando la temperatura del refrigerante es superior a 113 °C (228 °F). El ECM encenderá la luz roja de aceite/refrigerante. Cuando la temperatura desciende por debajo de 113 °C (228 °F) el DTC se volverá inactivo. Para hacer el diagnóstico, refiérase a «Diagnóstico de síntomas del motor» en la Sección 4.

DTC 322

La temperatura del refrigerante fue superior al nivel crítico

El ECM genera el DTC 322 cuando la temperatura del refrigerante es superior a 116 °C (240 °F). El ECM encenderá la luz roja de aceite/refrigerante. Cuando la temperatura desciende por debajo de 116 °C (240 °F) el DTC se volverá inactivo. Para hacer el diagnóstico, refiérase a «Diagnóstico de síntomas del motor» en la Sección 4.

DTC 325

Potencia reducida de acuerdo al estado del sistema de enfriamiento

El ECM genera el DTC 325 cuando la temperatura del sistema de enfriamiento es superior a 111 °C (232 °F). A esta temperatura el ECM reducirá el combustible entregado al motor. Si la temperatura desciende a menos de 111 °C (232 °F), el DTC se volverá inactivo y el motor volverá a funcionar normalmente. No se encenderá ninguna luz de advertencia.

Por cada grado Celsius de temperatura, el combustible se reducirá en un 6%. Esto reduce el calor producido por el motor y la carga sobre el sistema de enfriamiento. La velocidad del vehículo también se reducirá para permitir al conductor poner una marcha más baja para aumentar la eficiencia del sistema de enfriamiento. A medida que la temperatura disminuye, el nivel de compensación se reduce hasta que la temperatura caiga por debajo de 111 °C (232 °F), a la cual se reanuda la operación normal.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Circuito de control de las bujías incandescentes (GPC)

Figura 373 Diagrama de la función del control de las bujías incandescentes (GPC)

El diagrama de la función del sistema de control de las bujías incandescentes incluye lo siguiente:

- Bujías incandescentes
- Relé de las bujías incandescentes
- Módulo de control electrónico (ECM)
- ECT (sensor de temperatura del refrigerante)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Batería
- Luz indicadora *WAIT TO START*

Función

El sistema de control de las bujías incandescentes calienta los cilindros del motor para ayudar al arranque en frío y reducir las emisiones de escape durante el calentamiento del motor.

El ECM está programado para energizar las bujías incandescentes (mediante el relé de las bujías incandescentes) mientras monitoriza ciertas condiciones programadas de temperatura del refrigerante y presión atmosférica.

El ECM monitoriza el voltaje de la batería y usa información del BAP y del ECT para determinar la cantidad de tiempo que debe permanecer encendida la luz indicadora *WAIT TO START* y el tiempo de activación de las bujías incandescentes.

NOTA: El tiempo que la luz *WAIT TO START* permanece encendida es independiente del tiempo que el relé de las bujías incandescentes permanece activado.

La luz *WAIT TO START* indica que las bujías incandescentes no han estado activadas lo suficiente para arrancar el motor. El tiempo de activación varía normalmente entre 2 y 10 segundos.

El motor está listo cuando la luz *WAIT TO START* se apaga por órdenes del ECM. Mientras el motor está en marcha, las bujías incandescentes pueden permanecer encendidas hasta por 120 segundos, para reducir las emisiones de escape durante el calentamiento.

Las bujías incandescentes son autolimitantes y no requieren ser encendidas y apagadas. El relé de las bujías incandescentes se encenderá y apagará

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

repetidamente sólo si el voltaje del sistema es superior a 14 V.

Si el motor está frío o la presión barométrica es baja (a grandes alturas), las bujías incandescentes son activadas por más tiempo.

Operación de los circuitos del GPC

Figura 374 Diagrama de circuitos del GPC

El tiempo que el sistema de control de las bujías incandescentes permanece activado depende del ECT, del BAP y del voltaje de la batería. El relé de las bujías incandescentes se activa con energía suministrada desde el terminal X1-17 del ECM hacia el circuito de control de las bujías incandescentes (GPC). La bobina del relé de las bujías incandescentes es puesta a tierra a través del circuito de energía del activador, pin 4 del conector de 12 pines hacia el terminal negativo de la batería. La energía se suministra al lado conmutador del relé de las bujías incandescentes desde el motor de arranque. Cuando la bobina del relé se energiza, se transmite corriente a las bujías incandescentes, que son puestas a tierra a través de la culata.

El ECM monitoriza la salida del relé por el pin X1-21.

El tiempo de encendido de la luz *WAIT TO START* se transmite por el enlace de datos CAN 1. Refiérase al «Manual de servicio CF 500 y CF 600».

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente la salida del relé de las bujías incandescentes y cuando el voltaje no sea el esperado, generará un DTC.

Puede detectar una interrupción o un corto a tierra en el circuito de control del relé de las bujías incandescentes con una comprobación de los circuitos de salida (OCC) a solicitud hecha con la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. Si se detecta una falla en el circuito aparecerá un DTC. Los problemas de las bujías incandescentes y su cableado no son detectados por el ECM.

DTC del control de las bujías incandescentes

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 251

Falló la autoprueba de OCC del control de las bujías incandescentes
El ECM genera el DTC 251 cuando falla la prueba de OCC luego de hacer una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. El DTC 251 puede aparecer debido a una interrupción o un corto en la señal del GPC, una interrupción en la tierra del circuito de energía del activador o una interrupción en la bobina del relé de las bujías incandescentes.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 375

Falló el circuito del relé de las bujías incandescentes
El ECM genera el DTC 375 cuando el voltaje del relé no es el esperado. El DTC 375 puede aparecer si hay una interrupción en B+ del relé de las bujías incandescentes, una interrupción o un corto en el circuito del GPD o si el relé de las bujías incandescentes está defectuoso. El DTC 375 puede aparecer si hay un circuito de control defectuoso; repare el DTC 251 primero.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación de 12 pines

NOTA: El circuito de tierra del relé de GPC requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Diagnósticos del GPC con los pines

Figura 375 Diagrama de circuitos del GPC

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el relé (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Mida el voltaje (el tiempo en *ON* depende de la temperatura).

NOTA: Si el tiempo en *ON* no es lo suficientemente largo, haga las «Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)».

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Terminal de suministro de las bujías incandescentes desde la batería a tierra	B+	Energía de conmutación del relé, debe haber B+ constantemente. Si no hay voltaje, revise la conexión con el motor de arranque o los enlaces fusibles.
Terminal de salida del relé de las bujías incandescentes a tierra	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Control de las bujías incandescentes, ECM ordena la activación (B+) o la desactivación (0 V) del relé. Cuando el interruptor de encendido se pone en *ON*, el voltaje de salida del relé de las bujías incandescentes debería permanecer activado por 20 a 120 segundos, dependiendo de la temperatura.
GPC a tierra	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Control de las bujías incandescentes, ECM ordena la activación (B+) o la desactivación (0 V) del relé. Cuando el interruptor de encendido se pone en *ON*, el voltaje de salida del relé de las bujías incandescentes debería permanecer activado por 20 a 120 segundos, dependiendo de la temperatura.
Tierra de energía del activador a tierra	0 V	El relé de las bujías incandescentes tiene una tierra permanente a través de la conexión de 12 pines desde las baterías. Si hay voltaje, busque un circuito interrumpido.

Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Haga las pruebas del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Terminal de salida del relé de las bujías incandescentes a tierra	B+	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé de las bujías incandescentes debería tener voltaje por 120 segundos.
GPC a tierra	B+	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé de las bujías incandescentes debería tener voltaje por 120 segundos.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el ECM (prueba del estado de las salidas)

NOTA: Haga esta prueba sólo si el DTC 375 aparece activo y todas las demás pruebas de voltaje están dentro de los valores requeridos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*, conecte X1 y X3 de la caja de derivaciones sólo al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Haga las pruebas del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-21 a X3-7 (tierra)	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé de las bujías incandescentes debería tener voltaje por 120 segundos. Si los demás voltajes cumplen con los valores requeridos y el DTC 375 está activo, busque una interrupción y un corto a la fuente de voltaje.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desconecte el cableado de control del relé. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Tierra de energía del activador a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y tierra. Haga las «Pruebas de resistencia en el cableado - En el conector de 12 pines».
GPC a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 Ω, busque un corto a tierra desde el relé a X1-17 y haga las «Pruebas de resistencia en el cableado».

Pruebas de resistencia en el cableado - En el conector de 12 pines

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector de 12 pines y enchufe el cableado de derivación de 12 pines. Desconecte el cable negativo de la batería y úselo como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Relé de tierra de energía del activador al pin 4 del	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción desde el relé al conector de 12 pines.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - En el conector de 12 pines (continúa)

cableado de derivación de 12 pines.		
Pin 4 del cableado de derivación de 12 pines a la tierra del chasis	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción desde el conector de 12 pines a la tierra del chasis.

Figura 376 Diagrama de circuitos del GPC

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Mida con la caja de derivaciones conectada sólo al X1 del cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
GPC en el relé a X1-17	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y el ECM.
GPC en el relé a X1-21	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y el ECM.

Para los diagnósticos de las bujías incandescentes y su cableado, refiérase a la Prueba 14 «Bujías incandescentes» (página 191) en la Sección 5.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Bomba de combustible del módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM)

Figura 377 Diagrama del funcionamiento de la bomba de combustible

El diagrama del funcionamiento de la bomba de combustible incluye lo siguiente:

- Bomba de combustible
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Relé de la bomba de combustible
- Batería
- Interruptor de encendido

Función

La bomba de combustible está adentro del módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM) y se puede reparar o cambiar por separado. El ECM controla el relé que impulsa la bomba de combustible. Cuando el interruptor de encendido está en *ON*, el relé de la bomba de combustible recibe energía por 60 segundos. Si el ECM no detecta que el motor está en marcha al final de los 60 segundos, desenergizará el relé de la bomba de combustible y la bomba de combustible. El ECM monitoriza el voltaje con la salida del relé de la bomba de combustible en el circuito de monitorización de la bomba de combustible.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos de la bomba de combustible

Figura 378 Diagrama de circuitos de la bomba de combustible

El relé de la bomba de combustible recibe energía en el pin 1 desde V_{IGN}. El relé de la bomba de combustible es energizado por tierra suministrada por el ECM a través del pin X3-9 al pin 2. La energía se suministra por el pin 3 desde la batería. Cuando se energiza la bobina del relé, se suministra energía a la bomba de combustible desde el pin 5. El ECM monitoriza la salida por el pin X4-15.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente la salida del relé de la bomba de combustible y cuando el voltaje no sea el esperado, generará un DTC.

Puede detectar una interrupción o un corto a tierra en el circuito de control del relé de la bomba de combustible con una comprobación de los circuitos de salida (OCC) a solicitud hecha con la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. Si se detecta una falla en el circuito aparecerá un DTC. Los problemas de la bomba de combustible y de su cableado no son detectados por el ECM.

DTC de la bomba de combustible

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 237

Falló la autoprueba de OCC del control de la bomba de combustible
El ECM genera el DTC 237 cuando falla la prueba de OCC luego de hacer una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. El DTC 237 puede aparecer debido a una interrupción o un corto a tierra en el circuito FPC, a una interrupción o un corto a tierra en el V_{IGN} al relé de la bomba de combustible o una interrupción en la bobina del relé de la bomba de combustible.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 374

Falló el circuito del relé de la bomba de combustible

El ECM genera el DTC 374 cuando el voltaje del relé no es el esperado.

El DTC 374 puede aparecer si hay una interrupción en B+ del relé de la bomba de combustible, una interrupción o un corto en el circuito del FPM o si el relé de la bomba de combustible está defectuoso.

El DTC 374 puede aparecer si hay un circuito de control defectuoso; repare el DTC 237 primero.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Cableado de derivación para relés
- Caja de derivaciones
- Multímetro digital (DMM)

Diagnósticos de la bomba de combustible con los pines

El circuito de la bomba de combustible requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el relé (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Conecte el cableado de derivación para relés al relé y al enchufe. Mida el voltaje (el tiempo en *ON* es 60 segundos).

NOTA: Si el tiempo en *ON* no es lo suficientemente largo, haga las «Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)».

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
3 a tierra	B+	Voltaje continuo desde el V_{IGN}; si no hay voltaje, revise el fusible o la batería. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el pin 3 y V_{IGN}.
1 a tierra	B+	Voltaje continuo desde la batería, si no hay voltaje, revise el fusible o la batería. Si el fusible está quemado, busque una interrupción entre el pin 1 y el pin 10 del conector de 12 pines.
2 a tierra	Activo = 0 - 0,25 V Inactivo = B+	Tierra conmutada desde el ECM, 60 segundos de tiempo activo. Si > 0,25 V, busque una interrupción o un corto a voltaje entre el pin 2 y el pin X3-9.
5 a tierra	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Energía conmutada desde el relé de la bomba de combustible, 60 segundos de tiempo activo. Si no hay voltaje, cambie el relé de la bomba de combustible.

Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Conecte el cableado de derivación para relés al relé y al enchufe. Haga las pruebas del estado de las salidas; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
5 a tierra	B+	Voltaje de salida del relé de la bomba de combustible con la prueba del estado de las salidas bajas activada, debe haber voltaje hasta que cancele la prueba.
2 a tierra	0 - 0,25 V	Control de la bomba de combustible con la prueba del estado de las salidas bajas activada, debe haber tierra hasta que cancele la prueba.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el ECM (prueba del estado de las salidas)

NOTA: Haga esta prueba sólo si el DTC 374 aparece activo y todas las demás pruebas de voltaje están dentro de los valores requeridos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*, conecte X4 y X3 de la caja de derivaciones sólo al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Haga las pruebas del estado de las salidas; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-15 a X3-7 (tierra)	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Voltaje de salida del relé de la bomba de combustible con la prueba del estado de las salidas bajas activada, debe haber voltaje hasta que cancele la prueba. Si los demás voltajes cumplen con los valores requeridos y el DTC 374 está activo, busque una interrupción o un corto a la fuente de voltaje en el circuito de monitorización de la bomba de combustible.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé a tierra

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque el relé de la bomba de combustible, conecte el cableado de derivación para relés sólo al enchufe del relé. Desconecte el cable negativo de la batería. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o el fusible quemado.
5 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o el fusible quemado.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra o el fusible quemado.

NOTA: Si el interruptor de encendido es puesto a tierra cuando se pone en *OFF*, esto será < 5 Ω.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé a la batería

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque el relé, conecte el cableado de derivación para relés sólo al enchufe. Desconecte el cable negativo de la batería. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
3 a B+	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia. Revise el fusible y las conexiones de la batería.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé al V_{IGN}

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque el relé de la bomba de combustible, conecte el cableado de derivación para relés sólo al enchufe. Desconecte el cable negativo de la batería. Saque el fusible de V_{IGN}. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a V_{IGN}	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el circuito de encendido. Revise el relé de V_{IGN} y los fusibles.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé a la bomba

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector de la bomba de combustible, saque el relé, conecte el cableado de derivación para relés sólo al enchufe.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
5 (relé) a 1 (bomba)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y el conector de la bomba de combustible.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque el relé, conecte el cableado de derivación para relés sólo al enchufe. Conecte X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
5 a X4-15	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el pin X4-15 y el relé de la bomba de combustible.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de la bomba de combustible a tierra

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte la bomba de combustible. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
2 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la tierra al conector de la bomba de combustible.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de la bomba de combustible al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el relé o el ECM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* puede producir un sobrevoltaje y dañar los componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte la bomba de combustible. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 (bomba) a X4-15	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a la energía de la bomba de combustible y monitorice el circuito.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Circuito del calentador del aire de admisión (IAH)

Figura 379 Diagrama de la función del calentador del aire de admisión

El diagrama de la función del IAH incluye lo siguiente:

- Calentamiento del aire de admisión
- Relé del IAH
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de flujo de aire masivo y sensor de temperatura del aire de admisión (MAF / IAT)
- Luz indicadora *WAIT TO START*
- Batería

Función

El sistema de control del calentador de aire de admisión calienta el aire que entra por el múltiple de admisión para ayudar a arrancar el motor frío y reducir las emisiones de escape durante el calentamiento.

El ECM está programado para energizar el calentador del aire de admisión (a través del relé del calentador) mientras monitoriza valores programados de temperatura del aceite del motor, temperatura del aire de admisión y presión atmosférica.

El ECM monitoriza el voltaje de la batería y usa información del BAP, del IAT y del EOT para determinar la cantidad de tiempo que debe permanecer encendida la luz indicadora *WAIT TO START* y el tiempo de activación del calentador del aire de admisión. El ECM controla la luz indicadora *WAIT TO START* y la activación del calentador del aire de admisión por separado.

El calentador del aire de admisión se activa si el motor está frío o la presión barométrica es baja (a grandes altitudes).

El motor está listo cuando la luz *WAIT TO START* se apaga por órdenes del ECM.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del IAH

Figura 380 Diagrama de circuitos del IAH

El tiempo activo del sistema de control del calentador de aire de admisión depende de la temperatura del aire de admisión, de la temperatura del aceite del motor, de la presión barométrica y del voltaje de la batería. El relé del calentador de aire de admisión se activa por energía suministrada por el ECM a través del pin X1-1 al circuito de IAHC. La bobina del relé del calentador del aire de admisión es puesta a tierra a través del circuito de energía del activador, pin 4 del conector de 12 pines hacia el terminal negativo de la batería. La energía se suministra al lado conmutador del relé del calentador del aire de admisión desde el motor de arranque. Cuando la bobina del relé se energiza, se transmite corriente al calentador del aire de admisión, que es puesto a tierra a través del múltiple de admisión.

El ECM monitoriza la salida del relé por el pin X2-11

El tiempo de encendido de la luz *WAIT TO START* se transmite por el enlace de datos CAN 1. Refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza constantemente la salida del relé del calentador del aire de admisión y cuando el voltaje no sea el esperado, generará un DTC.

Puede detectar una interrupción o un corto a tierra en el circuito de control del relé del calentador del aire de admisión con una comprobación de los circuitos de salida (OCC) a solicitud hecha con la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. Si se detecta una falla en el circuito aparecerá un DTC. El ECM no detecta problemas en el calentador de aire de admisión ni en su cableado.

DTC del IAH

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 238

Falló la autoprueba de OCC del control del calentador de aire de admisión
El ECM genera el DTC 238 cuando falla la prueba de OCC luego de hacer una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. El DTC 238 puede aparecer debido a una interrupción o un corto en la señal del IAHC, una interrupción en la tierra del circuito de energía del activador o una interrupción en la bobina del relé del calentador del aire de admisión.

DTC 373

Falló el circuito del relé del calentador de aire de admisión
El ECM genera el DTC 373 cuando el voltaje del relé no es el esperado. El DTC 373 puede aparecer si hay una interrupción en B+ del relé del IAH, una interrupción o un corto en el circuito IAHD o si el relé del IAH está defectuoso. El DTC 373 puede aparecer si hay un circuito de control defectuoso; repare el DTC 238 primero.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación de 12 pines

NOTA: El circuito de tierra del relé del IAH requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del IAH con los pines

Pruebas de voltaje - En el relé (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Mida el voltaje (el tiempo en *ON* depende de la temperatura).

NOTA: Si el tiempo en *ON* no es lo suficientemente largo, haga las «Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)».

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Terminal de suministro de batería del IAH a tierra	B+	Energía de conmutación del relé, debe haber B+ constantemente. Si no hay voltaje, revise la conexión con el motor de arranque o los enlaces fusibles.
Terminal de salida del relé del IAH a tierra	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Control del IAH, ECM ordena la activación (B+) o la desactivación (0 V) del relé. Cuando el interruptor de encendido se pone en *ON*, el voltaje de salida del relé del IAT debería permanecer activado por 9 a 120 segundos, dependiendo de la temperatura.
IAHC a tierra	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Control del IAH, ECM ordena la activación (B+) o la desactivación (0 V) del relé. Cuando el interruptor de encendido se pone en *ON*, el voltaje de salida del relé del IAT debería permanecer activado por 9 a 120 segundos, dependiendo de la temperatura.
Tierra de energía del activador a tierra	0 V	El relé del IAHC tiene una tierra permanente a través de la conexión de 12 pines desde las baterías. Si hay voltaje, busque un circuito interrumpido.

Pruebas de voltaje - En el relé (prueba del estado de las salidas)

Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Haga las pruebas del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Terminal de salida del relé del IAH a tierra	B+	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé del IAH debería tener voltaje por 30 segundos después de una pausa de 3 segundos.
IAHC a tierra	B+	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé del IAH debería tener voltaje por 30 segundos después de una pausa de 3 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el ECM (prueba del estado de las salidas)

NOTA: Haga esta prueba sólo si el DTC 373 aparece activo y todas las demás pruebas de voltaje están dentro de los valores requeridos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*, conecte X2 y X3 de la caja de derivaciones al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*. Haga las pruebas del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión; refiérase a «Funcionamiento del software de diagnóstico» en la Sección 3 de este manual.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-11 a X3-7 (tierra)	Activo = B+ Inactivo = 0 V	Con la prueba del estado de las salidas activada, el terminal de salida del relé del IAH debería tener voltaje por 30 segundos después de una pausa de 3 segundos.

Figura 381 Diagrama de circuitos del IAH

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería y el cableado de control del relé, use el cable negativo de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Tierra de energía del activador a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y tierra. Haga las «Pruebas de resistencia en el cableado - En el conector de 12 pines».
IAHC a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 Ω, busque un corto a tierra desde el relé a X1-18 y haga las «Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé al ECM».

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - En el conector de 12 pines

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el conector de 12 pines y enchufe el cableado de derivación de 12 pines. Desconecte el cable negativo de la batería y úselo como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Relé de tierra de energía del activador al pin 4 del cableado de derivación de 12 pines.	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción desde el relé al conector de 12 pines.
Pin 4 del cableado de derivación de 12 pines a la tierra del chasis	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción desde el conector de 12 pines a la tierra del chasis.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Mida con la caja de derivaciones conectada (X1 y X2) sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
IAHC en el relé a X1-18	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y el ECM.
IAHD en el relé a X2-11	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción entre el relé y el ECM.

Para los diagnósticos del IAH y su cableado, refiérase a la Prueba 15 «Calentador del aire de admisión» (página 199) en la Sección 5.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)

El IAT es parte del MAF / IAT y están en una misma carcasa.

Figura 382 Diagrama del funcionamiento del IAT

El diagrama del funcionamiento del IAT incluye lo siguiente:

- MAF/IAT
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El MAF / IAT es una unidad sensora doble. El IAT es un sensor tipo termistor ubicado en el flujo de aire del turbo. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el IAT usa para producir un voltaje analógico que indica la temperatura del aire de admisión. El IAT cambia de resistencia cuando se expone a diferentes temperaturas. Cuando la temperatura del aire disminuye, la resistencia del termistor aumenta. Esto aumenta el voltaje de la

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

señal. Cuando la temperatura del aire aumenta, la resistencia del termistor disminuye. Esto disminuye el voltaje de la señal.

El IAT proporciona una señal informativa al ECM que indica la temperatura del aire de admisión. El ECM monitoriza la señal del IAT para controlar la sincronización y el flujo de combustible durante los arranques en frío. La monitorización constante del IAT limita las emisiones de humo.

Operación de los circuitos del IAT

Figura 383 Diagrama de circuitos del IAT

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X1-7 al IAT. El IAT es puesto a tierra en el pin B a través del pin X1-6 del ECM. Cuando la temperatura del aire aumenta o disminuye, el sensor cambia de resistencia y envía la señal informativa al ECM. El ECM monitoriza la señal para determinar la temperatura del aire de admisión.

Detección y manejo de fallas

Cuando el ECM detecta que la señal de IAT excede el límite superior o inferior, el ECM la ignorará y usará un valor de temperatura ambiente de 25 °C (77 °F).

DTC del IAT

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante del tablero de instrumentos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 154

La señal del IAT excedió el límite inferior
El ECM genera el DTC 154 cuando el voltaje es menor de 0,127 V por más de 0,35 segundos. El DTC 154 puede aparecer si hay un corto a tierra en el circuito de la señal o si el IAT está defectuoso. Cuando el DTC 154 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 155

La señal del IAT excedió el límite superior
El ECM genera el DTC 155 cuando el voltaje es mayor de 4,6 V por más de 0,35 segundos. El DTC 155 puede aparecer si hay una interrupción en la señal o a tierra, un corto a una fuente de voltaje o si el IAT está defectuoso. Cuando el DTC 155 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Cableado de derivación para MAF / IAT
- Cableado de derivación de 12 pines
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos operacionales del IAT

Figura 384 Diagrama de circuitos del IAT

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 385 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 386 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.
5. Monitorice el voltaje de la señal del IAT. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del IAT.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del IAT con la tabla siguiente.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

7. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el cableado del chasis del sensor de temperatura.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT sólo al cableado del motor.

Figura 387 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de circuitos - En el IAT

Use la EST, el cableado de derivación para MAF / IAT, el cableado con 3 clavijas banana y el cable de resistencia de 500 Ω.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	>4,6 V	Si < 4,6 V, busque un corto entre la señal y tierra.
Cableado con 3 clavijas banana conectado entre el pin A (VERDE) y el pin B (NEGRO) del cableado de derivación.	0 V	Si > 0,127 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra o a la señal. Instale la caja de derivaciones y mida la resistencia desde el pin B hasta el pin X1-6 y desde el pin A al pin X1-7 (valor requerido es < 5 Ω).
Cable de resistencia de 500 Ω conectado entre el pin A (VERDE) y el pin B (NEGRO) del cableado de derivación.	< 1 V	Si > 1 V, busque un corto entre la señal y V_{REF}, B+ o la señal de otro sensor.

Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de las pruebas sigue apareciendo un DTC activo, cambie el MAF / IAT.

Diagnósticos del IAT con los pines

Figura 388 Diagrama de circuitos del IAT

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - Del conector a tierra

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT sólo al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	4,6 - 5,0 V	Voltaje de activación; si no hay voltaje, hay interrupción, alta resistencia o corto a tierra.
B a tierra	0 - 0,25 V	Tierra de la señal (no debería haber voltaje). Si > 0,25 V, hay un corto entre tierra y V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Desconecte el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre la señal y tierra.
B a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al sensor

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte la caja de derivaciones al X1 del cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-7 a A	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.
X1-6 a B	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el IAT con cableado de derivación

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT al sensor y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Temperatura	Resistencia	Voltaje
A a B	-29 °C (-20 °F)	47,5 kΩ	3,34 V
A a B	0 °C (32 °F)	9,62 kΩ	1,59 V
A a B	20 °C (68 °F)	3,6 kΩ	0,76 V
A a B	37 °C (100 °F)	1,8 kΩ	0,41 V

Pruebas de voltaje operacional - En el IAT con caja de derivaciones

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones al ECM y al cableado del motor con el IAT conectado. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Temperatura	Resistencia	Voltaje
X1-7 a X1-6 (tierra)	-29 °C (-20 °F)	47,5 kΩ	3,34 V
X1-7 a X1-6 (tierra)	0 °C (32 °F)	9,62 kΩ	1,59 V
X1-7 a X1-6 (tierra)	20 °C (68 °F)	3,6 kΩ	0,76 V
X1-7 a X1-6 (tierra)	37 °C (100 °F)	1,8 kΩ	0,41 V

Códigos de falla del IAT

DTC 154 = El voltaje de la señal fue < 0,127 V por más de 0,35 segundos.

DTC 155 = El voltaje de la señal fue > 4,6 V por más de 0,35 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de presión de control de inyección (ICP)

Figura 389 Diagrama de la función del ICP

El diagrama de la función del ICP incluye lo siguiente:

- ICP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El ICP es un sensor de microtensiones. El ICP es instalado a través de la tapa de válvulas derecha en la galería de aceite de alta presión. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el ICP usa para producir un voltaje lineal analógico que indica presión.

El ICP proporciona una señal informativa al ECM que indica la presión de control de inyección. El ECM monitoriza la presión de control de inyección mientras el motor está funcionando, para modular el IPR. Ésta es una función en circuito cerrado, lo que significa que el ECM monitoriza continuamente y ajusta la presión de control de inyección ideal, determinada por condiciones de operación tales como carga, velocidad y temperatura.

El ECM monitoriza la señal del ICP para determinar si el rendimiento del sistema de aceite de alta presión es satisfactorio. Si durante la operación del motor el ECM detecta que la señal del ICP es menor o mayor que el valor que el IPR está tratando de

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

alcanzar, generará un DTC y encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

La señal del ICP desde el ECM es una de las señales que usa el IDM para ordenar la sincronización correcta de los inyectores.

Operación de los circuitos del ICP

Figura 390 Diagrama de circuitos del ICP

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X1-14 hacia el pin 2 del ICP. El ICP es puesto a tierra en el pin 1 desde el pin X1-6 del ECM. El ICP devuelve una señal de voltaje variable por el pin 3 al pin X2-3 del ECM.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza continuamente la señal del ICP para determinar si está dentro de los límites esperados. Si el ECM detecta un voltaje mayor o menor al esperado, generará un DTC, encenderá la luz ámbar de advertencia del motor, ignorará la señal del ICP y usará un valor programado basado en las condiciones de operación del motor.

DTC del ICP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 124

La señal del ICP excedió el límite inferior

El ECM genera el DTC 124 si el voltaje de la señal del ICP es menor de 0,039 V por más de 0,1 segundos.

El DTC 124 puede aparecer si hay una interrupción o un corto a tierra en la señal, si el ICP está defectuoso o si hay una interrupción o un corto a tierra en V_{REF}.

Cuando el DTC 124 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 125

La señal del ICP excedió el límite superior

El ECM genera el DTC 125 cuando la señal del ICP es mayor de 4,9 V por más de 0,1 segundos.

El DTC 125 puede aparecer si la señal está en corto al V_{REF} o a B+ o si el ICP está defectuoso.

Cuando el DTC 125 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 332

La presión de control de inyección fue superior al valor requerido con el motor apagado

El ECM genera el DTC 332 si el voltaje de la señal desde el ICP es mayor al esperado con la llave en *ON* y el motor apagado. Si el ECM genera el DTC 332, ignorará la señal del ICP y operará el IPR con valores fijos, determinados según las condiciones de operación del motor.

El DTC 332 puede aparecer debido a una interrupción a la tierra de la señal, a un corto entre

DTC 332 (continúa)

V_{REF} y una fuente de voltaje mayor de 5,5 V, a un circuito polarizado, al ICP defectuoso o a una pérdida momentánea de las señales del CMP y del CKP.

Cuando el DTC 332 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Cableado de derivación para sensores de presión
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos operacionales del ICP

Figura 391 Diagrama de circuitos del ICP

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 392 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 393 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

5. Si hay un DTC activo, haga los pasos 7 y 8 para probar el circuito del ICP con la tabla siguiente.
6. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
7. Desconecte el cableado del motor.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

8. Conecte el cableado de derivación para sensores de presión sólo al cableado del motor.

Figura 394 Cierre la sesión

9. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de circuitos - En el ICP

Use la EST, el DMM, el cableado de derivación y para sensores de presión y el cable de resistencia de 500 Ω.

NOTA: Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el ICP.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	0 V	Si > 0,039 V, busque un corto entre la señal y V_{REF} o B+.
Voltaje desde el pin 2 AZUL a tierra con el DMM	5 ± 0,5 V	Si > 5,5 V, busque un corto entre V_{REF} y B+. Si < 4,5 V, busque una interrupción o un corto entre V_{REF} y tierra.
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin 3 (VERDE) y el pin 2 (AZUL) del cableado de derivación.	5 V	Si < 4,9 V, busque un corto o una interrupción entre la señal y tierra. Saque el cable negativo de la batería. Mida la resistencia desde el pin 3 a tierra (valor requerido > 1 kΩ) en busca de un corto a tierra. Use la caja de derivaciones desde el pin 3 al pin X1-20 (valor requerido < 5 Ω) a ver si el cableado está interrumpido.
Resistencia desde el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación a la tierra del chasis con el DMM.	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el ECM y el conector del sensor. Mida la resistencia con la caja de derivaciones desde el pin 1 al pin X1-6 (valor requerido < 5 Ω).

Diagnósticos del ICP con los pines

Figura 395 Diagrama de circuitos del ICP con cableado de derivación

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el conector

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	0 - 0,25 V	Tierra de la señal (no debería haber voltaje). Si >0,25 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra y busque un corto entre tierra y V_{REF} o B+.
2 a tierra	5 ± 0,5 V	Si el voltaje no es el requerido, el V_{REF} tiene un corto a tierra o B+ o una interrupción.
3 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, hay un corto entre la señal y V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.
2 a tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones sólo a X1 y X2 del cableado del motor, y el cableado de derivación sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-6 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
X1-14 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción al V_{REF}.
X1-20 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el ICP con cableado de derivación

Conecte el cableado de derivación para sensores de presión al sensor y al cableado del motor.

Punto de prueba	Voltaje con la EST: Señal a tierra	Requisito	Mediciones
3 (verde) a 1 (negro)	0,92 V	0 kPa (0 lb/pulg^2)	Voltaje con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Presión atmosférica depende de la altitud y de la presión barométrica absoluta.
3 (verde) a 1 (negro)	1,73 V	55 kPa (8 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	2,72 V	129 kPa (18 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	3,71 V	193 kPa (28 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.		Velocidad nominal, plena carga

Apéndice A «Requisitos de rendimiento del VT 275» (página 537)

Pruebas de voltaje operacional - En el ICP con caja de derivaciones

Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Voltaje con la EST: Señal a tierra	Requisito	Mediciones
X2-3 a X1-6	0,92 V	0 kPa (0 lb/pulg^2)	Voltaje con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Presión atmosférica depende de la altitud y de la presión barométrica absoluta.
X2-3 a X1-6	1,73 V	55 kPa (8 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	2,72 V	129 kPa (18 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	3,71 V	193 kPa (28 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.		Velocidad nominal, plena carga

Apéndice A «Requisitos de rendimiento del VT 275» (página 537)

Códigos de falla del ICP

DTC 124 = El voltaje de la señal fue < 0,039 V por más de 0,1 segundos.

DTC 125 = El voltaje de la señal fue > 4,9 V por más de 0,1 segundos.

DTC 332 = La señal fue > 1,625 V con la llave en *ON* y el motor apagado a 7,99 kPa (1160 lb/pulg^2).

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sistema de presión de control de inyección

Figura 396 Diagrama de la función del sistema de presión de control de inyección

1. ICP
2. Galería de aceite de alta presión
3. Tapón del tubo del bloque a la culata (2)
4. Tubo del bloque a la culata (2)
5. Entrada de aceite a alta presión (inyector)
6. Orificio de salida de aceite (2)
7. Entrada de combustible (4)
8. Tubo ramificado
9. IPR
10. Bloque del motor
11. Bomba de aceite de alta presión
12. Inyector (6)

El sistema de presión de control de inyección consiste en los siguientes subsistemas y componentes:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Inyectores
- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)
- Sistema de lubricación del motor
- Depósito de la bomba de alta presión
- Malla filtrante del depósito
- Conducto del bloque del motor
- Bomba de aceite de alta presión
- Tubo del bloque a la culata
- Tubo de derivación
- Galerías de aceite de alta presión
- Cableado relacionado

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Función

La función del sistema de presión de control de inyección es desarrollar, mantener y controlar la presión de control de inyección para proporcionar la fuerza para activar los inyectores y proveer combustible al motor.

Operación del sistema de presión de control de inyección

Detección y manejo de fallas

Los DTC relacionados con este sistema pueden indicar una falla eléctrica o en el sistema de control electrónico, pero **más probablemente indicarán un problema mecánico o hidráulico en el sistema de presión de control de inyección.**

El ECM monitoriza constantemente la presión de control de inyección en el sistema para asegurar que el sistema de control esté proporcionando en todo momento la presión apropiada. Si la retroinformación de presión de aceite suministrada por el ICP no cumple con los valores deseados por el ECM, el ECM generará un DTC, encenderá la luz ámbar de advertencia del motor y controlará la operación del sistema de control de inyección calculando la presión del aceite para todas las condiciones de operación del motor hasta que el sistema sea diagnosticado y reparado.

El ECM monitoriza la presión de control de inyección desarrollada mientras da arranque al motor. Cuando no se desarrolla presión en un período esperado, el ECM generará un DTC. El DTC ayudará a identificar y diagnosticar el problema de arranque difícil o falta de arranque.

Puede usarse la EST para dar instrucciones al ECM para que realice una prueba con el motor en marcha en el sistema de presión de control de inyección. El ECM controla el IPR en una secuencia programada, para evaluar el rendimiento del sistema. Cuando la prueba termina, el ECM generará un DTC si detectó algún problema de rendimiento.

Cuando se detecta una falla del ICP, el ECM pasará a controlar el IPR con el sistema de circuito abierto y la EST mostrará N/A en los datos del ICP. *ICP desired* indicará un valor preconfigurado.

DTC del ICP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

NOTA: Solucione todos los problemas relacionados con los DTC de inyectores, sensores y activadores antes de realizar las pruebas de diagnóstico del ICP.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, posibles accidentes fatales o daños al motor o al vehículo al hacer mediciones y pruebas al sistema de presión de control de inyección, cumpla con las siguientes advertencias:

- **Lea todas las instrucciones sobre seguridad en el prólogo de este manual. Siga las instrucciones indicadas en las advertencias, precauciones y notas.**
- **Asegúrese de que la transmisión esté en neutro, que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de hacer funcionar el motor para alguna tarea de diagnóstico o mantenimiento.**
- **Evite cualquier contacto con piezas rotativas y en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.**

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 331

La presión de control de inyección superior al límite de funcionamiento del sistema

El ECM genera el DTC 331 cuando la presión de control de inyección es superior a 24 MPa (3554 lb/pulg^2) hasta 27,5 MPa (3989 lb/pulg^2), dependiendo de la temperatura, durante 1,5 segundos. El DTC 331 puede indicar un problema mecánico, de cableado o del ICP.

Cuando el DTC 331 está activo, el ECM ignorará la retroinformación del ICP y controlará el IPR en base a valores preconfigurados. La luz ámbar de advertencia del motor se encenderá cuando el DTC 331 está activo.

Las causas posibles del DTC 331 incluyen las siguientes:

- Residuos en el motor
- Aceite del grado incorrecto
- IPR defectuoso, trabado o con el acceso tapado
- Cable de control del IPR en corto a tierra
- Problemas con el ICP o su circuito, que hacen que el voltaje de la señal esté polarizado alto

Mediciones y pruebas	Comentarios
Revise el nivel y la calidad del aceite.	Revise el nivel de aceite, si está contaminado, si tiene residuos y la clasificación API.
Revise los DTC activos e inactivos.	Repare cualquier falla relacionada con el ICP. Refiérase a «Sensor de presión de control de inyección (ICP)» en esta sección.
Haga las pruebas de voltaje operacional del ICP.	Con la llave en *ON* y el motor apagado, mida el valor y el voltaje del ICP. Refiérase a «Diagnósticos operacionales del ICP» en esta sección.
Haga los diagnósticos del IPR con los pines.	Refiérase a «Diagnósticos del IPR con los pines» en esta sección.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado.	La prueba verificará la continuidad del circuito del IPR. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado *KOEO*» (página 217) en la Sección 6.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado y la prueba de la presión de control de inyección.	Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha *KOER*» (página 236) en la Sección 6.

DTC 333

La presión de control de inyección fue superior/inferior al nivel deseado

El DTC 333 indica que hubo una falla en el tiempo de respuesta del sistema de control de inyección, que pudo aparecer durante la operación normal del motor, mediante la función de monitorización constante, o durante la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha.

El ECM genera el DTC 333 cuando la presión medida no coincide con la presión esperada. El DTC 333 aparecerá si el valor medido es 2,5 MPa (362 lb/pulg^2) menor o mayor que la presión de control de inyección deseada durante más de 7 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 333 (continúa)

Cuando el DTC 333 está activo, el ECM ignorará la retroinformación del ICP y controlará el IPR en base a valores preconfigurados. La luz ámbar de advertencia del motor se encenderá cuando el DTC 333 está activo.

Las causas posibles del DTC 333 incluyen las siguientes:

- El nivel de aceite en el bloque del motor es bajo o alto.
- El aceite tiene aire o está contaminado.
- Residuos en el aceite
- Aire atrapado en el sistema de presión de control de inyección (particularmente después de sustituir un inyector o la bomba de alta presión).
- Conexión del cableado del IPR intermitente. Inspeccione el conector del cableado del motor y los terminales del IPR en busca de corrosión. Inspeccione en busca de pines doblados o hundidos.
- El IPR está defectuoso o pegado
- Fugas en el sistema de presión de control de inyección
- Problema con el ICP o su circuito, sensor incorrecto, voltaje de polarización del sistema alto o bajo.
- La bomba hidráulica de alta presión está defectuosa

Mediciones y pruebas	Comentarios
Revise el historial de reparaciones y determine si hay aire atrapado a causa de haber desarmado el sistema.	Si el sistema fue reparado, debe conducir el vehículo por 30 km (20 millas) para confirmar su rendimiento.
Revise el nivel y la calidad del aceite.	Mida el nivel de aceite y la clasificación API. Revise en busca de residuos. Si sospecha que está contaminado, revise el elemento del filtro de aceite.
Revise los DTC activos e inactivos.	Repare cualquier falla relacionada con el ICP. Refiérase a «Sensor de presión de control de inyección (ICP)» en esta sección.
Haga las pruebas de voltaje operacional del ICP.	Con la llave en *ON* y el motor apagado, mida el valor y el voltaje del ICP. Refiérase a «Diagnósticos operacionales del ICP» en esta sección.
Haga los diagnósticos del IPR con los pines.	Refiérase a «Diagnósticos del IPR con los pines» en esta sección.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado.	La prueba verificará la continuidad del circuito del IPR. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado *KOEO*» (página 217) en la Sección 6.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha.	La prueba verificará si existen problemas graves en el sistema. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha *KOER*» (página 217) en la Sección 6.
Realice la prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor en marcha (si detectó DTC intermitentes).	Cuando haga la prueba, tironee y sacuda los cables en los conectores del ICP y del IPR con el motor en marcha.
Haga la prueba de presión de control de inyección.	Revise si el aceite tiene aire en ralentí alto. Refiérase a «Presión de control de inyección» (página 238) en la Sección 6.
Revise el sistema en busca de fugas.	Refiérase a «Baja presión de control de inyección» (página 176) en la Sección 5.

DTC 334

ICP incapaz de llegar al punto fijado a tiempo (poco rendimiento)

El DTC 334 indica que hubo una falla en el tiempo de respuesta del sistema de control de inyección, que pudo aparecer durante la operación normal del motor, mediante la función de monitorización constante, o durante la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha.

El DTC 334 compara la presión de control de inyección real con la deseada y busca una gran diferencia en presión de 9 MPa (1300 lb/pulg^2) por un período de 3 segundos.

Cuando el DTC 334 está activo, el ECM ignora al ICP y controla el IPR en base a valores preconfigurados.

Las causas posibles del DTC 334 incluyen las siguientes:

- El nivel de aceite en el bloque del motor es bajo o alto.
- El aceite tiene aire o está contaminado.
- Residuos en el aceite
- Aire atrapado en el sistema de presión de control de inyección (particularmente después de sustituir un inyector o la bomba de alta presión).
- Conexión del cableado del IPR intermitente. Inspeccione el conector del cableado del motor y los terminales del IPR en busca de corrosión. Inspeccione en busca de pines doblados o hundidos.
- El IPR está defectuoso o pegado
- Fugas en el sistema de presión de control de inyección
- Problema con el ICP o su circuito, sensor incorrecto, voltaje de polarización del sistema alto o bajo.
- La bomba hidráulica de alta presión está defectuosa

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Mediciones y pruebas	Comentarios
Revise el historial de reparaciones y determine si hay aire atrapado a causa de haber desarmado el sistema.	Si el sistema fue reparado, debe conducir el vehículo por 30 km (20 millas) para confirmar su rendimiento.
Revise el nivel y la calidad del aceite.	Mida el nivel de aceite y la clasificación API. Revise en busca de residuos. Si sospecha que está contaminado, revise el elemento del filtro de aceite.
Revise los DTC activos e inactivos.	Repare cualquier falla relacionada con el ICP. Refiérase a «Sensor de presión de control de inyección (ICP)» en esta sección.
Haga las pruebas de voltaje operacional del ICP.	Con la llave en *ON* y el motor apagado, mida el valor y el voltaje del ICP. Refiérase a «Diagnósticos operacionales del ICP» en esta sección.
Haga los diagnósticos del IPR con los pines.	Refiérase a .«Diagnósticos del IPR con los pines» en esta sección.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado.	La prueba verificará la continuidad del circuito del IPR. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado *KOEO*» (página 217) en la Sección 6.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha.	La prueba verificará si existen problemas graves en el sistema. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha *KOER*» (página 217) en la Sección 6.
Realice la prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor en marcha (si detectó DTC intermitentes).	Cuando haga la prueba, tironee y sacuda los cables en los conectores del ICP y del IPR con el motor en marcha.
Haga la prueba de presión de control de inyección.	Revise si el aceite tiene aire en ralentí alto. Refiérase a «Presión de control de inyección» (página 238) en la Sección 6.
Revise el sistema en busca de fugas.	Refiérase a «Baja presión de control de inyección» (página 176) en la Sección 5.

DTC 335

La presión de control de inyección no pudo desarrollar presión durante el arranque

El ECM genera el DTC 335 al detectar menos de 4 MPa (580 lb/pulg^2) de presión de control de inyección después de dar arranque al motor por 9 a 15 segundos, dependiendo de la temperatura. La velocidad de rotación del motor debe ser mayor de 130 RPM antes de que comience la detección de fallas.

El tiempo de arranque del motor varía con su temperatura.

NOTA: Si el DTC se vuelve activo durante la prueba de compresión relativa, ignórelo y bórrelo.

Las causas posibles del DTC 335 incluyen las siguientes:

- Bajo nivel de aceite en el bloque del motor
- No hay presión de aceite o suministro de aceite (depósito vacío o no se está llenando)
- Aire atrapado en el sistema de presión de control de inyección (particularmente después de sustituir un inyector o la bomba de alta presión).
- Fugas en el sistema de presión de control de inyección

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 335 (continúa)

- El IPR no funciona o está pegado
- Conexión del cableado del IPR intermitente. Inspeccione el conector del cableado del motor y los terminales del IPR en busca de corrosión. Inspeccione en busca de pines doblados o hundidos.
- Engranaje flojo de bomba hidráulica de alta presión
- La bomba hidráulica de alta presión no funciona.

Mediciones y pruebas	Comentarios
Inspección visual	Verifique que el cableado del ICP y del IPR esté conectado. Inspeccione en busca de fugas de aceite. Investigue si se ha hecho mantenimiento recientemente al sistema (aire atrapado). Si el sistema recibió mantenimiento, debe conducir el vehículo por 30 km (20 millas) para confirmar su buen funcionamiento.
Revise el nivel y la presión del aceite.	Inspeccione el aceite en busca de residuos. Revise que haya presión y suministro de aceite durante el arranque del motor. Verifique que haya suministro recolectando aceite en la derivación de aceite. Refiérase a «Aceite del motor» (página 156) y a «Lista de datos con la EST» (página 148) en la Sección 5.
Revise los DTC activos e inactivos.	Repare primero cualquier falla relacionada con el ICP, el CKP o el CMP. Refiérase a «Sensor de presión de control de inyección (ICP)» , a «Sensor de posición del cigüeñal (CKP)» (página 327) y a «Sensor de posición del árbol de levas (CMP)» (página 332) en esta sección.
Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado.	La prueba verificará la continuidad del circuito del IPR. Refiérase a la «Prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado *KOEO*» (página 144) en la Sección 5.
Haga una prueba de monitorización continua con la llave en *ON* y el motor en marcha.	Cuando el motor esté en marcha, comience la prueba, tironee y sacuda los cables en el ICP y el IPR así como en todos los conectores de paso directo. Si aparece un DTC o el motor se apaga, revise los códigos de falla e inspeccione los cables en los puntos de conexión.
Haga la prueba de presión de control de inyección.	Revise si el aceite tiene aire en ralentí alto. Refiérase a «Presión de control de inyección» (página 238) en la Sección 6.
Revise el sistema en busca de fugas.	Refiérase a «Baja presión de control de inyección» (página 176) en la Sección 5.
Haga los diagnósticos del IPR con los pines.	Refiérase a «Diagnósticos del IPR con los pines» en esta sección.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Energía del módulo impulsor de los inyectores (IDM PWR)

Figura 397 Diagrama de la función del IDM PWR

El diagrama de la función del IDM PWR incluye lo siguiente:

- IDM
- Relé de energía principal del IDM
- Batería
- Interruptor de encendido
- Fusibles

Función

El módulo impulsor de los inyectores (IDM) requiere una fuente de energía de 12 V. La energía de operación la recibe directamente desde las baterías del vehículo, a través de los contactos del relé de energía principal del IDM, cada vez que el interruptor de encendido se pone en *ON*.

Al poner la llave de encendido en *ON*, el IDM provee una tierra interna al lado de la bobina del relé de energía principal. Esto cierra los contactos del relé y proporciona al IDM con la energía necesaria.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del IDM PWR

Figura 398 Diagrama de circuitos del IDM PWR

El IDM está conectado a tierra directamente al terminal negativo de la batería a través de sus pines X3-1, X3-2, X3-3, X3-22 y X3-26.

El IDM recibe V_{IGN} por el pin X3-7. La energía instruye al IDM que provea un trayecto a tierra para conmutar el relé de energía del IDM desde el pin X3-27 a 86. La conmutación del relé proporciona energía directamente desde el terminal positivo de la batería a través de un fusible y los contactos del relé 30 y 87 hacia los pines X3-4, X3-23, X3-24 y X3-25. También se suministra energía al terminal X3-8 para la lógica del IDM, que está protegida por un fusible. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Detección y manejo de fallas

El IDM monitoriza internamente el voltaje desde la batería. Cuando el IDM recibe continuamente menos de 7 V o más de 16 V, genera un DTC.

DTC del IDM PWR

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 523

El V_{IGN} del IDM es bajo
El ECM genera el DTC 523 cuando el voltaje desde V_{IGN} es menor a 7 V. El DTC 523 puede aparecer debido a una mala conexión entre el pin X3-7 del IDM y el V_{IGN}. El DTC 523 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 525

Falla del IDM
El ECM genera el DTC 525 cuando hay una falla interna en el IDM. Cuando aparece el DTC 525, sustituya el IDM. Cuando el DTC 525 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 533

El voltaje del relé del IDM es alto

El ECM genera el DTC 533 cuando el voltaje desde el relé de energía del IDM excede de 16 V.

El DTC 533 puede aparecer debido a que el alternador está generando 16 V o más. El DTC 533 también puede aparecer cuando se auxilia con cables para arrancar un motor o hay conexiones externas mal hechas a la batería.

El DTC 523 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 534

El voltaje del relé del IDM es bajo

El ECM genera el DTC 534 cuando el voltaje desde el relé de energía del IDM es menor a 7 V.

El DTC 534 puede aparecer si el alternador o el relé de energía del IDM están defectuosos,

DTC 534 (continúa)

las baterías están descargadas o aumentó la resistencia en los circuitos de suministro de las baterías.

El DTC 534 no encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado de derivación de 12 pines
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales
- Cableado de derivación para relés

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del IDM PWR con los pines

Figura 399 Diagrama de circuitos del IDM PWR

Pruebas de voltaje - En el enchufe del relé de energía del IDM (KOEO)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

El circuito IDM PWR requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Haga las pruebas en orden. Mida con el relé del IDM y el cableado de derivación instalados, el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Si las mediciones concuerdan con los valores requeridos, siga con las mediciones de voltaje con el cableado de derivación de 12 pines.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
85 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, revise los circuitos de energía desde las baterías o el fusible. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el pin 85 y B+.
30 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, revise los circuitos de energía desde las baterías o el fusible. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el pin 30 y B+.
86 a tierra	0,06 - 2 V	Si > 2 V, busque una interrupción entre el pin X3-27 del IDM y el pin 86 del relé o el V_{IGN}; siga con mediciones de voltaje con el cableado de derivación de 12 pines.
87 a tierra	B+	Voltaje constante. Si no hay voltaje, cambie el relé.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Cableado de derivación de 12 pines

Figura 400 Diagrama de circuitos del IDM PWR

Pruebas de voltaje - En el conector de 12 pines (KOEO)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desconectar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Con el cableado de derivación conectado al conector de 12 pines, con el relé del IDM instalado, el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Haga las pruebas en orden. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
9 a tierra	B+	Energía del interruptor de encendido al IDM. Si no hay voltaje, busque un fusible quemado o una interrupción en el circuito.
8 a tierra	0,06 - 2 V	IDM MPR – Conector de 12 pines. Si > 2 V, busque una interrupción entre el pin X3-27 del IDM y el pin 8.
12 a tierra	B+	Energía del IDM desde el pin 87 del relé. Si no hay voltaje, busque interrupción o corto a tierra desde el pin 12 al pin 87 del relé.
6 a tierra	B+	Energía para lógica del IDM desde el pin 87 del relé con fusible. Si el fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si el fusible está en buen estado, busque una interrupción entre el fusible y el pin 6.
1 a tierra	0 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería. Si hay voltaje, busque una interrupción o alta resistencia entre la batería (-) y los pines del IDM.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el IDM (KOEO)

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desconectar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Con el relé de energía del IDM instalado. Desenchufe el conector X3 del IDM. Ponga a tierra el pin X3-27 con el juego de adaptadores para probar terminales y el cableado para activar el relé y mida en el conector del cableado. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-7 del IDM a tierra	B+	Energía del interruptor de encendido al IDM. Si no hay voltaje,
X3-1 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería.
X3-2 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería.
X3-3 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería.
X3-22 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería.
X3-26 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	Tierra - medición del voltaje indica mala conexión a la tierra de la batería.
X3-27 del IDM a tierra	0 - 0,25 V	El IDM conecta a tierra el relé a través de un transistor interno. Debe haber 0 V con el X3-27 a tierra. Si hay voltaje, revise el juego de adaptadores para probar terminales y el puente.
X3-8 del IDM a tierra	B+	Energía desde el relé al IDM. Si no hay voltaje, revise los fusibles. Si un fusible está quemado, busque un corto a tierra. Si los fusibles están en buen estado, busque una interrupción entre 87 y X3-8.
X3-4 del IDM a tierra	B+	Energía desde el relé al IDM. Si no hay voltaje, busque interrupción entre X3-4 y 87 en el relé del IDM.
X3-23 del IDM a tierra	B+	Energía desde el relé al IDM. Si no hay voltaje, busque interrupción entre X3-23 y 87 en el relé del IDM.
X3-24 del IDM a tierra	B+	Energía desde el relé al IDM. Si no hay voltaje, busque interrupción entre X3-24 y 87 en el relé del IDM.
X3-25 del IDM a tierra	B+	Energía desde el relé al IDM. Si no hay voltaje, busque interrupción entre X3-25 y 87 en el relé del IDM.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del relé de energía principal a la batería

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Mida con el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería y el cableado X3 del IDM. El conector del cableado del IDM está numerado en el extremo de conexión.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
30 (relé del IDM) al cable del B+	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el relé y el cable positivo de la batería. Revise los fusibles.
86 (relé del IDM) al cable del B+	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en las conexiones entre el relé y el cable positivo de la batería. Revise el fusible.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del IDM al relé de energía principal

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación para relés y use el juego de adaptadores. Desenchufe el conector X3 del IDM (32 pines).

NOTA: El extremo de conexión del conector X3 está numerado de 1 a 32.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-4 del IDM a 87	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM y el relé.
X3-23 del IDM a 87	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM y el relé.
X3-24 del IDM a 87	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM y el relé.
X3-25 del IDM a 87	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM y el relé.
X3-8 del IDM a 87	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM, el fusible y el relé.
X3-27 del IDM a 85	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión entre el IDM y el relé.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del IDM a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desenchufar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-1 del IDM al cable a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión a la tierra de la batería.
X3-2 del IDM al cable a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión a la tierra de la batería.
X3-3 del IDM al cable a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión a la tierra de la batería.
X3-22 del IDM al cable a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión a la tierra de la batería.
X3-26 del IDM al cable a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, revise la conexión a la tierra de la batería.
X3-4 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-23 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-24 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-25 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-8 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-27 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.
X3-7 del IDM al cable a tierra	> 900 Ω	Si < 900 Ω, busque un corto a tierra.

NOTA: Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Códigos de falla (DTC) del IDM PWR

DTC 523 = El V_{IGN} del IDM es bajo.

DTC 525 = Falla del IDM.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del IDM a la tierra del chasis (continúa)

DTC 533 = Voltaje del relé del IDM es alto.
DTC 534 = Voltaje del relé del IDM es bajo.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Circuitos impulsores de los inyectores (INJ)

Figura 401 Diagrama de la función del circuito INJ

El diagrama de la función del INJ incluye lo siguiente:

- Inyectores
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Enlace de red de área del controlador (CAN 2)
- Señal de salida de la posición del árbol de levas (CMPO)
- Señal de salida de la posición del cigüeñal (CKPO)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El IDM se usa para controlar los inyectores. El IDM recibe señales del CMPO y el CKPO e información sobre suministro de combustible a través del CAN 2, desde el ECM. El IDM calcula la sincronización de la inyección y la activación de los inyectores basado en la cantidad solicitada de combustible por cualquier condición de operación del motor.

Operación de los circuitos del INJ

Cuando es necesario energizar una bobina, el IDM activa tanto el impulsor del lado de energía como el del lado de tierra.

Señales del impulsor del lado de energía

El IDM regula la corriente a un promedio de 20 A. Cuando la corriente alcanza 24 A, el IDM apaga el impulsor del lado de energía. Cuando la corriente desciende a 16 A, el IDM activa el impulsor del lado de energía.

Señales de retorno del impulsor del lado de tierra

Los solenoides de los inyectores están conectados a tierra a través de los circuitos de retorno del lado de tierra. El ECM monitoriza los circuitos de retorno del lado de tierra. El ECM monitoriza la señal de

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

retorno del lado de tierra con fines de diagnóstico y usa la corriente de retorno desde los solenoides de los inyectores para ayudar a cargar los capacitores internos del ECM.

Detección y manejo de fallas

Cuando el motor está en marcha, el IDM puede detectar en forma individual si la bobina de cada inyector tiene una interrupción o corto a tierra o a B+. Una prueba de los inyectores con la llave en *ON* y el motor apagado *KOEO* permite que el conductor active las bobinas de todos los inyectores con el motor apagado, para verificar la operación de los circuitos. Cuando el IDM detecta una falla, se transmiten DTC por la línea CAN 2 entre el ECM y el IDM.

El IDM transmite señales impulsoras de energía y tierra a los inyectores. La señal del lado de energía suministra a los inyectores 48 V de CC a 20 A. La señal del lado de tierra suministra un circuito de retorno a la bobina de cada inyector.

Los inyectores están debajo de las tapas de válvula izquierda y derecha. Cada inyector tiene una bobina de apertura y cierre. El IDM monitoriza constantemente la cantidad de tiempo (elevación) que demora cada bobina en extraer 20 A. El tiempo se compara con valores calibrados y el IDM determina si hay alguna falla en un circuito o en un inyector. Cada inyector tiene 6 modos de falla y 3 DTC. Puede ocurrir una falla en el circuito de la bobina de apertura o de la de cierre.

Cuando se detecta un corto a tierra en un inyector (en el lado de energía o de tierra), el IDM corta el suministro de corriente hacia ese inyector, enciende la luz ámbar de advertencia del motor y hace funcionar el motor con los cilindros restantes.

DTC del INJ

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante. El último dígito de los DTC de los inyectores corresponde al cilindro en el que se detectó la falla.

DTC 421 a 426

Interrupción del lado de energía al lado de tierra (número de cilindro indicado)
El ECM genera los DTC 421 - 426 cuando la demora de elevación de corriente es muy larga en la bobina de apertura o cierre. Los DTC 421 - 426 generalmente indican que hay una interrupción en el cableado o en la bobina.

DTC 431 a 436

Corto del lado de energía al lado de tierra (número de cilindro indicado)
El ECM genera los DTC 431 - 436 cuando la demora de elevación hasta 20 A es corta pero no de cero en la bobina de apertura o cierre. Los DTC 431 - 436 generalmente indican que una bobina tiene un corto interno.

DTC 451 a 456

Corto del lado de energía a tierra o V_{BAT} (número de cilindro indicado)
El ECM genera los DTC 451 - 456 cuando la demora de elevación hasta 20 A es de cero en la bobina de apertura o cierre. Los DTC 451 - 458 generalmente indican que hay una interrupción en el cableado o en la bobina.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Juego de adaptadores para probar terminales

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del INJ con los pines

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves o accidentes fatales, no haga mediciones de voltaje con el motor en marcha. Los circuitos de los inyectores tienen voltaje operacional de los solenoides de 48 V de CC a 20 A.

PRECAUTIÓN: Para no causar daños al motor, ponga el interruptor de encendido en *OFF* antes de desconectar el conector o el relé del IDM. No poner el interruptor de encendido en *OFF* provocará un sobrevoltaje y dañará componentes eléctricos.

Antes de realizar pruebas de diagnóstico de los inyectores:

1. Ponga el interruptor de encendido en *OFF*.
2. Desenchufe los conectores X1 y X2 del IDM.

Todas las pruebas se hacen en el extremo del cableado. Los números de los terminales están marcados en el extremo de conexión de los conectores. Luego de medir la resistencia a través de las bobinas de los inyectores y a la tierra del chasis, si los resultados cumplen con los valores requeridos y hay un DTC activo, cambie el inyector.

NOTA: Haga el diagnóstico sólo en los inyectores que tengan DTC activos.

Figura 402 Diagrama de circuitos de los cilindros 1 y 3

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Inyector del cilindro 1

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-5 a X1-20	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X1-5 a tierra, X1-20 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X1-2 a X1-19	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X1-2 a tierra, X1-19 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Inyector del cilindro 3

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-1 a X1-23	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X1-1 a tierra, X1-23 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X1-6 a X1-24	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X1-6 a tierra, X1-24 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Figura 403 Diagrama de circuitos de los cilindros 5 y 6

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Inyector del cilindro 5

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-3 a X1-17	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X1-3 a tierra, X1-17 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X1-5 a X1-18	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X1-5 a tierra, X1-17 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Inyector del cilindro 6

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-4 a X2-19	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X2-4 a tierra, X2-19 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X2-4 a X2-20	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X2-4 a tierra, X2-20 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Figura 404 Diagrama de circuitos de los cilindros 2 y 4

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Inyector del cilindro 2

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-1 a X2-21	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X2-1 a tierra, X2-21 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X2-6 a X2-18	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X2-6 a tierra, X2-18 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Inyector del cilindro 4

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-1 a X2-21	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una interrupción en la bobina.
X2-1 a tierra, X2-21 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.
X2-5 a X2-22	0,7 - 1,5 Ω	Si > 1,5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el IDM y el inyector, o una bobina cerrada.
X2-5 a tierra, X2-22 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en el cableado o en la bobina del inyector. Desconecte el inyector y repita la prueba. Si > 1 kΩ, el corto está en el inyector.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Regulador de la presión de inyección (IPR)

Figura 405 Diagrama de la función del IPR

El diagrama de la función del IPR incluye lo siguiente:

- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- Sensor de posición del acelerador / Interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El IPR controla la presión del aceite en el sistema de control de inyección a alta presión que activa los inyectores. El IPR consiste en un solenoide y en válvulas de vástago y carrete. El IPR está instalado en el cuerpo de la bomba de alta presión. El ECM

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

regula la presión de control de inyección controlando el tiempo de activación y desactivación del solenoide del IPR. Un aumento o disminución en el tiempo de activación y desactivación hace cambiar la posición de las válvulas de vástago y carrete dentro del IPR, manteniendo la presión en el sistema o desahogando la presión hacia el cárter a través de la tapa trasera.

NOTA: Dependiendo del tipo de falla, el motor puede que no funcione si hay una falla en el IPR.

Operación de los circuitos del IPR

Figura 406 Diagrama de circuitos del IPR

El IPR recibe voltaje por el pin A del conector a través del del pin 9 del conector de 12 pines desde el V_{IGN}. El control del sistema de control de inyección es realizado por el ECM poniendo a tierra el pin B del IPR desde el pin X1-12 del ECM. Variando el porcentaje de tiempo de activación y desactivación del solenoide del IPR se obtiene un control preciso. Un ciclo de trabajo alto indica que se está ordenando una alta cantidad de presión de control de inyección. Un ciclo de trabajo bajo indica que se está ordenando menos presión.

Detección y manejo de fallas

Un circuito de control interrumpido o en corto a tierra puede detectarse mediante una comprobación de los circuitos de salida realizada durante la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. Si se detecta una falla en el circuito aparecerá un DTC. Cuando el motor está en marcha, el ECM puede detectar si la presión de control de inyección es igual a la presión deseada. Cuando la presión medida no se parece a la presión deseada, el ECM ignorará la señal del ICP e intentará controlar el motor con el valor deseado.

Códigos de falla (DTC) del IPR

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 241

Falló la autoprueba de OCC del IPR
El ECM genera el DTC 241 cuando falla la prueba de OCC luego de hacer una prueba estándar con la llave en *ON* y el motor apagado. El DTC 241 puede aparecer cuando hay mala conexión al solenoide del IPR o una bobina del IPR no funciona. Cuando el DTC 241 está activo, el motor no funcionará ni se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- Multímetro digital (DMM)
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación para activadores
- Juego de adaptadores para probar terminales

Diagnósticos del IPR con los pines

Pruebas de voltaje - En el IPR

Desconecte el IPR. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

El circuito del IPR requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	B+	Energía del IPR desde V_{IGN}. Si no hay voltaje, revise del fusible al conector del IPR.
B a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, el cable de control está en corto al V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a tierra	> 1 kΩ	Resistencia a la tierra del chasis. Si < 1 kΩ, busque corto a tierra (con el fusible desconectado).
B a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al conector del IPR

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Conecte el cableado de derivación para activadores sólo al cableado del motor. Con el fusible desconectado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-24 a A	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X1-12 a B	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de 12 pines al conector del IPR

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el cableado de derivación de 12 pines sólo al cableado del motor. Conecte el cableado de derivación para activadores sólo al cableado del motor. Con el fusible desconectado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Pin 9 a A	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Pruebas de resistencia en el cableado - En el circuito del IPR, incluyendo el regulador

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor. Conecte el cableado del motor al IPR. Con el fusible desconectado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-12 al fusible	5 - 20 Ω	Hay resistencia a través de todo el circuito, incluyendo el IPR. Si no cumple con el valor requerido, haga las «Pruebas de resistencia en el activador».

Pruebas de resistencia en el activador

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque el conector del IPR y conecte el cableado de derivación sólo al IPR. Mida la resistencia a través del IPR solamente.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
A a B	5 - 20 Ω	Hay resistencia a través de la bobina del IPR solamente. Si no cumple con el valor requerido, cambie el IPR.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sistema de temporizador de apagado en ralentí (IST)

Figura 407 Diagrama de la función del sistema de IST

Operación del IST

El IST es una función opcional que permite que el ECM apague el motor cuando haya transcurrido mucho tiempo funcionando en ralentí. El temporizador puede programarse a solicitud del cliente para que apague automáticamente el motor en períodos en ralentí entre 2 y 120 minutos.

Antes de que se apague el motor, se encenderá la luz roja de aceite/refrigerante. La luz destellará por 30 segundos para advertir al conductor que el motor se apagará. El tiempo en ralentí es medido desde la última operación del pedal de freno. Para que el IST funcione, la transmisión no debe estar en una marcha.

Esta función de IST puede programarse para que opere durante temperaturas ambientales específicas, para permitir la operación del motor en temperaturas frías o calientes.

El IST no funciona si:

- El motor no está en velocidad de ralentí (700 RPM).
- Se detecta que el vehículo se mueve.
- La temperatura del refrigerante es menor de 60 °C (140 °F).
- La temperatura ambiente es menor de 16 °C (60 °F) o mayor de 35 °C (95 °F).
- Se usa el pedal de freno o se detecta una falla en el interruptor de freno.
- Se mueve la palanca de cambios fuera de neutro o de *PARK*.

La función de IST proporciona varias ventajas cuando está activada. Menor cantidad de emisiones, menor consumo de combustible y menor desgaste del motor son resultados directos de la estrategia del IST.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

La operación electrónica del IST tiene cuatro estados.

- **Idle shutdown timer (temporizador de apagado en ralentí)** Indica a los componentes electrónicos que el vehículo tiene las siguientes funciones:
  - Apagado *OFF* - La función está apagada en todo momento.
  - No engine load (sin carga en el motor) - Permite demorar la activación del IST cuando el motor está en ralentí bajo y sin carga.
  - No se puede contradecir *Tamper Proof* - Impide que el conductor contradiga al sistema electrónico.
- **Idle shutdown time (tiempo de activación del apagado en ralentí)** - Indica el valor programado de tiempo que debe transcurrir antes de que el IST apague el motor.
- **Maximum ambient intake air temperature (temperatura ambiente máxima)** - Indica la temperatura ambiente máxima programada para apagar el motor. Esta función impide el apagado del motor debido al uso del aire acondicionado.
- **Minimum ambient intake air temperature (temperatura ambiente mínima)** - Indica la temperatura ambiente mínima programada para apagar el motor. Esta función impide el apagado del motor debido a la baja temperatura ambiente.

Detección y manejo de fallas

La función IST es interna en el ECM. Los subsistemas que contribuyen a la estrategia del IST tienen sus propios códigos de falla. El código de falla del IST no es un DTC del sistema. El código de falla del IST aparece para indicar que el IST ha sido activado y que el motor se apagó.

DTC del IST

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 324

El IST activó el apagado del motor
El ECM genera el DTC 324 cuando el motor fue apagado porque se excedió el tiempo programado. El IST debe estar activado para que aparezca el DTC 324. **NOTA:** El DTC 324 no indica fallas en el sistema o en sus circuitos. No se requieren mediciones de diagnóstico para el DTC 324.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de flujo de aire masivo (MAF)

El MAF es parte del MAF / IAT y están en una misma carcasa.

Figura 408 Diagrama del funcionamiento del MAF / IAT

El diagrama del funcionamiento del MAF / IAT incluye lo siguiente:

- MAF/IAT
- EGR
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El MAF / IAT es una unidad sensora doble. El MAF es un medidor de flujo ubicado en el flujo de aire del turbo.

El MAF recibe energía y tierra, que usa para producir una señal digital (frecuencia) que es interpretada como flujo de aire masivo.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El ECM monitoriza la señal del MAP para determinar la presión (reforzadora) del múltiple de admisión. Con esta información, el ECM puede optimizar el control de la sincronización de la inyección y el flujo de combustible para todas las condiciones de operación del motor.

Operación de los circuitos del MAF

Figura 409 Diagrama de circuitos del MAF

El MAF recibe una señal de 12 V en el pin D desde el pin 9 del conector de 12 pines. Recibe tierra en el pin C desde el pin 4 del conector de 12 pines. El MAF devuelve una señal desde el pin E al pin X-2-2 del ECM. El ECM monitoriza la señal para determinar el flujo de aire masivo.

Detección y manejo de fallas

Cuando el ECM detecta que la señal de MAF excede el límite superior o inferior, la ignorará. El motor seguirá funcionando en base a valores estimados.

DTC del MAF

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante del tablero de instrumentos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 148

La frecuencia de la señal del MAF excedió el límite inferior

El ECM genera el DTC 148 si la frecuencia del MAF es menor de 200 Hz durante 0,5 segundos. Si la señal del MAF es normal, se desactivará la recirculación de gases de escape.

El DTC 148 puede aparecer debido a una interrupción o un corto a tierra en la señal, una interrupción al V_{IGN}, una interrupción a tierra o a que el MAF está defectuoso.

Cuando el DTC 148 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 149

La frecuencia de la señal del MAF excedió el límite superior

El ECM genera el DTC 149 si la frecuencia del MAF es mayor de 11.500 Hz durante 0,5 segundos. Si la señal del MAF es normal, se desactivará la recirculación de gases de escape.

DTC 149 (continúa)

El DTC 149 puede aparecer si hay un corto a voltaje en el circuito de la señal o si el MAF está defectuoso.

Cuando el DTC 149 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Cableado de derivación para MAF / IAT
- Cableado de derivación de 12 pines
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del MAF con los pines

Figura 410 Diagrama de circuitos del IAT

Pruebas de voltaje - Del conector a tierra

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
C a tierra	0 - 0,25 V	Tierra de la señal del activador (no debería haber voltaje). Si > 0,25 V, el circuito está interrumpido o en corto a V_{REF} o B+
D a tierra	B+	V_{IGN} (se espera B+). Si < B+, el circuito está interrumpido, el fusible está quemado o en corto a tierra.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT sólo al cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
C a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
D a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en V_{IGN}.
E a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra en en el circuito del MAF.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del conector de 12 pines al sensor

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el cableado de derivación de 12 pines sólo al cableado del motor. Con el fusible desconectado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Pin 4 a C	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el circuito de energía del activador.
Pin 9 a D	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción al V_{IGN}.

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al sensor

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT sólo al cableado. Conecte X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X2-2 a E	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal del MAF.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de frecuencia operacional - En el MAF con cableado de derivación

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte el cableado de derivación para MAF / IAT al sensor y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Estado del motor	Gama de frecuencias	Comentarios
E a C	KOEO	400 ± 100 Hz	Siempre que la frecuencia sea menor de 1500 Hz, el PID debería ser cero libras por minuto.
E a C	Ralentí bajo	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.	
E a C	Ralentí alto	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.	

Pruebas de frecuencia operacional - En el MAF con caja de derivaciones

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones al ECM y al cableado del motor con el MAF / IAT conectado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Estado del motor	Gama de frecuencias	Comentarios
X2-2 a X3-7 (tierra)	KOEO	400 ± 100 Hz	Siempre que la frecuencia sea menor de 1500 Hz, el PID debería ser cero libras por minuto.
X2-2 a X3-7 (tierra)	Ralentí bajo	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.	
X2-2 a X3-7 (tierra)	Ralentí alto	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.	

Códigos de falla del IAT

DTC 148 = frecuecia de la señal del MAF < 200 Hz por más de 0,5 segundos.

DTC 149 = frecuecia de la señal del MAF < 11,5 kHz por más de 0,5 segundos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

Figura 411 Diagrama del funcionamiento del MAP

El diagrama del funcionamiento del MAP incluye lo siguiente:

- MAP
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Módulo impulsor de los inyectores (IDM)
- Solenoide de control de refuerzo (BCS)
- Inyector de combustible
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El MAP es un sensor de capacitancia variable que mide presión. El MAP está instalado a la derecha del codo de entrada de aire en el múltiple de admisión. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el MAP usa para producir un voltaje lineal analógico que indica presión. El ECM monitoriza la señal del MAP para determinar la presión (reforzadora) del múltiple de admisión. Esta información se usa para controlar el solenoide de control de refuerzo (BCS).

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del MAP

Figura 412 Diagrama de circuitos del MAP

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X1-14 hacia el pin 2 del MAP. El MAP es puesto a tierra en el pin 1 desde el pin X1-6 del ECM. El MAP devuelve una señal de voltaje variable por el pin 3 al pin X2-3 del ECM.

Detección y manejo de fallas

El ECM ignorará la señal del MAP si detecta que excede los límites o si el valor es incorrecto. El motor seguirá funcionando en base a valores estimados.

DTC del MAP

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 121

La señal del MAP excedió el límite superior

El ECM genera el DTC 121 cuando la señal del MAP es mayor de 4,9 V por más de 0,4 segundos.

El DTC 121 puede aparecer si el cable de la señal del sensor está en corto al V_{REF} o B+ o si el MAP está defectuoso.

Cuando el DTC 121 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 122

La señal del MAP excedió el límite inferior

El ECM genera el DTC 122 cuando la señal del MAP es menor de 0,039 V por más de 0,4 segundos.

El DTC 122 puede aparecer si hay una interrupción o un corto a tierra en la señal, si el MAP está defectuoso o si hay una interrupción o un corto a tierra en V_{REF}. El DTC 122 también puede aparecer debido a que el CAC/sistema de admisión están extremadamente restringidos.

Cuando el DTC 122 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 123

La señal del MAP falló dentro de los límites

El ECM genera el DTC 123 cuando la señal del MAP es mayor de 120 kPa (2 lb/pulg^2) absoluta en ralentí bajo.

El DTC 123 puede aparecer si la entrada al sensor está restringida o tapada, si hay una interrupción a tierra, un corto del V_{REF} a una fuente de voltaje mayor de 5,5 V, o si el MAP está defectuoso.

Cuando el DTC 123 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación para sensores de presión
- Juego de adaptadores para probar terminales

Diagnósticos operacionales del MAP

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Figura 413 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Figura 414 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

5. Monitorice el voltaje de la señal del MAP. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del MAP.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del MAP con la tabla siguiente.
7. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el cableado del motor del sensor de presión.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para sensores de presión sólo al cableado del motor.

Figura 415 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Pruebas de circuitos - En el MAP

Use la EST, el DMM, el cableado de derivación y para sensores de presión y el cable de resistencia de 500 Ω.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	0 V	Si > 0,039 V, busque un corto entre la señal y V_{REF} o B+.
Voltaje desde el pin 2 (AZUL) a tierra con el DMM	5 ± 0,5 V	Si > 5,5 V, busque un corto entre V_{REF} y B+. Si < 4,5 V, busque una interrupción o un corto entre V_{REF} y tierra.
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin 3 (VERDE) y el pin 2 (AZUL) del cableado de derivación.	5 V	Si < 4,9 V, busque un corto o una interrupción entre la señal y tierra. Saque el cable negativo de la batería. Mida la resistencia desde el pin 3 a tierra (valor requerido > 1 kΩ) en busca de un corto a tierra. Use la caja de derivaciones desde el pin 3 al pin X2-3 (valor requerido < 5 Ω) a ver si el cableado está interrumpido.
Resistencia desde el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación a la tierra del chasis con el DMM.	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción o alta resistencia entre el ECM y el conector del sensor. Mida la resistencia con la caja de derivaciones desde el pin 1 al pin X1-6 (valor requerido < 5 Ω).

Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, cambie el MAP.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del MAP con los pines

Pruebas de voltaje - En el conector del MAP

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	0 - 0,25 V	Tierra de la señal (no debería haber voltaje). Si >0,25 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra y busque un corto entre tierra y V_{REF} o B+.
2 a tierra	5 ± 0,5 V	Si el voltaje no es el requerido, el V_{REF} tiene un corto a tierra o B+ o una interrupción.
3 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, hay un corto entre la señal del MAP y V_{REF} o B+.

Pruebas de resistencia - Del conector del MAP a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Desconecte el cable negativo de la batería. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
2 a tierra	> 500 Ω	Si < 500 Ω, busque un corto a tierra.
3 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones sólo al X1 del cableado del motor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-6 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción a tierra.
X1-14 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el V_{REF}.
X2-3 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 416 Diagrama de circuitos del MAP

Pruebas de voltaje operacional - En el MAP con cableado de derivación

Mida con el cableado de derivación conectado al sensor y al cableado del motor.			
Punto de prueba	**Voltaje con la EST: Señal a tierra**	**Requisito**	**Mediciones**
3 (verde) a 1 (negro)	0,92 V	0 kPa (0 lb/pulg^2)	Voltaje con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Presión atmosférica depende de la altitud y de la presión barométrica absoluta.
3 (verde) a 1 (negro)	1,73 V	55 kPa (8 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	2,72 V	129 kPa (18 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	3,71 V	193 kPa (28 lb/pulg^2)	
3 (verde) a 1 (negro)	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.		Velocidad nominal, plena carga
Apéndice A «Requisitos de rendimiento del VT 275» (página 537)			

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje operacional - En el MAP con caja de derivaciones

Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al ECM y al cableado del motor.

Punto de prueba	Voltaje con la EST: Señal a tierra	Requisito	Mediciones
X2-3 a X1-6	0,92 V	0 kPa (0 lb/pulg^2)	Voltaje con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado. Presión atmosférica depende de la altitud y de la presión barométrica absoluta.
X2-3 a X1-6	1,73 V	55 kPa (8 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	2,72 V	129 kPa (18 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	3,71 V	193 kPa (28 lb/pulg^2)	
X2-3 a X1-6	Refiérase a los valores requeridos pertinentes.		Velocidad nominal, plena carga

Apéndice A «Requisitos de rendimiento del VT 275» (página 537)

Códigos de falla del MAP

DTC 121 = El voltaje de la señal fue > 4,9 V por más de 0,4 segundos.

DTC 122 = El voltaje de la señal fue < 0,039 V por más de 0,4 segundos.

DTC 123 = El voltaje de refuerzo detectado de la señal fue > 2 lb/pulg^2 en ralentí bajo.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT)

Figura 417 Diagrama del funcionamiento del MAT

El diagrama del funcionamiento del MAT incluye lo siguiente:

- MAT
- Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Luz ámbar de advertencia del motor

Función

El MAT está instalado en el lado izquierdo del múltiple de admisión. El ECM suministra una señal de referencia de 5 V que el MAT usa para producir un voltaje analógico que indica temperatura. El MAT cambia de resistencia cuando se expone a diferentes temperaturas. Cuando la temperatura del aire disminuye, la resistencia del termistor aumenta. Esto aumenta el voltaje de la señal. Cuando la temperatura del aire aumenta, la resistencia del termistor disminuye. Esto disminuye el voltaje de la señal.

El MAT proporciona una señal informativa al ECM que indica la temperatura del aire en el múltiple. El ECM monitoriza la señal del MAT para determinar si la temperatura es satisfactoria. El ECM generará un DTC si detecta que la señal del MAT es menor o mayor que la esperada durante el funcionamiento del motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del MAT

Figura 418 Diagrama de circuitos del MAT

El ECM suministra un voltaje de referencia de 5 V desde su pin X2-14 hacia el pin 2 del MAT. El ECT es puesto a tierra en el pin 1 a través del terminal X1-6 del ECM. Cuando la temperatura del aire aumenta o disminuye, el sensor cambia de resistencia y envía la señal informativa al ECM. El ECM monitoriza la señal para determinar la temperatura del aire.

Detección y manejo de fallas

El ECM monitoriza continuamente la señal del MAT para determinar si la señal está dentro de los límites esperados. Si el ECM detecta que el voltaje de la señal es mayor o menor que el esperado, generará un DTC.

DTC del MAT

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

DTC 161

La señal del MAT excedió el límite inferior
El ECM genera el DTC 161 cuando la señal es menor de 0,098 V por más de 0,35 segundos. El DTC 161 puede aparecer si hay un corto a tierra en el circuito de la señal o si el MAT está defectuoso. Cuando el DTC 161 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

DTC 162

La señal del MAT excedió el límite superior
El ECM genera el DTC 162 cuando el voltaje es mayor de 4,58 V por más de 0,35 segundos. El DTC 162 puede aparecer si hay una interrupción del circuito de señal o a tierra, un corto a una fuente de voltaje o si el MAT está defectuoso. Cuando el DTC 162 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado con 3 clavijas banana
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Caja de derivaciones
- Cableado de derivación
- Juego de adaptadores para probar terminales

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos operacionales del MAT

Figura 419 Diagrama de circuitos del MAT

Figura 420 Sesión de monitorización continua

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

1. Pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.

Figura 421 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o fallas al motor o al vehículo, tenga cuidado cuando esté cerca de piezas en movimiento (correas y ventilador) y superficies calientes del motor.

5. Monitorice el voltaje de la señal del MAT. Verifique la presencia de un DTC activo en el circuito del MAT.
6. Si hay un DTC activo, haga los pasos 8 y 9 para probar el circuito del MAT con la tabla siguiente.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

7. Si el DTC está inactivo, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos. Si la continuidad del circuito se interrumpe, la EST mostrará los DTC relacionados con el problema.
8. Desenchufe el sensor de temperatura del cableado del motor.

NOTA: Inspeccione los conectores en busca de pines dañados, sueltos o corrosión. Haga las reparaciones necesarias.

9. Conecte el cableado de derivación para sensores de temperatura sólo al cableado del motor.

Figura 422 Cierre la sesión

10. Cuando termine la prueba, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 423 Diagrama de circuitos del MAT

Pruebas de circuitos - En el MAT

Con la EST, el cableado de derivación, cableado con 3 clavijas banana y cable de resistencia de 500 Ω.

Condición de la prueba	Requisito	Mediciones
Sensor desconectado	>4,58 V	Si < 4,58 V, busque un corto entre la señal y tierra.
Cableado con 3 clavijas banana conectado entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	0 V	Si > 0,098 V, busque una interrupción o alta resistencia a tierra o a la señal. Instale la caja de derivaciones y mida la resistencia del pin 1 al pin X1-6 y del pin 2 al pin X2-14 (valor requerido es < 5 Ω).
Cable de resistencia de 500 Ω entre el pin 2 (VERDE) y el pin 1 (NEGRO) del cableado de derivación.	< 1 V	Si > 1 V, busque un corto entre la señal y V_{REF}, B+ o la señal de otro sensor.

Conecte el cableado del motor al sensor. Use la EST para borrar los DTC. Si después de revisar las condiciones de la prueba sigue apareciendo un DTC activo, sustituya el MAT.

Diagnósticos del MAT con los pines

Pruebas de voltaje - En el conector

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Inspeccione en busca de pines doblados y corrosión. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	0 - 0,25 V	Si > 0,25 V, el cable de la señal está en corto al V_{REF} o a la batería.
2 a tierra	4,6 - 5 V	Voltaje de activación; si no hay voltaje, hay interrupción, alta resistencia o corto a tierra.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería. Desenchufe el cableado del sensor. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado del motor. Use el cable negativo desconectado de la batería como punto de tierra para la prueba.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto entre la señal y tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X1 y X2 de la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X1-6 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en el cable a tierra.
X2-14 a 2	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque una interrupción en la señal.

Pruebas operacionales de voltaje - En el MAT

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Use la EST y el DMM. Conecte la caja de derivaciones al ECM y al cableado del motor con el MAT conectado. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Temperatura	Resistencia	Voltaje
X2-14 a X1-6 (tierra)	-17 °C (0 °F)	230,3 kΩ	4,63 V
X2-14 a X1-6 (tierra)	0 °C (32 °F)	98,2 kΩ	4,39 V
X2-14 a X1-6 (tierra)	20 °C (68 °F)	35,77 kΩ	3,8 V
X2-14 a X1-6 (tierra)	37 °C (100 °F)	17,74 kΩ	3,13 V
X2-14 a X1-6 (tierra)	100 °C (212 °F)	2,2 kΩ	0,9 V

Códigos de falla del MAT

DTC 161 = El voltaje de la señal fue < 0,098 V por más de 1,0 segundos.

DTC 162 = El voltaje de la señal fue > 4,58 V por más de 1,0 segundos.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Interruptores para control de velocidad (SCCS)

Figura 424 Diagrama del funcionamiento de los SCCS

El diagrama del funcionamiento de los SCCS incluye lo siguiente:

- Módulo de control electrónico (ECM)
- Interruptores del control de crucero

Control de crucero

El ECM controlará la velocidad del motor para mantener una velocidad constante del vehículo con el control de crucero. El control de crucero se activa oprimiendo el interruptor *CRUISE RPM* cuando el vehículo llega a la velocidad deseada. Oprimiendo los interruptores *RESUME+* o *SET* se aumenta o disminuye la velocidad. El control de crucero se desactiva oprimiendo el interruptor *CRUISE RPM*, el pedal de freno o poniendo la transmisión en neutro.

Control de la toma de fuerza (PTO)

La velocidad del motor puede controlarse por los interruptores SCCS, si la opción de la toma de fuerza ha sido programada en el ECM y el vehículo está estacionario. Hay velocidades variables o prefijadas disponibles, dependiendo de la programación. La función de la PTO se activa al oprimir el interruptor *CRUISE RPM*. Al oprimir los interruptores *RESUME+* o *SET* se aumenta o disminuye la velocidad, dependiendo de la programación de la toma de fuerza.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos de los SCCS

Figura 425 Diagrama de circuitos de los SCCS

El control de crucero permite al ECM controlar la potencia del motor para mantener una velocidad constante. El conductor determina el punto de velocidad fijada; sin embargo, en el ECM se programan los puntos de velocidad máxima y mínima. En el ECM también se programa la velocidad del motor mínima a la cual puede activarse el control de crucero.

Se suministra voltaje a ambos interruptores *CRUISE RPM* y *RESUME+/SET-* desde el V_{IGN}. Cuando el interruptor *CRUISE RPM* (COO) está enganchado, hay B+ en el pin X4-6 y la luz en la mitad superior del interruptor se ilumina. Cuando el interruptor *CRUISE RPM* no está enganchado, hay cero voltios en el pin X4-6.

Cuando la porción *RESUME+* (RAS) del interruptor *RESUME+/SET-* está oprimida, hay B+ en el el pin X3-14. Cuando la porción *RESUME+* del interruptor *RESUME+/SET-* no está oprimida, hay cero voltios en el pin X3-14.

Cuando la porción *SET-* (SCS) del interruptor *RESUME+/SET-* está oprimida, hay B+ en el el pin X3-21. Cuando la porción *SET-* del interruptor *RESUME+/SET-* no está oprimida, hay cero voltios en el pin X3-21.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®

El circuito del SCCS requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Detección y manejo de fallas

El ECM genera el DTC 221 si detecta que el sistema de SCCS no tiene los voltajes adecuados. Si el interruptor de encendido está en *OFF*, el DTC aparecerá inactivo.

DTC de los SCCS

Los DTC se leen con la EST o contando los destellos de la luz ámbar de advertencia del motor y de la luz roja de aceite/refrigerante.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

DTC 221

Falló el circuito del interruptor de control de velocidad de crucero y toma de fuerza
El ECM genera el DTC 221 cuando la señal es menor de 0,098 V por más de 0,35 segundos.
El DTC 221 puede aparecer si hay un corto a tierra en la señal o el SCCS está defectuoso.
Cuando el DTC 221 está activo, se encenderá la luz ámbar de advertencia del motor.

Diagnósticos de los SCCS con los pines

Figura 426 Diagrama de circuitos de los SCCS

Pruebas de voltaje - Con la caja de derivaciones en el ECM

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones a X3 y X4 al ECM y al cableado. Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-6 a X3-7 (tierra)	Enganchado = B+ Sin enganchar = 0 V	Interruptor de acción permanente. Si < B+ enganchado, busque interrupción o corto a tierra.
X3-14 a X3-7 (tierra)	Oprimido = B+ Sin oprimir = 0 V	Interruptor momentáneo. Si < B+ oprimido, busque interrupción o corto a tierra.
X3-21 a X3-7 (tierra)	Oprimido = B+ Sin oprimir = 0 V	Interruptor momentáneo. Si < B+ oprimido, busque interrupción o corto a tierra.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - En el interruptor *CRUISE RPM*

Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
4 a tierra	B+	Voltaje constante desde el V_{IGN}. Si < B+, busque un fusible quemado o una interrupción en los circuitos.
3 a tierra	Enganchado = B+ Sin enganchar = 0 V	Interruptor de acción permanente. Si < B+ cuando está enganchado y la señal de 4 a tierra cumple con el valor requerido, busque interrupción o corto a tierra y revise si el interruptor está defectuoso.
2 a tierra	0 - 0,25 V	Tierra permanente. Si > 0,25 V, busque una interrupción o un corto a la fuente de voltaje.

Pruebas de voltaje - En el interruptor *RESUME+/SET-*

Ponga el interruptor de encendido en *ON*.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
D a tierra	B+	Voltaje constante desde el V_{IGN}. Si < B+, busque un fusible quemado o una interrupción en los circuitos.
B a tierra	Oprimido = B+ Sin oprimir = 0 V	Interruptor momentáneo. Si < B+ cuando está oprimido y la señal de D a tierra cumple con el valor requerido, busque interrupción o corto a tierra y revise si el interruptor está defectuoso.
H a tierra	Oprimido = B+ Sin oprimir = 0 V	Interruptor momentáneo. Si < B+ cuando está oprimido y la señal de D a tierra cumple con el valor requerido, busque interrupción o corto a tierra y revise si el interruptor está defectuoso.

Pruebas de resistencia - En la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X3 y X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado. El interruptor *CRUISE RPM* no está enganchado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-6 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
X3-14 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
X3-21 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al interruptor *CRUISE RPM*

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X4-6 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Figura 427 Diagrama de circuitos de los SCCS

Pruebas de resistencia en el cableado - Del ECM al interruptor *RESUME+/SET-*

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte X4 de la caja de derivaciones sólo al cableado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-14 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X3-21 a 3	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de resistencia en el cableado - Del V_{IGN} a los interruptores

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Saque los fusibles.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
Fusible a 1 (CRUISE RPM)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
Fusible a D (RESUME+/SET-)	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Circuito de salida del tacómetro

Figura 428 Diagrama del funcionamiento del circuito de salida del tacómetro

El diagrama del funcionamiento del circuito de salida del tacómetro incluye lo siguiente:

- Tacómetro remoto
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

El ECM provee una salida para un tacómetro remoto con una señal digital de 0 a 12 V que indica la velocidad del motor. La frecuencia enviada por el ECM es una quinta parte de las RPM reales del motor (12 impulsos por revolución del motor).

Señal de entrada del tacómetro

El ECM recibe una señal del CMP y calcula la velocidad del motor (RPM). El ECM envía la velocidad del motor calculada como una señal digital TACH compensada del conector del ECM al tacómetro instalado por el propietario.

DTC del tacómetro

No hay DTC para comunicación entre el ECM y el tacómetro remoto.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del tacómetro con los pines

Figura 429 Diagrama de circuitos del tacómetro

Pruebas de voltaje - En el ECM (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
X3-11 a X3-7	12 ± 1,5 V	TACH	La señal es tomada por el ECM con el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado.

Pruebas de voltaje - Del conector del ECM a tierra (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
X3-11 a X3-7	> 1 kΩ	TACH	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra a través del cableado o dentro del ECM. Desconecte el ECM de la caja de derivaciones y mida de nuevo a tierra. Si sigue apareciendo un corto, repare el cableado.

Pruebas de resistencia en el cableado (KOEO)

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
X3-11 al tacómetro	< 5 Ω	TACH	Resistencia desde el conector del ECM a la entrada del TACH - En tacómetros instalados por el propietario.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de la señal - En el tacómetro (motor en marcha)

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Conecte la caja de derivaciones. Ponga el interruptor de encendido en *ON* y arranque el motor.

Punto de prueba	Requisito	Señal	Comentarios
X3-11 a X3-7	140 - 700 Hz		La señal TACH desde el ECM es una frecuencia que es igual a las RPM del motor ÷ 5.

NOTA: El tacómetro del conjunto de instrumentos no usa estas salidas. Refiérase al «Manual de servicio CF 500 y CF 600».

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Voltaje de referencia (V_{REF})

Figura 430 Diagrama del funcionamiento del V_{REF}

El diagrama del funcionamiento del V_{REF} incluye lo siguiente:

- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Sensor de posición del acelerador / Interruptor de confirmación de ralentí (APS / IVS)
- Módulo de control electrónico (ECM)

Función

El ECM contiene una fuente regulada de referencia de 5 V de CC para alimentar los sensores del motor y del vehículo. Las señales son comparadas con el V_{REF} para determinar los valores reales de salida. Estos valores son procesados por el ECM para la operación del motor.

El sistema tiene dos circuitos de V_{REF}:

- V_{REF} A para los sensores del motor
- V_{REF} B para los sensores del chasis

NOTA: Refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» del camión para ver los diagramas de circuitos del APS y del BAP.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del V_{REF}

Figura 431 Diagrama del circuito del V_{REF}

El ECM suministra V_{REF} cuando el interruptor de encendido está en *ON* por los pines X1-14 (conector del motor) y X4-4 (conector del chasis).

Detección y manejo de fallas

No hay DTC para el circuito del V_{REF}. Si hay una falla en el circuito V_{REF}, como una interrupción, un corto a tierra o a voltaje (de más de 5 V) aparecerá un DTC por cada sensor que no reciba el valor de V_{REF} correcto. Si hay una falla en el circuito, como una interrupción o un corto a voltaje en la tierra de la señal, aparecerá un DTC por cada sensor que no reciba la tierra correcta. Un sensor que tenga un corto interno (V_{REF} en corto a la tierra de la señal) podría causar este problema. Los sensores afectados dependerán de dónde está ubicada la interrupción o el corto.

Cuando el ECM genera varios DTC de un sensor, el circuito del V_{REF} está interrumpido o en corto, o el circuito a tierra de la señal está interrumpido. Para determinar si los circuitos del V_{REF} son la causa, realice las mediciones de diagnóstico con los pines.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®
- Multímetro digital (DMM)
- Cableado de derivación
- Caja de derivaciones
- Juego de adaptadores para probar terminales

NOTA: Luego de sacar el conector, inspeccione en busca de pines dañados, corrosión y terminales sueltos. Repare lo que fuera necesario.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del V_{REF} con los pines

Figura 432 Diagrama del circuito del V_{REF}

Pruebas de voltaje - En el conector

Si aparecen varios DTC, retire las conexiones del cableado. Conecte el cableado de derivación. Ponga el interruptor de encendido en *ON* pero no arranque el motor. Mida el V_{REF} en los circuitos sospechosos del sensor.

Sensor	Punto de prueba	Requisito	Comentarios
MAP	2 a tierra	5 ± 0,5 V	Mida el V_{REF} en cada sensor. Para aislar el área del circuito en corto o interrumpido, ubique los sensores que no tengan V_{REF} y los sensores que tengan un V_{REF} común. Si al desconectar un sensor aparece el V_{REF} en un circuito que antes lo había perdido, es probable que el sensor desconectado tenga un corto en el V_{REF} a tierra.
ICP	2 a tierra	5 ± 0,5 V	
APS / IVS	C a tierra	5 ± 0,5 V	
BAP	2 a tierra	5 ± 0,5 V	

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de voltaje - Del conector a la tierra del chasis

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cableado de los sensores usando el V_{REF}. Desconecte el cable negativo de la batería.

Sensor	Punto de prueba	Requisito	Comentarios
MAP	2 a tierra	> 500 Ω	Si la resistencia es menor al valor requerido, busque un corto a tierra. SI hay un corto a tierra, retire los conectores de todos los sensores que estén conectados al V_{REF} y al ECM. Inspeccione para determinar si el corto está en el sensor, en el ECM o en el cableado. El valor requerido es > 1 kΩ con todos los sensores comunes desconectados del cableado.
ICP	2 a tierra	> 500 Ω	
APS / IVS	C a tierra	> 1 kΩ	
BAP	2 a tierra	> 1 kΩ	

Pruebas de resistencia en el cableado - Del V_{REF} al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Con el interruptor de encendido en *OFF* y todos los accesorios apagados. Desconecte el cableado de los sensores usando el V_{REF}. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado. Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado.

Sensor	Punto de prueba	Requisito	Comentarios
MAP	2 a X1-14	< 5 Ω	Mida la resistencia con el DMM desde el conector del sensor al conector de 24 pines del ECM. Si > 5 Ω, busque alta resistencia o interrupción en el V_{REF}.
ICP	2 a X1-14	< 5 Ω	
APS / IVS	C a X4-4	< 5 Ω	
BAP	2 a X4-4	< 5 Ω	

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 433 Diagrama del circuito del V_{REF}

Pruebas de resistencia en el cableado - De tierra al ECM

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Con el interruptor de encendido en *OFF* y todos los accesorios apagados. Desconecte el cableado de los sensores usando el V_{REF}. Conecte el cableado de derivación sólo al cableado. Conecte la caja de derivaciones sólo al cableado del motor.

Sensor	Punto de prueba	Requisito	Comentarios
MAP	1 a X1-6	< 5 Ω	Mida la resistencia con el DMM desde el conector del sensor al conector de 24 pines del ECM. Si la resistencia es > 5 Ω, busque una conexión floja o una interrupción a la tierra de la señal.
ICP	1 a X1-6	< 5 Ω	
APS / IVS	B a X4-24	< 5 Ω	
BAP	1 a X4-24	< 5 Ω	

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensor de agua en el combustible (WIF)

Figura 434 Diagrama del funcionamiento del WIF

El diagrama del funcionamiento del WIF incluye lo siguiente:

- WIF
- Módulo de control electrónico (ECM)
- Luz ámbar que indica que el combustible tiene agua.
- CAN 1

Función

El WIF se usa para detectar agua en el sistema de combustible y está ubicado en el módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM). El ECM monitoriza el WIF. Si el ECM detecta agua por más de 5 segundos, enviará un mensaje CAN 1 al tablero de instrumentos que encenderá la luz indicadora de agua en combustible. Para drenar el separador de agua del HFCM, refiérase a «Agua en el combustible» en la Sección 4.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Operación de los circuitos del WIF

Figura 435 Diagrama de circuitos del WIF

Se suministra V_{IGN} al pin 2. Si hay agua en el combustible, el agua completa el circuito entre las dos sondas del sensor. Esto proporciona voltaje al pin 1, que el ECM monitoriza desde el pin X3-1.

Detección y manejo de fallas

No hay DTC específicos para el cableado o la comprobación de circuitos de salida del WIF.

DTC del WIF

No hay DTC activos.

El circuito del WIF requiere que se usen los diagramas de circuitos del vehículo. Refiérase al manual «Diagrama de circuitos eléctricos» del camión para información sobre los números de los circuitos y la ubicación de los conectores y fusibles.

Herramientas

- EST con software MasterDiagnostics®
- Cable de conexión EZ-Tech®

Diagnósticos operacionales del WIF

Figura 436 Sesión de rendimiento en carretera

1. Seleccione *D_RoadPerformance_V6.ssn* y pulse *Open* para monitorizar el funcionamiento del motor.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, tenga cuidado de no golpearse con los bordes de la puerta cuando la cabina esté elevada y la puerta esté abierta.

2. Observe si el PID del WIF está en *YES* o en *NO*.

NOTA: El PID del WIF dirá *YES* si hay agua en la carcasa del filtro de combustible (HFCM) o si la señal del WIF está en corto a voltaje.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

3. Si el PID dice *YES* y no hay agua en la carcasa del filtro de combustible (HFCM), haga el paso siguiente y haga las pruebas del circuito del WIF en las tablas siguientes.
4. Si la luz de agua en combustible se enciende de manera intermitente, sacuda los conectores y cables en los puntos sospechosos mientras observa el PID.

NOTA: Luego de sacar el conector, inspeccione en busca de pines dañados, corrosión y terminales sueltos. Repare lo que fuera necesario.

Figura 437 Diagrama de circuitos del WIF

Pruebas de voltaje - En el WIF

Haga las pruebas en orden. Haga las pruebas con el WIF desconectado, el interruptor de encendido en *ON* y el motor apagado.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	< 0,5 V	Si hay voltaje, busque un corto a voltaje.
2 a tierra	B+	Si el voltaje es menor al requerido, busque una interrupción en el V_{IGN}.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Diagnósticos del WIF con los pines

Pruebas de resistencia en el cableado - Del sensor a tierra

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desenchufe el cableado del sensor. Desconecte el cable negativo de la batería.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.
2 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Pruebas de resistencia en el cableado

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, asegúrese siempre de desconectar primero el cable negativo de la batería. Siempre reconecte el cable negativo principal de la batería al final.

Ponga el interruptor de encendido en *OFF*. Desconecte el cable negativo de la batería y el sensor. Conecte X3 de la caja de derivaciones sólo al cableado del chasis.

Punto de prueba	Requisito	Comentarios
X3-1 a 1	< 5 Ω	Si > 5 Ω, busque un circuito interrumpido.
X3-1 a tierra	> 1 kΩ	Si < 1 kΩ, busque un corto a tierra.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Herramientas y accesorios.....499
- **Herramienta electrónica de servicio (EST) EZ-Tech®**.....499
- **Juego de conexiones EZ-Tech®**.....499
- **Software MasterDiagnostics®**.....499
- **Multímetro digital (Fluke 88™)**.....500
- **Amperímetro de pinza**.....500
- **Caja de derivaciones de 96 pines DLC II**.....501
- **Juego de cables de derivación**.....501
- **Cableado con 3 clavijas banana**.....502
- **Cableado de derivación de 12 pines**.....502
- **Cable de resistencia de 500 Ω**.....502
- **Cableado de derivación para activadores**.....502
- **Cableado de derivación para APS / IVS**.....503
- **Cableado de derivación para sensores de presión**.....503
- **Cableado de derivación para relés**.....503
- **Cableado de derivación para relés**.....503
- **Cableado de derivación para sensores de temperatura**.....504
- **Cableado de derivación para MAF / IAT**.....504
- **Cableado de derivación para la válvula de EGR**.....504
- **Juego de adaptadores para probar terminales**.....505
- **Barra de medidores**.....505
- **Medidor de presión del combustible**.....506
- **Manómetro con tubo en forma de «U»**.....506
- **Acoplador para pruebas de presión de combustible o aceite**.....508
- **Adaptador para pruebas de presión de combustible**.....508
- **Adaptador para pruebas del sistema de presión de control de inyección**.....508
- **Juego de adaptador de ICP y tapón para pruebas de fuga de presión**.....509
- **Extractor del tubo del bloque a la culata**.....509
- **Adaptador para restricción en la entrada de combustible**.....509
- **Adaptador para pruebas de presión de combustible**.....510
- **Válvula de cierre en línea**.....510
- **Bomba de vacío con medidor**.....510
- **Adaptador para pruebas de presión del bloque**.....511
- **Tubo de extensión de llenado de aceite**.....511
- **Medidor de compresión para cilindros**.....512
- **Adaptador para prueba de compresión**.....512

Pruebas de los circuitos electrónicos..... 513
- **Teoría eléctrica**.....513
  - **Voltaje**.....513
  - **Ley de Ohm**.....513
- **Uso del multímetro digital**.....514
  - **Medidores**.....514
  - **Cables de puente**.....515
  - **Voltímetro**.....515
  - **Amperímetro**.....517

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Ohmímetro.....518
Ubicación de fallas.....520

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Herramientas y accesorios

Herramienta electrónica de servicio (EST) EZ-Tech®

Figura 438 J-45067

La herramienta electrónica de servicio (EST) se usa con el software MasterDiagnostics® para hacer diagnósticos y ubicar problemas en el motor y en el vehículo.

Juego de conexiones EZ-Tech®

Figura 439 ZTSE4444B

Estos cables, que vienen con la EZ-Tech®, se usan para conectar la EST al ECM.

Software MasterDiagnostics®

El software MasterDiagnostics®, una vez instalado en la EST o en una computadora portátil, se usa para probar el funcionamiento y rendimiento de los sistemas del motor, diagnosticar problemas en el motor y mantener un historial de diagnósticos de un motor.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Multímetro digital (Fluke 88™)

Figura 440 ZTSE4357

El multímetro digital (DMM) Fluke 88™ se usa para localizar fallas en componentes eléctricos, sensores, solenoides de inyectores, relés y cableados. El DMM tiene una elevada impedancia de entrada que permite probar sensores con el motor en marcha, sin cargar el circuito que se está probando. Esto asegura que la medición del voltaje de la señal no será afectada por el voltímetro.

Amperímetro de pinza

Figura 441 ZTSE4575

El amperímetro de pinza se usa para medir el amperaje consumido por las bujías incandescentes y el calentador de aire de admisión.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Caja de derivaciones de 96 pines DLC II

Figura 442 ZTSE4582

La caja de derivaciones permite la prueba de los componentes del sistema de control electrónico sin afectar las conexiones ni perforar el aislamiento de los cables para tener acceso a las señales de voltaje.

PRECAUTIÓN: La caja de derivaciones se debe usar sólo para mediciones y no para activar o controlar los circuitos. Los altos niveles de corriente que pasen a través de la caja de derivaciones quemarán los circuitos internos.

Juego de cables de derivación

Figura 443 ZTSE4505B

El juego de cables de derivación tiene los siguientes cableados de derivación y cables de prueba:

- Cableado con 3 clavijas banana
- Cableado de derivación de 12 pines
- Cable de resistencia de 500 Ω
- Cableado de derivación para activadores
- Cableado de derivación para APS / IVS
- Cableado de derivación para sensores de presión
- Cableado de derivación para el relé del IDM
- Cableado de derivación para el relé del ECM
- Cableado de derivación para sensores de temperatura
- Cableado de derivación para MAF / IAT
- Cableado de derivación para la válvula de EGR

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Cableado con 3 clavijas banana

Figura 444 ZTSE4498

El cableado con 3 clavijas banana se usa para diagnósticos operacionales de circuitos de sensores.

Cableado de derivación de 12 pines

Figura 445 ZTSE4665

El cableado de derivación de 12 pines se usa para el diagnóstico de circuitos de energía y tierra del módulo impulsor de los inyectores (IDM) y del activador, además de los circuitos sensores y del conector de datos ATA.

Cable de resistencia de 500 Ω

Figura 446 ZTSE4497

El cable de resistencia de 500 Ω se usa para diagnósticos operacionales de circuitos de sensores y para pruebas del estado de las salidas de circuitos de control de activadores.

Cableado de derivación para activadores

Figura 447 ZTSE4484

El cableado de derivación para activadores se usa para medir el voltaje suministrado al regulador de la presión de control de inyección (IPR).

Para hacer diagnósticos de circuitos eléctricos, conecte el cableado de derivación entre el cableado eléctrico y la válvula. Para hacer diagnósticos del sistema de presión de control de la inyección, conecte el cableado de derivación para activadores sólo al IPR.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Cableado de derivación para APS / IVS

Figura 448 ZTSE4485

El cableado de derivación para el sensor de posición del pedal del acelerador (APS) / interruptor de confirmación de ralentí (IVS) se usa para medir el V_{REF}, la señal del APS, la tierra de la señal, la señal del IVS y la energía del IVS en el sensor APS / IVS.

Cableado de derivación para sensores de presión

Figura 449 ZTSE4347

El cableado de derivación para sensores de presión se usa para tener acceso a los circuitos de V_{REF}, tierra y señal de los siguientes sensores:

- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)

Cableado de derivación para relés

Figura 450 ZTSE4596

El cableado de derivación para relés se usa para medir la energía suministrada desde el relé principal del IDM, para probar la operación del relé en el circuito.

Cableado de derivación para relés

Figura 451 ZTSE4693

El cableado de derivación para relés se usa para medir la energía suministrada desde el relé principal del ECM, para probar la operación del relé en el circuito. También se usa con el relé de la bomba de combustible y el relé del embrague del acondicionador de aire.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Cableado de derivación para sensores de temperatura

Figura 452 ZTSE4602

El cableado de derivación para sensores de temperatura permite al técnico conectar rápidamente un voltímetro y medir señales de voltaje de los siguientes sensores:

- Sensor de temperatura del refrigerante (ECT)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de temperatura del aire del múltiple (MAT)

Cableado de derivación para MAF / IAT

Figura 453 ZTSE4695

El cableado de derivación para MAF / IAT se usa para tener acceso a los circuitos de energía, tierra y señal del MAF. Cableado de derivación para MAF / IAT también se usa para tener acceso a las señales de voltaje del IAT.

Cableado de derivación para la válvula de EGR

Figura 454 ZTSE4664

El cableado de derivación para la válvula de EGR se usa principalmente para ubicar cortos e interrupciones. El cableado de derivación para la válvula de EGR también se usa para tener acceso a los circuitos de energía y tierra de la válvula de EGR y para monitorizar las señales de impulsores y de sensores de posición.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Juego de adaptadores para probar terminales

Figura 455 ZTSE4435B

El juego de adaptadores para probar terminales se usa para tener acceso a circuitos en los cableados y permite usar un DMM sin dañar los conectores. Los probadores también pueden usarse como una guía para determinar si el conector del cableado mantiene el voltaje adecuado en el terminal correspondiente.

Barra de medidores

Figura 456 ZTSE4409

La barra de medidores se usa para medir la presión reforzadora del múltiple de admisión, restricción en la entrada del sistema de combustible, presión de combustible, presión de aceite, restricción del filtro de aire y presión en el bloque del motor.

- Medidor de 0 - 200 kPa (0 - 30 lb/pulg^2) para medir la presión del múltiple de admisión. La bomba y el medidor se usan para presurizar el activador neumático de la válvula de desvío del turbo.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- Medidor combinado de vacío de 0 - 30 pulgadas de mercurio y de 0 - 200 kPa (0 - 30 lb/pulg^2) para medir restricción en la entrada del sistema de combustible y presión del múltiple de admisión.

  Medidor Magnehelic de 0 - 30 pulgadas de agua y 0 - 7,5 kPa (0 - 1 lb/pulg^2) para medir restricción del filtro de aire y presión en el bloque.
- Medidor de 60 - 1100 kPa (0 - 160 lb/pulg^2) que puede usarse para medir presión del combustible y de aceite.
- Medidor de 0 - 200 kPa (0 - 30 lb/pulg^2) con regulador incorporado que puede usarse para medir el movimiento del activador neumático de la válvula de desvío del turbo.

Medidor de presión del combustible

Figura 457 ZTSE4681

1. Adaptador (se conecta al adaptador para pruebas del sistema de presión de control de inyección)
2. Manguera para prueba de presión
3. Medidor (se puede adaptar a la barra de medidores)
4. Válvula de cierre en línea
5. Manguera transparente para muestras

Este medidor se usa para medir la presión de combustible, extraer muestras y determinar si el combustible tiene aire.

Si adquirió otro medidor similar, debería usarlo para la presión de aceite, extraer muestras y determinar si el aceite tiene aire.

Manómetro con tubo en forma de «U»

Figura 458 Dwyer™ N° 1211-48

Este manómetro es un tubo en forma de «U» con una escala instalada entre los tubos de la «U». Cuando la portabilidad de la barra de medidores no es necesaria, este manómetro se usa para medir vacío de restricción en la admisión o presión en el bloque del motor o contrapresión de escape.

Llenado

Llene el manómetro con agua antes de usarlo. Use solamente agua potable sin aditivos. Añada algún colorante vegetal al agua para poder leer la escala con más facilidad. Con ambos extremos del manómetro abiertos a la atmósfera, llene el tubo hasta que la parte superior de la columna de líquido esté cerca del cero de la escala. Sacuda el tubo para eliminar cualquier burbuja de aire.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

NOTA: Nunca llene el manómetro con anticongelante, bebidas gaseosas, etc. porque la mayor densidad de estos líquidos dará resultados falsos.

Instalación, uso y limpieza

1. Sujete el manómetro en posición vertical. Asegúrese de que el nivel del líquido coincida con la marca cero de la escala.
2. Conecte un extremo del manómetro a la fuente de presión o vacío. El otro extremo se deja abierto a la presión atmosférica.
3. Arranque el motor y espere hasta que alcance la temperatura normal de operación. Luego ponga el motor en ralentí alto. El manómetro puede leerse después de 10 segundos.
4. Anote la posición promedio del líquido cuando está por encima y por debajo de la marca cero. Sume ambas cantidades. La suma de las dos cantidades es el total de la columna de líquido (distancia A). Esto representa la presión en el bloque del motor en pulgadas de agua (H_2O).

   Hay veces que las dos columnas del manómetro no recorren la misma distancia. Esto no es problema, si el extremo que no está conectado a la fuente de presión o vacío está abierto a la atmósfera.
5. Compare los resultados del manómetro con los valores requeridos por el motor.
6. Cuando termine la prueba, lave bien el tubo con agua y jabón. Evite los jabones líquidos y los solventes.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Acoplador para pruebas de presión de combustible o aceite

Figura 459 ZTSE4526

El acoplador para pruebas de presión de combustible o aceite se usa con la manguera para pruebas de la barra de medidores, para lograr una conexión fácil con el adaptador para pruebas de presión de combustible para medir la presión de aceite.

El acoplador para pruebas de presión de combustible o aceite forma parte del juego de herramientas esenciales del VT 365.

Adaptador para pruebas de presión de combustible

Figura 460 ZTSE4542

El adaptador para pruebas de presión de combustible (instalado en el orificio del EOP) se usa para medir presión de aceite.

El adaptador para pruebas de presión de combustible forma parte del juego de herramientas esenciales del VT 365.

Adaptador para pruebas del sistema de presión de control de inyección

Figura 461 ZTSE4594

El adaptador para pruebas del sistema de presión de control de la inyección se usa para presurizar el sistema de presión de control de la inyección para probar la integridad del sistema con la influencia del IPR. Este adaptador también se usa para medir la presión de combustible en el orificio para pruebas de la carcasa del filtro secundario.

El adaptador para pruebas del sistema de presión de control de inyección forma parte del juego de herramientas esenciales del VT 365.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Juego de adaptador de ICP y tapón para pruebas de fuga de presión

Figura 462 ZTSE4690

1. Adaptador de ICP (cabeza hexagonal roscada)
2. Tapón para pruebas de fuga de presión (cabeza hexagonal sólida)

El juego de adaptador de ICP y tapón para pruebas de fuga de presión se usa para descubrir fugas en el sistema de presión de control de inyección.

Extractor del tubo del bloque a la culata

Figura 463 ZTSE4694

Este extractor se usa para sacar los tubos del bloque a la culata.

Adaptador para restricción en la entrada de combustible

Figura 464 ZTSE4698

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

El adaptador para restricción en la entrada de combustible se usa para medir la restricción en la entrada de combustible. Va instalado en el orificio del tapón de drenaje del módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM). Es necesario usarlo con la válvula de cierre en línea (221406) que forma parte del juego para pruebas de presión ZTSE4409 (barra de medidores).

Adaptador para pruebas de presión de combustible

Figura 465 ZTSE4696

El adaptador para pruebas de presión de combustible se usa para medir el suministro de combustible desde el filtro secundario del HFCM.

Válvula de cierre en línea

Figura 466 Pieza N° 221406

La válvula de cierre en línea se usa junto con una manguera, para formar un conjunto que se conecta al sistema de aceite lubricante o al sistema de suministro de combustible para hacer pruebas.

Bomba de vacío con medidor

Figura 467 ZTSE7559

La bomba de vacío con medidor se usa para probar la integridad de las mangueras y tubos de control. Los

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

adaptadores de este kit se usan para presurizar el activador neumático con la barra de medidores.

Adaptador para pruebas de presión del bloque

Figura 468 ZTSE4510

El adaptador para pruebas de presión del bloque se usa para dos pruebas:

- Medir el flujo de los gases de combustión desde el tubo respirador del motor.

  El adaptador para pruebas de presión del bloque se usa con el medidor Magnehelic o con el manómetro con tubo en forma de «U» para medir presión.

  Los valores de presión obtenidos con este adaptador deben usarse como la principal fuente de información relativa a las condiciones del motor. Los datos sobre la tendencia de consumo de aceite también deben usarse si los valores de presión son superiores a los requeridos. Ni los cambios en la tendencia de consumo de aceite ni el diagnóstico de la tendencia de la presión en el bloque del motor pueden establecer un problema específico. Estos cambios solamente indican que hay un problema.

- Determinar si hay fugas de presión de control de inyección

  El adaptador para pruebas de presión del bloque se usa para magnificar el ruido del aire fluyendo hacia el bloque del motor.

El adaptador para pruebas de presión del bloque forma parte del juego de herramientas esenciales del VT 365.

NOTA: El adaptador para pruebas de presión del bloque está diseñado para formar un sello con un tubo de extensión de llenado de aceite. Si el motor no tiene un tubo de extensión de llenado de aceite, tendrá que obtener uno. La rosca de la tapa de válvulas es corta. El tubo de extensión de llenado de aceite no forma parte de ningún juego de herramientas.

Tubo de extensión de llenado de aceite

Figura 469 Pieza N° 180971C91

El tubo de extensión de llenado de aceite se usa con el adaptador para pruebas de presión del bloque para medir el flujo de los gases de combustión desde el tubo respirador del motor y para determinar si hay fugas de presión de control de inyección.

NOTA: Debe guardar el tubo de extensión de llenado de aceite para futuras tareas de diagnóstico. El tubo de extensión de llenado de aceite es una herramienta esencial que debe mantenerse junto con las demás herramientas de diagnóstico. La garantía no cubre el costo del tubo de extensión de llenado de aceite. Si va a cambiar el sello anular, pida la pieza ZTSE4309 de SPX. Es un sello tipo Viton que no se hincha.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Medidor de compresión para cilindros

Figura 470 ZTSE2482A

El medidor de compresión para cilindros se usa para medir presión (compresión) en los cilindros.

Adaptador para prueba de compresión

Figura 471 ZTSE4506

El adaptador para prueba de compresión se usa con el medidor de compresión para medir la presión (compresión) en los cilindros. Instálelo en lugar de una bujía incandescente.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Pruebas de los circuitos electrónicos

Teoría eléctrica

Voltaje

El voltaje es una presión o fuerza eléctrica que empuja la corriente a través de un circuito. La presión se mide en voltios. El símbolo V (por ejemplo, 12 V) se usa en diagramas de circuitos para indicar voltaje. La letra E (fuerza electromotriz) también se usa para indicar voltaje. El voltaje puede compararse con la presión necesaria para empujar agua a través de una válvula dosificadora.

Un voltaje bajo que llega a una lamparita hace que su iluminación sea tenue. Esto puede ser causado por un bajo voltaje desde la fuente (batería descargada o salida baja del alternador) o por alta resistencia del circuito, resultante de una mala conexión. La resistencia de una mala conexión o la mala conexión a tierra imponen carga adicional sobre el circuito. La carga adicional reduce el voltaje disponible para empujar la corriente a través del dispositivo de carga. Antes de comenzar a tomar mediciones, repase la Ley de Ohm.

Ley de Ohm

La Ley de Ohm describe la relación entre corriente, voltaje y resistencia en un circuito eléctrico. La Ley de Ohm es la fórmula básica para hacer cálculos.

Figura 472 Ley de Ohm

Memorice la fórmula en el círculo. Cubra la letra con un dedo para obtener la fórmula deseada. Por ejemplo, si cubre la I, la fórmula es I = E ÷ R.

Si conoce dos de los valores de un circuito cualquiera, puede obtener el valor faltante poniendo en la fórmula los valores conocidos para obtener el valor faltante.

Las tres fórmulas básicas de la Ley de Ohm son las siguientes:
I = corriente (amperios)
E = voltaje (voltios)
R = resistencia (ohmios)

- I = E ÷ R

  Esta fórmula establece que el flujo de corriente (I) en el circuito es igual al voltaje (E) aplicado al circuito, dividido por la resistencia total (R) en el circuito. Esto muestra que un aumento en voltaje o una disminución en resistencia, aumenta el flujo de corriente.

- E = I × R

  Esta fórmula establece que el voltaje (E) aplicado al circuito es igual al flujo de corriente (I) en el circuito, multiplicado por la resistencia total (R) en el circuito. La causa de una caída de voltaje es la resistencia a través de un dispositivo de carga específico en una serie de dispositivos de carga.

- R = E ÷ I

  Esta fórmula establece que la resistencia total (R) en el circuito es igual al voltaje (E) aplicado al circuito, dividido por el flujo de corriente (I) en el circuito. La resistencia puede ser calculada para un flujo de corriente específico, cuando se aplica un voltaje específico.

Figura 473 Circuito eléctrico simple

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

En un circuito típico, se aplica voltaje de la batería a una lamparita a través de un fusible de 10 amperios y un interruptor. Al cerrar el interruptor, la lamparita se enciende.

Para obtener el flujo de corriente, use la fórmula I = E ÷ R.

Sustituya los símbolos por los valores correspondientes:

I = 12 V ÷ 2 Ω

I = 6 A

La lamparita en este circuito opera a 6 amperios y está clasificada para 6 amperios. Al aplicar 12 voltios, la lamparita se encenderá al nivel de salida clasificado (en bujías). Sin embargo,

- si el voltaje aplicado es bajo (batería baja), entonces el valor de E es más bajo, el flujo de corriente será menor y la lamparita iluminará menos.
- Si la conexión está floja o el interruptor está corroído, la resistencia del circuito será mayor (el valor R será más grande) y el flujo de corriente se reducirá y la lamparita iluminará menos.

Las caídas de voltaje son importantes por las siguientes razones:

- Una caída de voltaje demasiado grande indica que hay una resistencia excesiva. Por ejemplo, si el motor de un ventilador funciona muy lentamente o una lamparita ilumina con muy poca intensidad, el circuito pudiera tener una resistencia excesiva. Las mediciones de caída de voltaje pueden aislar problemas en partes de un circuito (por ejemplo, terminales corroídos o flojos).
- Una caída de voltaje demasiado pequeña indica que la resistencia es baja. Por ejemplo, si el motor del ventilador funciona muy rápido, el problema pudiera ser que hay poca resistencia en un paquete de resistores.
- La caída de voltaje máxima permitida bajo carga es muy importante, especialmente si hay más de un problema de alta resistencia. Todas las caídas de voltaje en un circuito son acumulativas. Terminales corroídos, conexiones flojas, cables dañados u otras condiciones similares pueden crear caídas de voltaje indeseables que disminuyen el voltaje disponible a través de componentes clave del circuito. Una mayor resistencia hará disminuir el flujo de corriente en el circuito, impidiendo que otros componentes funcionen con máxima eficiencia. Una caída pequeña a través de cables (conductores), conectores, interruptores, etc., es normal, porque todos los conductores tienen alguna resistencia, pero la caída total de voltaje en el circuito debería ser de menos del 10%.

Uso del multímetro digital

Para probar circuitos electrónicos debe tener disponible lo siguiente:

- Voltímetro
- Ohmímetro
- Amperímetro
- Cables de puente
- Luces de prueba

Medidores

Figura 474 Medidores más comunes

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Los medidores vienen en una variedad de modelos. Cualquier modelo es adecuado para pruebas simples. Sin embargo, es importante que las mediciones sean precisas. Asegúrese de que los medidores sean de buena calidad. Se recomienda el multímetro digital Fluke 88™ porque tiene muy poca corriente y tiene una alta impedancia (resistencia) de 10 megaohmios (10 MΩ).

PRECAUTIÓN: Cuando esté localizando fallas en circuitos electrónicos, use sólo multímetros digitales con alta impedancia. No utilice luces de prueba a pilas. Las luces de prueba a pilas pueden dañar los circuitos de un sistema de control electrónico.

NOTA: Algunos dispositivos de los sistemas de control electrónico no son capaces de transportar una cantidad considerable de corriente. Por lo tanto, el equipo de prueba debe estar diseñado para no causar daños a ninguna parte de los sistemas de control electrónico. A menos que se indique específicamente, no use medidores analógicos. Los medidores analógicos usan demasiada corriente para probar sistemas de control electrónico.

Cables de puente

Figura 475 Cables de puente

Los cables de puente permiten que un circuito se complete, pasando por alto una posible abertura o rotura. Use cables de puente para revisar si los contactos de un relé están abiertos, si hay roturas en un cable o malas conexiones a tierra. Debe tener varios cables de puente con diferentes puntas.

Figura 476 Ubicación de fallas con cables de puente

Si el circuito funciona debidamente con el cable de puente instalado, pero no funciona al sacarlo, el circuito está abierto.

Un circuito que no está abierto o roto tiene continuidad (flujo ininterrumpido de corriente) y no necesita ninguna prueba adicional.

Puede haber un circuito a tierra abierto en los siguientes casos:

- Un interruptor está cerrado pero la luz no se enciende.
- Al hacer puente en el interruptor, la luz no se enciende.
- Al hacer puente entre la luz y tierra, la luz se enciende.

Voltímetro

Use un voltímetro para obtener respuestas a estas preguntas:

- ¿El circuito tiene voltaje?

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

- ¿Cuál es el valor del voltaje?
- ¿Cuál es la caída de voltaje a través de un dispositivo de carga?

Figura 477 Medición del voltaje hacia un dispositivo de carga

Para probar si hay voltaje para energizar un dispositivo, conecte el probador positivo a la conexión de entrada al dispositivo (lado positivo) y el probador negativo a una buena fuente de tierra del vehículo.

Figura 478 Medición del voltaje hacia un conector

El voltaje hacia un dispositivo puede medirse también desconectando el conector del cableado y utilizando la herramienta apropiada del juego de adaptadores para prueba de terminales.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Figura 479 Medición de una caída de voltaje

Para medir una caída de voltaje a través de un dispositivo de carga, conecte el probador positivo del voltímetro al lado positivo del dispositivo y el probador negativo del voltímetro al lado negativo del dispositivo.

Con el dispositivo funcionando, esto medirá el voltaje que el dispositivo deja caer en el circuito. Con un solo dispositivo, el total del voltaje aplicado deberá ser igual al voltaje que el circuito deja caer. En cualquier circuito, el voltaje aplicado será igual al voltaje que el circuito deja caer. Si este circuito sólo dejó caer 9 V en el dispositivo, quiere decir que los cables y conexiones causaron una pérdida de 3 V, lo que indica una resistencia excesiva en el circuito.

Amperímetro

El amperímetro se usa para medir el flujo de corriente (amperaje) en un circuito. Los amperios son unidades de flujo de electrones, que indican cuántos electrones están pasando a través del circuito. Un amperio es la unidad de medida del flujo de corriente en el circuito.

La Ley de Ohm dice que el flujo de corriente es igual al voltaje del circuito, dividido por la resistencia total del circuito (I = E ÷ R). Por lo tanto, aumentar el voltaje también aumentará el flujo de corriente. Cualquier disminución en resistencia también hará aumentar el flujo de corriente.

Cuando tienen el voltaje normal de operación, la mayoría de los circuitos tienen una cantidad característica de flujo de corriente, llamada consumo de corriente. El consumo de corriente puede medirse con un amperímetro. Referirse a la clasificación de consumo de corriente de un componente (dispositivo eléctrico), medir el flujo de corriente en el circuito y comparar ambas cantidades (la clasificación y la medición real) puede proporcionar valiosa información de diagnóstico.

Figura 480 Instalación del amperímetro

Un amperímetro se conecta en serie con la carga, interruptores, resistores, etc., de manera que toda la corriente fluye a través del medidor. El amperímetro mide el flujo de corriente sólo cuando el circuito está energizado y en operación. El DMM tiene fusible para medir hasta 10 amperios utilizando el punto de conexión 10A.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Antes de medir el flujo de corriente, determine aproximadamente cuántos amperios hay en el circuito, para conectar el amperímetro correctamente. La estimación del flujo de corriente puede hacerse fácilmente. La resistencia de la lamparita es de 2 ohmios. Aplicando la Ley de Ohm, el flujo de corriente será de 6 amperios (6 amperios = 12 voltios ÷ 2 ohmios). Si se retira el fusible y se conecta un amperímetro con el interruptor cerrado, se medirán 6 amperios de corriente fluyendo en el circuito. Note que el amperímetro está instalado en serie, de manera que toda la corriente en el circuito fluye a través de él.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves y posibles acidentes fatales, asegúrese siempre de que la corriente esté desconectada antes de cortar o soldar, sacar componentes de un circuito o insertar el DMM y hacer mediciones de corriente. Incluso una pequeña cantidad de corriente puede ser peligrosa.

Un consumo excesivo de corriente significa que más corriente está fluyendo en un circuito que aquella para la cual el fusible y el circuito fueron diseñados. Un consumo excesivo de corriente abrirá fusibles y disyuntores y además descargará rápidamente las baterías. Un amperímetro puede descubrir estos problemas.

Un menor consumo de corriente hará que un dispositivo (el motor de una ventanilla eléctrica, por ejemplo) funcione deficientemente. Una mayor resistencia hará que haya menos flujo de corriente (con frecuencia, debido a conexiones flojas o corroídas).

Ohmímetro

PRECAUTIÓN: Para evitar daños al medidor, use el ohmímetro sólo en circuitos con la corriente desconectada. La corriente de sistemas de 12 voltios pueden dañarlo.

El ohmímetro se utiliza para medir la resistencia (ohmios) en un circuito. Los ohmímetros usan una pequeña pila para suministrar el voltaje y corriente que fluye a través del circuito que está siendo probado. Basado en la Ley de Ohm, el ohmímetro calcula la resistencia de un circuito midiendo el voltaje que sale de la pila y el flujo de corriente en el circuito. Con el DMM no es necesario seleccionar los límites ni ajustar el medidor.

Figura 481 Medición de la resistencia

Esta medición se usa para determinar la resistencia de una carga o de conductores, el valor de resistores y la operación de resistores variables.

Para medir la resistencia de un componente o circuito, desconecte la corriente del circuito. Aísle el componente o circuito de los demás componentes y circuitos, de manera que la corriente del medidor (de un probador al otro) fluya sólo por el circuito o componente seleccionado. Al medir la resistencia de la carga, la mayoría del flujo de corriente desde el medidor irá a través de la lamparita indicadora, porque tiene menos resistencia.

Saque uno de los conectores hacia la carga. No es siempre evidente cuándo es necesario aislar un componente de esa manera, por lo que es una buena práctica aislar el circuito o componente desconectando físicamente un circuito. Ponga los cables probadores a través del componente o circuito para que aparezca la resistencia en ohmios. Al probar un sensor o resistor variable, como el medidor del nivel de combustible, calentar el elemento o mover

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

el brazo debería mover el medidor a través de unos límites de resistencia que pueden ser comparados con un valor requerido.

Figura 482 Detección de circuitos abiertos

Los circuitos eléctricos abiertos pueden diagnosticarse con un ohmímetro. Desconecte el suministro de electricidad hacia el circuito y aísle el circuito de los demás circuitos. El circuito entre la luz y la tierra se desconecta para evitar medir un circuito que pudiera estar cortado hacia tierra más adelante del dispositivo de carga como circuito continuo. Conecte el ohmímetro a los extremos abiertos del circuito. Una medición alta (hasta el infinito) indica que el circuito está abierto. Una medición cercana a cero indica un circuito continuo. Con el multímetro digital Fluke 88™, la medición de circuitos abiertos aparecerá como OL (sobre el límite).

Figura 483 Detección de cortocircuitos

La detección de cortocircuitos se hace de manera similar a la de circuitos abiertos. Aísle el circuito de su fuente de electricidad y su punto a tierra. Conecte el ohmímetro entre un circuito aislado y una tierra buena para determinar si hay un cortocircuito a tierra. La medición de un cortocircuito a tierra aparecerá cercana a cero. La medición de un circuito que no está en corto a tierra tendrá valores altos.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Ubicación de fallas

1. Verifique el problema.

   Haga funcionar todo el sistema y haga una lista de todos los síntomas para:

   - Verificar si la queja es correcta y completa.
   - Averiguar cualquier otro detalle que pudiera darle una pista de la naturaleza y ubicación del problema.
   - Analizar cuáles partes del sistema están funcionando bien.

2. Refiérase a la Sección 7 de este manual o al manual del chasis correspondiente.

   Lea los datos de la operación eléctrica del circuito con problemas y repase el diagrama de ese circuito. Entender la operación eléctrica y el diagrama del circuito puede ayudarle a identificar la causa del problema, al circunscribirla a un componente o a ciertas partes del circuito.

3. Revise el diagrama del circuito.

   Revise el diagrama del circuito para encontrar posibles pistas de las causas del problema. La ubicación de componentes específicos en el circuito le ayudará a identificar la causa del problema.

   Los diagramas de circuito están diseñados para facilitar la identificación de puntos comunes. Esto ayuda a restringir el problema a un área específica. Por ejemplo, si varios circuitos fallan al mismo tiempo, revise si tienen una fuente común de electricidad o una conexión común de tierra.

   Si lo que falla es sólo parte de un circuito, verifique las conexiones entre la parte que funciona y la parte que no funciona. Por ejemplo, si las luces bajas funcionan, pero las luces altas y su indicador no funcionan, entonces los trayectos de energía y tierra deben estar bien. Como el interruptor de las luces altas o bajas es el componente que conmuta la electricidad a las luces altas, ésa es probablemente la causa de la falla.

4. Determine la causa del problema y siga los procedimientos de diagnóstico de la Sección 7.

5. Haga la reparación necesaria.

   Repare el circuito con problemas como se indica en las tablas de diagnóstico.

6. Verifique que la reparación esté completa.

   Haga funcionar el sistema. Verifique que la reparación haya eliminado todos los síntomas y que no haya causado nuevos problemas.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Abreviaturas y acrónimos……523

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Abreviaturas y acrónimos

ABS – sistema de frenos antibloqueo
AC – corriente alterna (CA)
ACC – control del acondicionador de aire
ACCEL – acelerar
amp – amperio (A)
AMS – sistema de control y manejo del aire
API – *American Petroleum Institute*, asociación comercial de EEUU que representa a toda la industria petrolera y establece normas de calidad.
APS – sensor de posición del acelerador
ATA – *American Trucking Association*, asociación nacional de EEUU de la industria de transporte por camiones.

BAP – sensor de presión barométrica absoluta
BCS – solenoide de control de refuerzo
BDC – punto muerto inferior (PMI)
BHP – potencia al freno
BPP – interruptor de posición del pedal de freno

C – Celsius o centígrado
CAC – enfriador de aire turboalimentado
CAN – red de área del controlador
CAN 1 – red de área del controlador (pública)
CAN 2 – red de área del controlador (privada)
CAP – protección contra clima frío
cc – centímetro cúbico
CDPF – filtro catalizado de partículas diesel
cfs – pies cúbicos por segundo
CKP – sensor de posición del cigüeñal
cm – centímetro
CMP – sensor de posición del árbol de levas
CTC – compensación por la temperatura del refrigerante

DCM – módulo de control del conductor
DDS – interruptor por desacople del tren propulsor
DMM – multímetro digital
DTC – código de falla
DTRM – módulo de recirculación térmica del diesel

EBP – sensor de contrapresión del escape
ECI – relé que impide dar arranque al motor
ECM – módulo de control electrónico
ECM PWR – energía del módulo de control electrónico
ECT – sensor de temperatura del refrigerante
EFRC – código de clasificación del motor
EGR – recirculación de los gases de escape
EGRP – sensor de posición de la válvula de recirculación de los gases de escape
EOP – sensor de presión del aceite del motor
EOT – sensor de temperatura del aceite del motor
EPA – *Environmental Protection Agency*, organismo gubernamental de EEUU encargado de la protección ambiental.
EPR – regulador de presión del motor
ESC – controlador electrónico del sistema
ESN – número de serie del motor
EST – herramienta electrónica de servicio
EWPS – sistema de advertencia y protección del motor

F – Fahrenheit
FMI – indicador del modo de falla
FPC – control de la bomba de combustible
ft – pie

gal – galón
GCWR – peso bruto combinado
GPC – control de las bujías incandescentes
GVW – peso bruto del vehículo

H_2O – agua
HFCM – módulo horizontal acondicionador de combustible
Hg – mercurio
HP – caballos de fuerza

IAT – sensor de temperatura del aire de admisión
IAHC – control del calentador de aire de admisión
IC – circuito integrado
ICP – presión de control de inyección
IDM – módulo impulsor de los inyectores
IGN – encendido
in – pulgada (pulg)
in Hg – pulgada de mercurio
in H_2O – pulgada de agua
INJ – impulsor de inyector
IPR – regulador de presión de inyección
ISIS – *International Service Information Solutions*
IST – temporizador de apagado en ralentí
IVS – interruptor de confirmación de ralentí

kg – kilogramo
km – kilómetro
KOEO – llave en *ON* y motor apagado
KOER – llave en *ON* y motor en marcha.
kPa – kilopascal

l – litro
lb – libra
lbf – libras de fuerza
lbf/pie – libras de fuerza por pie
lbf/pulg – libras de fuerza por pulgada
IVS – interruptor de confirmación de ralentí

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

m – metro
m/s – metros por segundo
MAF – sensor de flujo de aire masivo
MAP – sensor de presión absoluta del múltiple
MAT – sensor de temperatura del aire del múltiple
mm – milímetro
mph – millas por hora (millas/h)

N – Newton
NETS – *Navistar Electronics Technical Support*, asistencia técnica para componentes electrónicos de Navistar.
N•m – Newton por metro
NO – óxido de nitrógeno
NO_x – óxidos de nitrógeno

OCC – comprobación de los circuitos de salida
OL – superior al límite
ORH – La señal del APS excedió el límite superior
ORL – La señal del APS excedió el límite inferior
OWL – luz de aceite/refrigerante (silueta roja de un motor con un signo de admiración)

PID – identificador de parámetro.
P/N – número de pieza
PROM – memoria programable de lectura solamente
psi – libras por pulgada cuadrada (lb/pulg^2)
pt – pinta
PTO – toma de fuerza
PWR – energía (potencia)

RAM – memoria de acceso directo
rev – revolución
rpm – revoluciones por minuto (RPM)

SAE – *Society of Automotive Engineers*, sociedad de ingenieros automotrices de EEUU.
SCCS – interruptores para control de velocidad
SID – identificador de subsistema
SO_2 – dióxido de azufre
SYNC – sincronización

TACH – señal de salida del tacómetro
TCAPE – *Truck Computer Analysis of Performance and Economy*, análisis por computadora del rendimiento y consumo de combustible de camiones.
TDC – punto muerto superior (PMS)
TCM – módulo de control de transmisión

V – voltio
V_{BAT} – voltaje de la batería
V_{IGN} – voltaje de encendido
V_{REF} – voltaje de referencia
V_{REF} A – voltaje de referencia (motor)
V_{REF} B – voltaje de referencia (chasis)
VGT – turbo de geometría variable
VIN – número de identificación del vehículo
VSS – sensor de velocidad del vehículo

WEL – luz de advertencia del motor (silueta ámbar de un motor con una marca de revisión)
WIF – detector de agua en el combustible
WTEC – World Transmission, transmisiones automáticas controladas electrónicamente (Allison)

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Terminología.....527

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Terminología

Sensor de posición del pedal del acelerador (APS) – Sensor tipo potenciómetro que indica la posición del pedal del acelerador.

Trabajo por accesorios – El trabajo por ciclo necesario para impulsar los accesorios del motor (normalmente sólo aquellos esenciales para su operación).

Activador – Dispositivo que realiza un trabajo en respuesta a una señal recibida.

Aireación – El arrastre de gases (aire o gas de combustión) en el refrigerante o lubricante.

Postenfriador (enfriador de aire turboalimentado) – Intercambiador de calor instalado en el trayecto del aire turboalimentado, entre el turbo y el múltiple de admisión del motor. El postenfriador reduce la temperatura del aire turboalimentado, transfiriendo el calor que trae a un medio de enfriamiento (generalmente aire).

Temperatura ambiente – Temperatura ambiente del aire en el cual se está usando la unidad. Por lo general, la temperatura se mide a la sombra (sin radiación solar) y representa la temperatura del aire para fines de medir el rendimiento del enfriamiento del motor. El aire que ingresa al radiador pudiera o no ser el mismo aire del ambiente, debido a posible calentamiento a causa de otras fuentes o a la recirculación. (SAE J1004 SEP81)

Amperio (A) – Unidad estándar para medir la fuerza de una corriente eléctrica. La velocidad de un culombio por segundo, a la que fluye una carga por un medio conductor. (SAE J1213 NOV82)

Analógico – Un voltaje constantemente variable.

Convertidor de analógico a digital (A/D) – Circuito en la sección de procesamiento del ECM, que convierte señales analógicas (ya sea de CC o de CA) en señales digitales utilizables por el microprocesador.

Enlace de datos de la *American Trucking Association (ATA)* – Enlace de datos seriales especificado por la *American Trucking Association* y la SAE.

Sensor de presión barométrica absoluta (BAP) – Sensor de capacitancia variable que al recibir una señal de referencia de 5 voltios desde el ECM, produce una señal lineal analógica de voltaje que indica presión atmosférica.

Presión reforzadora – 1. La presión del aire turboalimentado que sale del turbo.

2. La presión del múltiple de admisión, que es mayor que la presión atmosférica. Es la presión obtenida mediante la turboalimentación.

Punto muerto inferior (PMI) – La posición más baja del pistón durante su recorrido.

Potencia al freno (bhp) – La potencia disponible de un motor, medida en el volante, mediante un dispositivo de freno (de ahí su nombre). La potencia disponible de un motor, a veces también llamada potencia al volante, es menor que la potencia indicada, porque el motor consume una fracción de esa potencia en vencer la fricción.

Potencia neta al freno – La potencia al freno, medida con todos los accesorios del motor. La potencia de un motor cuando está configurado como «motor totalmente equipado». (SAE J1349 JUN90)

Calibración – Valores empleados por una estrategia para resolver ecuaciones y tomar decisiones. Los valores de calibración son almacenados en la memoria ROM e ingresados al procesador durante la programación, para permitir que el motor funcione dentro de ciertos parámetros.

Sensor de posición del árbol de levas (CMP) – Sensor de efecto Hall que indica la velocidad del motor y la posición del árbol de levas. La velocidad es indicada por la cantidad de aspas contadas en cada revolución del árbol de levas. La posición del árbol de levas es indicada por un aspa estrecha que señala la posición del cilindro número 1.

Catalizador – Sustancia que produce una reacción química sin sufrir cambios químicos en sí misma.

Convertidor catalítico – Dispositivo contra la contaminación instalado en el sistema de escape, que contiene un catalizador para convertir químicamente ciertos elementos contaminantes de los gases de escape (monóxido de carbono, hidrocarburos sin quemar y óxidos de nitrógeno) en compuestos inofensivos.

Cavitación – Condición dinámica que forma burbujas de gas (cavidades) en un líquido.

Índice de cetano – 1. La cualidad de autocombustión del combustible diesel.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

2. Índice aplicado al combustible diesel, similar al de octanos para la gasolina.

3. Medida de qué tan rápidamente el combustible diesel comienza a arder (autocombustión) cuando es sometido a altas temperaturas de compresión.

El combustible diesel con un índice de cetano alto hace autocombustión poco tiempo después de ser inyectado dentro de la cámara de combustión. Por lo tanto, tiene poca demora de encendido. El combustible diesel con un índice de cetano bajo resiste la autocombustión. Por lo tanto, tiene mayor demora de encendido.

Aire turboalimentado – Aire denso, a presión y calentado que sale del turbo.

Enfriador de aire turboalimentado (CAC) – Ver **Postenfriador**.

Bloque cerrado – Ventilación de un bloque de motor que recicla los gases a través de un orificio respirador, enviándolos de regreso a la toma de aire limpio.

Operación en circuito cerrado – Sistema que utiliza un sensor para proporcionar señales informativas al ECM. El ECM utiliza el sensor para monitorizar constantemente cualquier variación y hacer los ajustes necesarios de acuerdo con las necesidades del motor.

Punto de turbidez – El punto en el cual comienzan a aparecer cristales de cera en el combustible, volviéndolo turbio. Generalmente por debajo de -12 °C (-12,22 °C).

Amperaje para arranque en frío (amperaje de batería) – Corriente constante (en amperios) necesaria para producir un voltaje mínimo en un terminal, bajo una carga de 7,2 voltios por batería después de 30 segundos.

Prueba de monitorización continua – Función del ECM que monitoriza continuamente las señales de entrada y de salida para asegurar que los valores estén dentro de límites establecidos.

Red de área del controlador (CAN) – Un enlace J1939 de comunicaciones a alta velocidad. **CAN 1** es un enlace público del tren propulsor, entre los módulos del vehículo y el ECM. **CAN 2** es un enlace privado entre el ECM y el IDM.

Refrigerante – Fluido usado para transportar calor de un punto a otro.

Interruptor por el nivel del refrigerante – Sensor interruptor usado para indicar bajo nivel de refrigerante.

Capacidad (volumen) del sistema de enfriamiento – Cantidad de refrigerante que llena completamente el sistema de enfriamiento hasta la marca indicadora de nivel frío. (SAE J1004 SEP81)

Bloque del motor – La carcasa que encierra al cigüeñal, las bielas y piezas relacionadas.

Respirador del bloque del motor – Orificio del bloque del motor para descargar el exceso de presión del aire en su interior.

Presión en el bloque del motor – La fuerza del aire dentro del bloque del motor, ejercida contra la carcasa.

Corriente – El flujo de electrones a través de un conductor. Se mide en amperios.

Amortiguador – Dispositivo que reduce la amplitud de las vibraciones causadas por la torsión. (SAE J1479 JAN85)

Desaireación – El retiro o purga de gases (aire o gas de combustión) atrapados en el refrigerante o en el aceite lubricante.

Depósito de desaireación – Depósito separado dentro del sistema de enfriamiento, usado para una o más de las siguientes funciones:

- Desaireación
- Depósito de refrigerante (expansión de fluido y ebullición)
- Retención de refrigerante
- Llenado
- Indicación (visible) del nivel del fluido

Código de falla (DTC) – Anteriormente llamado código de destellos. Un DTC es un código numérico de tres dígitos, usado para ubicar fallas.

Módulo de recirculación térmica del diesel (DTRM) – Funciona como un calentador eléctrico y dirige combustible desde el filtro instalado en el motor hacia el lado de succión de la bomba de combustible.

Multímetro digital (DMM) – Medidor electrónico que usa una pantalla digital para indicar un valor medido. Es el preferido para sistemas con microprocesadores,

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

ya que tiene una impedancia interna muy elevada y no carga el circuito que se está midiendo.

Desactivación – Una decisión de la computadora, que desactiva un sistema, impidiendo su funcionamiento.

Cilindrada – La carrera del pistón, multiplicada por la superficie del interior del cilindro, multiplicada por la cantidad de cilindros en el motor.

Interruptor por desacople del tren propulsor (DDS) – Interruptor que indica cuando el tren propulsor está desacoplado del motor.

Controlador (lado de energía) – Transistor dentro de un módulo electrónico, que controla la energía de un circuito activador.

Controlador (lado de tierra) – Transistor dentro de un módulo electrónico, que controla la tierra de un circuito activador.

Enlace de datos del tren propulsor (CAN 1) J1939 – El principal enlace de comunicaciones para el ECM, el ESC y el conjunto de instrumentos.

Régimen de trabajo – Señal de control que tiene una medida de tiempo controlada para encendido/apagado de 0% a 100%. Normalmente utilizada para controlar solenoides.

Elastómero – Sustancia elástica como la goma; material de caucho natural o sintético. (SAE J111 MAR85)

Módulo de control electrónico (ECM) – Microprocesador electrónico que monitoriza y controla el rendimiento del motor, las emisiones del escape y el desempeño de los sistemas del vehículo (control de crucero, transmisión, arranque, etc.). El ECM proporciona información para el diagnóstico de los sistemas del motor y del vehículo y puede programarse con diferentes niveles de protección, advertencia y apagado del motor.

Herramienta electrónica de servicio (EST) – Herramienta computarizada de diagnósticos y programación para el ECM y el ESC. El hardware es generalmente una computadora portátil. El software de diagnóstico y programación incluye el programa MasterDiagnostics® de International, documentación en línea ISIS y NETS para programación en la fábrica.

Controlador electrónico de sistemas (ESC) – Módulo electrónico que proporciona múltiples interfaces de entradas analógicas y conmutadas para monitorizar funciones del vehículo mediante conmutadores de estado sólido, salidas de controladores de relés y comunicaciones de datos seriales.

Relé de energía del módulo de control electrónico – Relé controlado por el ECM que le suministra la energía para su funcionamiento.

Sensor de temperatura del refrigerante (ECT) – Sensor tipo termistor que detecta la temperatura del refrigerante del motor.

Circuito que impide dar arranque al motor (ECI) – Señal desde el ECM que controla el relé del ECI, que a su vez controla la operación del motor de arranque.

Código de clasificación de familia de motor (EFRC) – Código legible en la lista de calibración de la EST, con información sobre los HP del motor y calibraciones con respecto a las emisiones.

Luz de advertencia del motor – Luz indicadora del tablero de instrumentos, que se enciende cuando se establecen DTC. Los DTC se pueden interpretar como códigos de destello (con las luces roja y ámbar del tablero de instrumentos).

Pruebas con el motor apagado – Pruebas que se realizan con la llave en *ON* y el motor apagado.

Sensor de presión del aceite del motor (EOP) – Sensor de capacitancia variable que detecta la presión del aceite del motor.

Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT) – Sensor tipo termistor que detecta la temperatura del aceite del motor.

Clasificación de potencia del motor – La potencia incluye **HP estipulados** y **RPM estipuladas**.

Pruebas con el motor en marcha – Pruebas que se realizan con el motor en marcha.

Freno por escape – Dispositivo de freno que utiliza la contrapresión del escape del motor como un medio retardante.

Enfriador de recirculación de gases de escape (EGR) – Permite la disipación del calor de los gases de escape. Los gases de escape permanecen en el enfriador o siguen su camino a través del sistema. El flujo de los gases de escape por el enfriador es regulado por la válvula de EGR.

Válvula de recirculación de gases de escape (EGR) – Regula el flujo de los gases de escape

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

variando posiciones de apertura y cierre. Cuando la válvula está totalmente cerrada, los gases de escape permanecen en el enfriador. Cuando la válvula está parcial o totalmente abierta, los gases de escape siguen fluyendo por un orificio de conexión con el múltiple de admisión.

Múltiple de escape – Los gases de escape fluyen por el múltiple de escape hacia la entrada del turbo y son dirigidos hacia el enfriador de EGR.

Detección y manejo de fallas – Estrategia alterna de control que reduce los efectos adversos causados por una falla del sistema. Si un sensor falla, el ECM generará una señal de reemplazo equivalente a la que normalmente envía ese sensor. Cuando el vehículo necesita alguna reparación, se enciende una luz ámbar en el tablero de instrumentos.

Restricción del filtro – Bloqueo, generalmente causado por material contaminante, que impide el flujo de fluido por el filtro.

Código de destellos – Ver **Código de falla (DTC)**.

Restricción en la entrada de combustible – Bloqueo, generalmente causado por material contaminante, que impide el flujo por la tubería de entrada de combustible.

Presión de combustible – La fuerza que ejerce el combustible, a medida que es bombeado a lo largo del sistema.

Colador de combustible – Dispositivo de filtrado previo que impide que material contaminante de mayor tamaño entre al sistema de combustible.

Motor totalmente equipado – Motor que tiene todos los accesorios necesarios para realizar el trabajo para el que está destinado. No incluye accesorios usados para impulsar sistemas auxiliares. Si estos accesorios están instalados en el motor de prueba, la potencia consumida por ellos puede añadirse a la potencia neta al freno. (SAE J1995 JUN90)

Enlace fusible – Sección especial de un cable de baja tensión, diseñada para abrir el circuito cuando es sometido a una sobrecarga extrema de corriente. (SAE J1156 APR86)

Capacidad para subir pendientes – Grado máximo de inclinación que puede transitar el vehículo, durante un tiempo específico y a una velocidad específica. El límite de la capacidad para subir pendientes es el grado de inclinación al cual el vehículo apenas puede avanzar. (SAE J227a)

Peso bruto combinado – Peso máximo combinado del remolcador (incluyendo ocupantes y carga) y del remolque. El GCWR indica el peso máximo que el vehículo está autorizado a mover.

Potencia bruta al freno – Potencia al freno de un motor básico con filtro de aire, pero sin ventilador, alternador ni compresor de aire.

Efecto Hall – Generación de una gradiente transversal de potencial eléctrico en un conductor o semiconductor portador de corriente, cuando se le aplica un campo magnético.

Sensor de efecto Hall – Sensor que origina una señal digital de activación/desactivación, que indica velocidad y sincronización.

Señales digitales de alta velocidad – Señales que envía un sensor hacia el ECM, que genera frecuencias variables (sensores de la velocidad del motor y del vehículo).

Módulo horizontal acondicionador de combustible (HFCM) – Módulo compuesto por la bomba de combustible, el filtro, el separador de agua, interruptor de agua en combustible, drenaje y el DTRM.

Caballo de fuerza (HP) – Unidad de trabajo realizado en un tiempo determinado, igual a 33.000 libras multiplicadas por un pie por minuto. **1 HP = 33.000 lb x 1 pie / 1 minuto**.

Hidrocarburos – Moléculas de combustible sin quemar o parcialmente quemadas.

Velocidad de ralentí –

- El ralentí bajo es igual a las RPM mínimas sin carga.
- El ralentí alto es igual a las RPM máximas sin carga.

Interruptor de confirmación de ralentí (IVS) – Un interruptor de encendido/apagado, que detecta cuando el pedal del acelerador está en la posición de ralentí.

Potencia indicada – La potencia teórica transmitida a los pistones por el gas en los cilindros.

Sensor de presión de control de inyección (ICP) – Alta presión del aceite lubricante generada por una

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

bomba de alta presión y un regulador de presión, usada para accionar hidráulicamente los inyectores de combustible.

Sensor de presión de control de inyección (ICP) – Sensor de capacitancia variable que detecta la presión de control de inyección.

Relé de energía del IDM (módulo impulsor de los inyectores) – Relé controlado por el IDM, que le suministra energía.

Regulador de la presión de inyección (IPR) – Válvula reguladora modulada por amplitud de impulsos, controlada por el ECM, que regula la presión de control de inyección.

Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT) – Un sensor tipo termistor que detecta la temperatura del aire de admisión.

Múltiple de admisión – Grupo de tubos a través de los que la mezcla de combustible y aire fluye desde los inyectores hacia las válvulas de admisión de los cilindros.

***International NGV Tool Utilized for Next Generation Electronics* (INTUNE) –** El software de diagnóstico utilizado para componentes y sistemas relacionados con el chasis.

Señales digitales de baja velocidad – Señales conmutadas de un sensor que generan hacia el ECM una señal de encendido/apagado (alta/baja). La señal suministrada al ECM desde el sensor podría ser de un interruptor de señal alta (generalmente 5 o 12 voltios), o desde un interruptor que pone a tierra la señal procedente de un resistor limitador de corriente dentro del ECM, que produce una baja señal (0 voltios).

Lubricidad – La habilidad de una sustancia para reducir la fricción entre superficies sólidas en movimiento relativo bajo condiciones de carga.

Forzar el motor – Condición del motor cuando está funcionando bajo carga, por debajo de las RPM correspondientes al torque máximo.

Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) – Presión del múltiple del aire de admisión (presión reforzadora).

Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP) – Sensor de capacitancia variable que detecta baja presión de aceite.

Flujo de aire masivo – Flujo de aire masivo desde la admisión hacia el CAC.

Manómetro – Un medidor de doble columna de líquido o un medidor sencillo inclinado que se usa para medir la diferencia en presión entre dos fluidos. Generalmente el manómetro mide en pulgadas de agua.

MasterDiagnostics (MD) – El software de diagnósticos para componentes y sistemas relacionados con el motor.

Microprocesador – Un circuito integrado en una microcomputadora, que controla el flujo de información.

Óxidos de nitrógeno (NO_x) – Compuestos que se forman por una reacción entre el nitrógeno y el oxígeno a altas temperaturas y presiones, dentro de la cámara de combustión.

Normalmente cerrado – Interruptor que permanece cerrado cuando ninguna fuerza de control actúa sobre él.

Normalmente abierto – Interruptor que permanece abierto cuando ninguna fuerza de control actúa sobre él.

Ohmio (Ω) – La unidad de resistencia. Un ohmio es el valor de resistencia a través de la cual un potencial de un voltio mantendrá una corriente de un amperio. (SAE J1213 NOV82)

Prueba a solicitud – Una autoprueba que inicia el técnico con la EST, realizada desde un programa en el procesador.

Comprobación de los circuitos de salida (OCC) – Prueba a solicitud hecha con el motor apagado, para verificar la continuidad de ciertos activadores.

Comprobación del estado de las salidas (OSC) – Prueba a solicitud que obliga al procesador a conectar activadores a voltaje o a tierra para hacer diagnósticos adicionales.

pH – Medida de la acidez o alcalinidad de una solución.

Materia particulada – Materia que incluye principalmente partículas quemadas de combustible y aceite.

Piezómetro – Instrumento para medir presión en fluidos.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Excluidor positivo en el eje (POSE) – Pieza independiente del resto del sello delantero o trasero, usada para proteger del polvo y los residuos.

Potenciómetro – Dispositivo electromecánico (divisor de voltaje variable) que detecta la posición de un componente mecánico. El movimiento mecánico conectado a un contacto deslizante hace que se mueva a lo largo de una resistencia en forma rotativa. El voltaje del contacto deslizante cambia en cada punto a lo largo de la resistencia y es proporcional a la cantidad de movimiento mecánico. Los potenciómetros tienen tres conexiones: V_{REF}, señal de salida (contacto deslizante) y tierra.

Energía (potencia) – Potencia es la medida de velocidad a la cual se realiza un trabajo. Compare con **torque**.

Toma de fuerza (PTO) – Salida para accesorios, generalmente desde la transmisión, usada para accionar una bomba hidráulica para alguna función especial (prensar basura, equipo para levantar, etc.).

Modulación por amplitud de impulsos (PWM) – Tiempo que un activador, tal como un inyector, permanece energizado.

Memoria de acceso directo (RAM) – Memoria de computadora en donde se almacena información. La información se puede escribir y leer de la RAM. La información recibida (velocidad o temperatura actuales del motor) puede almacenarse en la RAM para compararla con valores grabados en la memoria sólo de lectura (ROM). Todo el contenido de la RAM se pierde cuando se pone el interruptor de encendido en *OFF*.

Potencia nominal bruta – Potencia bruta al freno a la velocidad nominal, según lo certifica el fabricante. (SAE J1995 JUN90)

Potencia nominal – Potencia máxima al freno, según lo certifica el fabricante. La potencia de un motor cuando está configurado como básico. (SAE J1995 JUN90)

Potencia nominal neta – Potencia neta al freno a la velocidad nominal, según lo certifica el fabricante. (SAE J1349 JUN90)

Velocidad nominal – Velocidad para la cual el motor está clasificado, según lo certifica el fabricante. (SAE J1995 JUN90)

Torque nominal – Torque máximo producido por un motor, según lo certifica el fabricante.

Voltaje con medidor de relación – En un sensor de microtensiones, presión a ser medida, que ejerce fuerza sobre un recipiente que se estira y comprime para cambiar la resistencia de medidores de tensión pegados a su superficie. Los componentes electrónicos internos del sensor convierten los cambios de resistencia en una salida de voltaje con medidor de relación.

Memoria sólo de lectura (ROM) – Memoria de computadora que almacena en forma permanente información sobre tablas de calibración y estrategias de operación. La información en la ROM es permanente, no se puede cambiar ni se pierde al apagar el motor o cuando el suministro de energía hacia el ECM se interrumpe.

Voltaje de referencia (V_{REF}) – Señal de referencia de 5 voltios suministrada por el ECM para hacer funcionar los sensores del motor.

Capacidad de reserva – Tiempo en minutos en que una batería totalmente cargada puede ser descargada a 10,5 voltios y 25 amperios.

Tierra de la señal – El cable a tierra común hacia el ECM para los sensores.

Interruptores para control de velocidad (SCCS) – Grupo de interruptores usado para el control de crucero, la toma de fuerza (PTO) y el sistema remoto de aceleración manual.

Condición estable – Motor funcionando a una velocidad y carga constantes y a temperatura y presión estables. (SAE J215 JAN80)

Estrategia – Plan o grupo de instrucciones de operación que sigue el microprocesador para lograr una meta deseada. Una estrategia es el propio programa de la computadora, incluyendo todas las ecuaciones y la lógica para tomar decisiones. La estrategia siempre se almacena en la ROM y no puede cambiarse durante la calibración.

Carrera – Movimiento del pistón desde el punto muerto superior (PMS) hasta el punto muerto inferior (PMI).

Sustrato – Material que soporta la capa de alúmina en un convertidor catalítico tipo monolito.

Dióxido de azufre (SO_2) – Sustancia producto de la oxidación del azufre que contiene el combustible.

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Sensores interruptores – Sensores que crean una señal digital abriendo o cerrando un interruptor. La señal de activación o desactivación puede indicar posición (interruptor del embrague), nivel (interruptor por nivel de refrigerante) o presión (interruptor por baja presión de aceite). Un sensor interruptor tiene normalmente dos conectores: retorno de señal (tierra) y señal. Un sensor interruptor generalmente emite una señal de entrada digital de baja velocidad.

Restricción de un sistema (aire) – Diferencia en presión estática que ocurre a un flujo de aire determinado, desde su entrada hasta su salida en un sistema. Generalmente se mide en pulgadas o milímetros de agua. (SAE J1004 SEP81)

Señal de salida del tacómetro – Señal de la velocidad del motor utilizada para tacómetros remotos.

Termistor – Dispositivo semiconductor. Elemento sensor que carga resistencia a medida que cambia la temperatura.

Carga de empuje – Carga que empuja un cojinete en la misma dirección de un eje.

Punto muerto superior (PMS) – La posición más alta del pistón durante su recorrido.

Torque – Fuerza que tiene un efecto de torsión o rotación. Para una fuerza única, el producto combinado de un vector desde algún punto de referencia hasta el punto de aplicación de la fuerza dentro de la propia fuerza. También llamado momento de fuerza o momento de rotación. El torque es una de las medidas de la capacidad de un motor para realizar un trabajo.

***Truck Computer Analysis of Performance and Economy* (TCAPE) –** Este análisis por computadora del rendimiento y consumo de combustible de camiones es un programa de computadora que simula el rendimiento y el consumo de combustible de camiones.

Turbo – Compresor impulsado por una turbina, instalado en el múltiple de escape. El turbo aumenta la presión, la temperatura y la densidad del aire de admisión.

Sensor de capacitancia variable – Sensores usados para medir presión. La presión obliga a un material cerámico a acercarse a un delgado disco metálico incorporado, lo que cambia la capacitancia del sensor.

Sistema de programación del sistema electrónico del vehículo – Sistema de computadora usado para programar vehículos controlados electrónicamente.

Activar/Engranar el retardador del vehículo – Señal desde el ECM hacia el retardador del vehículo.

Sensor de velocidad del vehículo (VSS) – Normalmente un sensor de captación magnética, que se instala en la carcasa del eje de salida de la transmisión para indicar la velocidad sobre carretera.

Viscosidad – La resistencia interna al flujo que tiene cualquier líquido.

Impulsor hidráulico del ventilador – Impulsor de ventilador que se activa cuando un termostato, al detectar aire a alta temperatura, fuerza un fluido a través de un acople especial. El fluido activa el ventilador.

Voltio (V) – Unidad de fuerza electromotriz que mueve una corriente de un amperio a través de una resistencia de un ohmio.

Voltaje – Potencial eléctrico expresado en voltios.

Caída de voltaje – Reducción en el voltaje aplicado desde la corriente que fluye a través de un circuito o porción de un circuito, multiplicada por la resistencia.

Voltaje de encendido – Voltaje suministrado por el interruptor de encendido cuando la llave está en la posición *ON*.

Capa de alúmina – Capa aplicada al sustrato de un convertidor catalítico tipo monolito.

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Motor diesel VT 275.....537
Temperatura, combustible y lubricación.....537

Motor diesel VT 275.....538
200 HP a 2700 RPM (12NPL).....538

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Motor diesel VT 275

Temperatura, combustible y lubricación

Valores requeridos de los motores diesel International® VT 275	
Mida el diferencial de temperatura del refrigerante a través del radiador con el motor en un dinamómetro de chasis, a plena carga y a temperatura ambiente de 26,7 °C (80 °F) o mayor.	
Temperatura máxima del refrigerante al salir del radiador	113 °C (235 °F)
Termostato	
Tipo	De presión balanceada, con gránulo de cera
Temperatura de operación mínima recomendada del refrigerante	71 °C (160 °F)
Temperatura al inicio de la apertura, recorrido de 0,38 mm (0,015")	87 - 91 °C (188 - 196 °F)
Temperatura de apertura total, recorrido de 8 mm (0,315")	104 °C (219 °F)
Combustible diesel (contenido máximo de azufre de 0,05%)	
Índice mínimo de cetano	42 cetanos
Presión máxima del sistema	
Temperatura esperada	**Grado preferido**
Por encima de -7 °C (20 °F)	Grado N° 2-D
Por debajo de -7 °C (20 °F)	Grado N° 1-D
NOTA: Si no hay combustible grado N° 1-D disponible, use grado N° 2-D para invierno o climatizado. Se obtiene mezclando N° 1-D y N° 2-D para la temperatura de su área.	
Lubricación	
Calidad del aceite	API CI-4 o CI-4 PLUS
Viscosidad del aceite	15W-40 preferido

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Motor diesel VT 275

200 HP a 2700 RPM (12NPL)

VT 275/200 HP a 2700 RPM (440 lbf/pie de torque a 1800 RPM)	
Año-modelo 2005 para los 50 estados	
Código de unidad del motor	
Valores requeridos de los motores diesel International® VT 275	
Modelo del motor	International® VT 275/200
Clasificación de potencia del motor	200 BHP a 2700 RPM
Código de clasificación de familia de motor (EFRC)	3111
Número de pieza de los inyectores, equipo original	1846692C1
Número de pieza del turbo	1854407C93
Sincronización de la inyección	No ajustable
Ralentí alto – transmisión automática	3400 RPM
Ralentí bajo	700 RPM
Valores requeridos de los componentes	
Recorrido de la varilla del activador neumático	
Inicio del movimiento del activador neumático	32 pulgadas de mercurio (15 ± 2 lb/pulg^2)
Llave en *ON* y motor apagado	
Presión mínima de descarga de la bomba de combustible	517 kPa (75 lb/pulg^2)
Restricción máxima en la entrada de combustible	152 mm Hg (6 pulgadas de mercurio)
Arranque del motor	
Voltaje mínimo de batería	9,5 V
RPM mínimas de arranque	130 RPM
Presión de control de la inyección / voltaje mínimos	6 MPa (870 lb/pulg^2) - 1,15 V
Presión mínima del aceite, medidor de prueba	138 kPa (20 lb/pulg^2)
EGRP	0%
Presión mínima del combustible	138 kPa (20 lb/pulg^2)

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Datos tomados en ralentí bajo, sin carga y a temperatura de operación estabilizada	
Presión de control de la inyección / voltaje	
Presión mínima de combustible	345 kPa (50 lb/pulg^2)
Flujo de aire masivo	
Presión mínima del aceite, medidor de prueba	83 kPa (12 lb/pulg^2)
Datos tomados en ralentí alto, sin carga y a temperatura de operación estabilizada	
Restricción máxima del filtro de aire	3,1 kPa (12,5 pulgadas de agua)
Presión de control de la inyección / voltaje	
Presión mínima de combustible	345 kPa (50 lb/pulg^2)
Flujo de aire masivo	
Presión mínima del aceite, medidor de prueba	276 kPa (40 lb/pulg^2)
Presión máxima del bloque con herramienta restrictora ZTSE4510	1,99 kPa (8 pulgadas de agua)
Datos tomados a plena carga y velocidad nominal en el dinamómetro del chasis o en carretera y a temperatura de operación estabilizada	
Restricción máxima del filtro de aire	6,2 kPa (25 pulgadas de agua)
Presión de control de la inyección / voltaje	
Presión mínima de combustible	345 kPa (50 lb/pulg^2)
Restricción máxima en la entrada de combustible	152 mm Hg (6 pulgadas de mercurio)
Presión mínima del aceite, medidor de prueba	276 kPa (40 lb/pulg^2)
Presión del múltiple de admisión (a plena carga y velocidad nominal)	
Flujo de aire masivo (a plena carga y velocidad nominal)	
Presión del múltiple de admisión (a plena carga y torque máximo)	
Flujo de aire masivo (a plena carga y torque máximo)	
Datos tomados después de que el motor alcanza la temperatura de operación estabilizada	
Ahogo del convertidor de torsión (RPM / tiempo)	2000 RPM o más / 5 segundos o menos
Temperatura máxima del aceite lubricante (galería de aceite)	107 °C (225 °F)

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Índice de códigos de falla.....543

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Índice de códigos de falla

DTC	PID	SID	FMI	Página de la sección 7	Circuito	Descripción del problema
* Indica que la luz ámbar de advertencia del motor se enciende cuando aparece un DTC.						
** Indica que la luz roja de advertencia del motor se enciende si el sistema de advertencia y protección del motor (EWPS) está activado y aparece un DTC.						
✓ Para mayor información, refiérase al «Manual de diagramas de circuitos» y al «Manual de diagnósticos del motor».						
111				(página 305)	ECM	No se detectan errores - sólo código de destello
112✓	168	0	3	(página 320)	ECM PWR	El voltaje del sistema eléctrico B+ excedió el límite superior
113✓	168	0	4		ECM PWR	El voltaje del sistema eléctrico B+ excedió el límite inferior
114*	110	0	4		ECT	La señal de temperatura del refrigerante excedió el límite inferior
115*	110	0	3		ECT	La señal de temperatura del refrigerante excedió el límite superior
121*	102	0	3		MAP	La señal de presión absoluta del múltiple de admisión excedió el límite superior
122*	102	0	4		MAP	La señal de presión absoluta del múltiple de admisión excedió el límite inferior
123*	102	0	2		MAP	La señal de presión absoluta del múltiple de admisión falló dentro de los límites
124*	164	0	4		ICP	La señal de presión de control de inyección excedió el límite inferior
125*	164	0	3		ICP	La señal de presión de control de inyección excedió el límite superior
131*✓	91	0	4		APS / IVS	La señal de posición del acelerador excedió el límite inferior
132*✓	91	0	3		APS / IVS	La señal de posición del acelerador excedió el límite superior
133*✓	91	0	2		APS / IVS	La señal de posición del acelerador falló dentro de los límites
134*✓	91	0	7		APS / IVS	La señal del APS no concuerda con la señal del IVS
135*✓	0	230	11		APS / IVS	Falló el circuito del interruptor de confirmación de ralentí
143	0	21	2		CMP	Firma incorrecta de la señal del CMP
145	0	21	12		CMP	La señal del CMP está inactiva

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

146	0	64	12	CKP	La señal del CKP está inactiva
147	0	64	2	CKP	Firma incorrecta de la señal del CKP
148*	149	0	5	MAF	La frecuencia de la señal del MAF excedió el límite inferior
149*	149	0	8	MAF	La frecuencia de la señal del MAF excedió el límite superior
151*✓	108	0	4	BAP	La señal de presión barométrica absoluta excedió el límite superior
152*✓	108	0	4	BAP	La señal de presión barométrica absoluta excedió el límite inferior
153✓	97	0	4	WIF	La señal del WIF excedió el límite superior
154*	171	0	4	IAT	La señal de temperatura del aire de admisión excedió el límite inferior
155*	171	0	3	IAT	La señal de temperatura del aire de admisión excedió el límite superior
161*	105	0	4	MAT	La señal de temperatura del aire en el múltiple excedió el límite inferior
162*	105	0	3	MAT	La señal de temperatura del aire en el múltiple excedió el límite superior
163*	27	0	4	EGR	La señal de posición de la válvula de recirculación de gases de escape excedió el límite inferior
221✓	0	244	2	SCCS	Falló el circuito del interruptor de control de velocidad de crucero y toma de fuerza
222✓	0	247	2	BRAKE	Falló el circuito del interruptor del freno
225	100	0	0	EOP	La señal de presión del aceite del motor falló dentro de los límites
231✓	0	250	2	ATA	Error del enlace de comunicación de datos ATA
237✓	0	78	11	FPC	Falló la autoprueba de OCC del control de la bomba de combustible
238✓	45	0	11	IAH	Falló la autoprueba de OCC del control del calentador de aire de admisión (V6)
239✓	143	0	11	BCS	Falló la autoprueba de OCC del BCS
241✓	0	42	11	IPR	Falló la autoprueba de OCC del IPR
243✓	97	0	11	WIF	Falló la autoprueba de OCC de la luz de agua en combustible
251✓	0	38	11	GPC	Falló la autoprueba de OCC del control de las bujías incandescentes
252✓	0	36	11	GPC	Falló la autoprueba de OCC de la luz de las bujías incandescentes

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

259✓	0	63	8	TCM	Falla del OSS transmitida por el módulo de control de transmisión
263✓	0	238	11	OWL	Falló la autoprueba de OCC de la luz de advertencia de aceite o refrigerante
266✓	0	239	11	WEL	Falló la autoprueba de OCC de la luz de advertencia del motor
268✓	25	0	11	ACC	Falló la autoprueba de OCC del control del embrague del acondicionador de aire
311*	175	0	4	EOT	La señal de temperatura del aceite del motor excedió el límite inferior
312*	175	0	3	EOT	La señal de temperatura del aceite del motor excedió el límite superior
313	100	0	1	EOP**	La presión del aceite del motor fue inferior al nivel de advertencia
315*	190	0	0	EWPS	La velocidad del motor fue superior al nivel de advertencia
316	110	0	1	EWPS	La temperatura del refrigerante no pudo alcanzar el punto fijado
321	110	0	0	EWPS**	La temperatura del refrigerante fue superior al nivel de advertencia
322	110	0	7	EWPS**	La temperatura del refrigerante fue superior al nivel crítico
324	71	0	14	IST**	El temporizador de apagado en ralentí activó el apagado del motor
325	110	0	14	EWPS	Potencia reducida de acuerdo al estado del sistema de enfriamiento
331*	164	0	0	ICP sys	La presión de control de inyección superior al límite de funcionamiento del sistema
332*	164	0	13	ICP	La presión de control de inyección fue superior al valor requerido con el motor apagado
333*	164	0	10	ICP sys	La presión de control de inyección fue superior/inferior al nivel deseado
334	164	0	7	ICP sys	La presión de control de inyección no pudo llegar al punto fijado a tiempo (poco rendimiento)
335	164	0	1	ICP sys	La presión de control de inyección no pudo desarrollar presión durante el arranque
343*	0	34	0	AMS	Excesiva contrapresión de escape
346	27	0	2	AMS	Fallas detectadas durante porción de EGR de la prueba del AMS
365*	27	0	10	EGR	La posición de la válvula de EGR fue superior/inferior al nivel deseado

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

368*	0	146	7	EGR	Falla en las comunicaciones entre el módulo impulsor de la válvula de EGR y el ECM2
373✓	45	0	12	IAH	Falló el circuito del relé del calentador de aire de admisión
374✓	0	78	12	FPC	Falló el circuito del relé de la bomba de combustible
375✓	0	38	12	GPC	Falló el circuito del relé de las bujías incandescentes
421-426	0	1-6	5	INJ	Interrupción del lado de energía al lado de tierra (número de cilindro indicado)
431-436	0	1-6	4	INJ	Corto del lado de energía al lado de tierra (número de cilindro indicado)
451-456	0	1-6	6	INJ	Corto del lado de energía a tierra o V_{BAT} (número de cilindro indicado)
523✓	0	233	4	IDM	El V_{IGN} del IDM es bajo
525*	0	254	6	IDM	Falla del IDM
533✓	0	221	3	IDM	El voltaje del relé del IDM es alto
534✓	0	221	4	IDM	El voltaje del relé del IDM es bajo
543*	0	155	7	ECM / IDM	Falla en las comunicaciones entre ECM e IDM
551	0	22	12	ECM / IDM	La señal CMPO del IDM está inactiva
552	0	22	2	ECM / IDM	Firma incorrecta de la señal CMPO del IDM
553	0	22	11	ECM / IDM	La señal CKPO del IDM está inactiva
554	0	22	8	ECM / IDM	Firma incorrecta de la señal CKPO del IDM
613*	0	252	1	ECM	El software del ECM y del IDM no es compatible
614*	0	252	13	ECM	Disparidad en configuración EFRC/ECM
621*	0	253	1	ECM	El motor está usando valores programados en la fábrica
622*	0	253	0	ECM	El motor está usando valores programados fuera de fábrica.
623*	0	253	13	ECM	El código de clasificación de familia de motor (EFRC) es inválido
624	0	240	14	ECM	Los parámetros programados fuera de fábrica están activos
626✓	0	254	8	ECM PWR	Falla por reposicionamiento inesperado

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

631	0	240	2	ECM	Falla en la autoprueba de la memoria sólo de lectura (ROM)
632	0	254	12	ECM	Falla en la autoprueba de la memoria de acceso directo (RAM) de la CPU
655	0	240	13	ECM	El nivel de lista de parámetros programables incompatible
661	0	240	11	ECM	La lista de parámetros programables en la RAM se ha corrompido
664	0	253	14	ECM	El nivel de calibración es incompatible
665	0	252	14	ECM	El contenido de la memoria con parámetros programables se ha corrompido

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Contenido

Descripción.....551

Antes de realizar cualquier procedimiento, lea todas las instrucciones de seguridad en la sección “Información sobre seguridad” de este manual.
Siga todas las Advertencias, Cuidados y Notas.
Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Descripción

Los boletines de Información de Servicio Técnico (TSI) son publicados periódicamente para informar a los técnicos acerca de mejoras de productos y temas relacionados con el servicio técnico. Archive los boletines de TSI como referencia adicional.

Derechos de autor©March 2006 International Truck and Engine Corporation

Derechos de autor © March 2006 International Truck and Engine Corporation

Impreso en los Estados Unidos de América