
Contenido

Detección de códigos de falla.....	73
Monitorización continua.....	74
Códigos de falla.....	75
Con la EST.....	75
Acceso de los DTC.....	75
Lectura de los DTC.....	75
Borrado de los DTC.....	75
Con los botones del control de crucero.....	76
Acceso a los DTC.....	76
Lectura de los DTC.....	76
Borrado de los DTC.....	76
Pruebas de diagnóstico.....	78
Pruebas con la llave en ON y el motor apagado Key-On Engine-Off Tests.....	78
Prueba estándar.....	78
Prueba estándar con la EST.....	78
Prueba estándar con los botones del control de crucero.....	79
Prueba de los inyectores.....	79
Prueba de monitorización continua.....	80
Prueba del estado de las salidas bajas.....	81
Prueba del estado de las salidas altas.....	83
Prueba del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión.....	84
Pruebas con la llave en ON y el motor en marcha Key-On Engine-Running Tests.....	85
Prueba estándar.....	85
Prueba de monitorización continua.....	86
Prueba de control y manejo del aire.....	87
Prueba del VGT.....	91
Pruebas de desactivación de inyectores.....	93
Prueba automática.....	93
Prueba manual con el motor frío.....	95
Prueba manual con el motor caliente.....	96
Compresión relativa.....	100
Reactivación del mensaje de cambio de aceite.....	102
Con la EST.....	102
Con los botones del control de crucero.....	106

Detección de códigos de falla

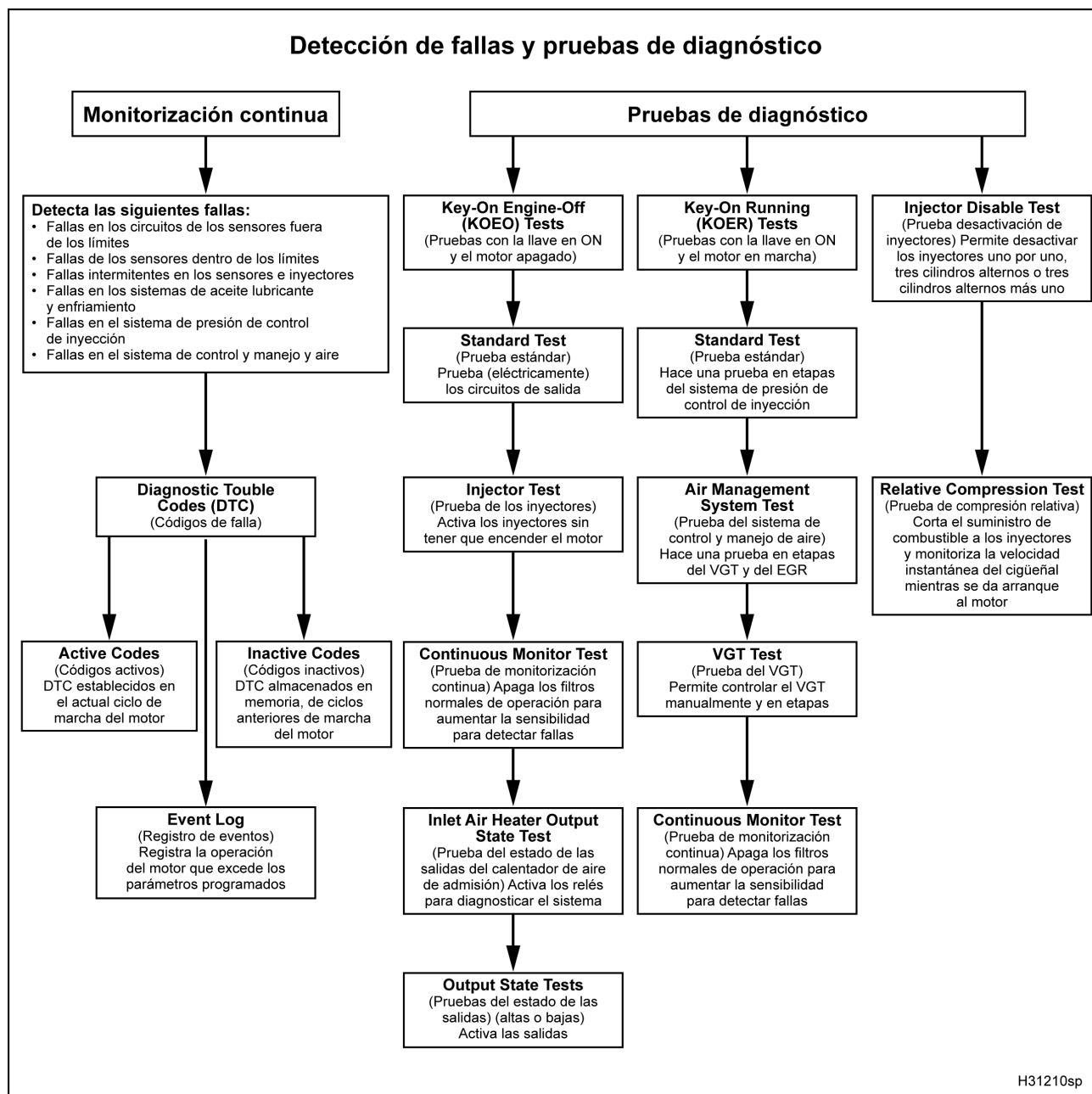


Figura 53

Monitorización continua

La monitorización continua es una serie de pruebas continuas de diagnóstico que realiza el módulo de control electrónico (ECM) para detectar fallas (valores fuera de los límites, dentro de los límites o fallas del sistema). Durante la monitorización continua la llave está en *ON*.

- **Fuera del límite superior** (voltaje por encima del límite normal de operación)
- **Fuera del límite inferior** (voltaje por debajo del límite normal de operación)
- **Dentro de los límites** (dentro de los límites normales de operación pero incorrecta para las condiciones reinantes)
- **Fallas de sistemas** (un sistema no está funcionando de acuerdo con las condiciones reinantes)

Si el ECM recibe una señal que excede los límites (ya sea superior o inferior al límite normal de operación), registra y establece un código de falla (DTC). El ECM monitoriza la operación de los sistemas para determinar si están funcionando dentro de los límites operacionales normales; si el ECM detecta que un sistema excede un límite determinado, registrará una falla y establecerá un DTC.

Cada DTC tiene tres dígitos que permiten identificar el origen de un desperfecto medido o monitorizado electrónicamente. Una falla es un desperfecto medido o monitorizado electrónicamente.

El ECM monitoriza continuamente el sistema de presión de control de inyección y el sistema de control y manejo del aire. Si el ECM detecta que un sistema excede un límite determinado, registrará una falla y establecerá un DTC.

Durante la operación normal del motor, el ECM realiza automáticamente varias pruebas para detectar fallas. Cuando detecta una falla, el ECM con frecuencia ejecuta una estrategia de control de fallas para

permitir que la operación del vehículo continúe, aunque a veces con menor potencia.

Con el motor en marcha, los eventos del motor son registrados en forma permanente en el ECM; los eventos del motor pueden leerse con la herramienta electrónica de servicio (EST).

Eventos del motor**Eventos estándar del motor**

Los eventos estándar del motor incluyen temperatura excesiva del refrigerante y velocidad excesiva del motor (exceso de RPM).

Eventos opcionales del motor

Si el motor cuenta con el sistema de advertencia y protección del motor (EWPS), los eventos opcionales del motor son monitorizados y registrados. Los eventos opcionales del motor que el ECM registra incluyen bajo nivel del refrigerante y baja presión del aceite.

Registro en horas de funcionamiento del motor o valor del odómetro

El ECM registra los eventos del motor de dos maneras, horas de funcionamiento del motor y valor indicado por el odómetro.

Ejemplos

- *Overheat Hour 1* (Hora – Recalentamiento 2)
- *Overheat Hour 2* (Hora – Recalentamiento 2)
- *Overheat Odometer 1* (Odómetro – Recalentamiento 2)
- *Overheat Odometer 2* (Odómetro – Recalentamiento 2)

El ECM almacena los dos eventos más recientes. Dos eventos pueden suceder en la misma hora o en el mismo kilómetro o milla de recorrido.

Códigos de falla

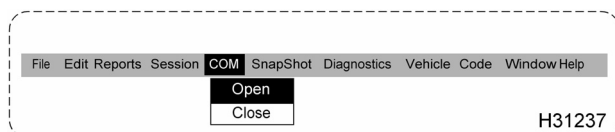
! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en «Neutro» (N) o en «Parada» (P), que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas, antes de realizar cualquier tarea de diagnóstico o mecánica en el motor o en el vehículo.

Con la EST

Acceso de los DTC

NOTA: Al abrir la sesión VIN+ para completar el encabezado del formulario, la ventana de DTC aparecerá automáticamente.

1. Ponga la llave en ON.



2. En la barra del menú de la ventana principal seleccione COM y luego seleccione *Open*.

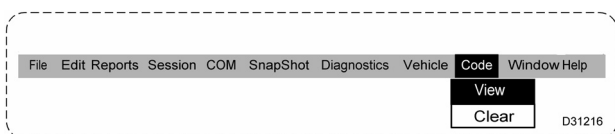


Figura 55 Barra del menú con *Code/View*

3. Seleccione de la barra del menú *Code* y luego *View*, para que aparezca la ventana *Diagnostic Trouble Codes* (códigos de falla).

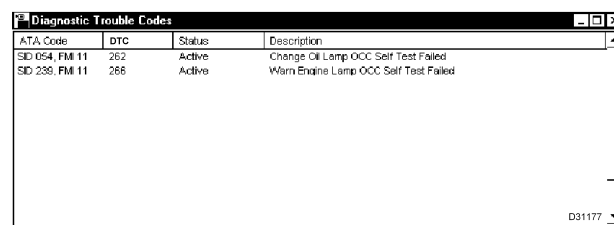


Figura 56 Ventana de códigos de falla

Lectura de los DTC

ATA code (código ATA): Códigos asociados con identificador del subsistema (SID), identificador del parámetro (PID) y un indicador del modo de falla (FMI).

DTC: código de falla

Status (estado): Indica si los DTC son activos o inactivos.

- **Active (activo):** Con la llave en ON, indica un DTC para un problema que existe ahora en el sistema. Cuando pone la llave en OFF, un DTC activo se vuelve inactivo. Si el problema sigue existiendo, el DTC aparecerá como activo la próxima vez que ponga la llave en ON.
- **Inactive (inactivo):** Con la llave en ON, indica un DTC para un problema que ya existía la última vez que puso la llave en ON. Cuando pone la llave en OFF, los DTC que ya estaban inactivos la vez anterior que puso la llave en ON se mantienen en la memoria del ECM hasta que los borre.
- **Active/Inactive (activo/inactivo):** Con la llave en ON, indica un DTC para un problema que existe ahora, que ya existía la última vez que puso la llave en ON, a menos que lo hubiera borrado.

Description (descripción): Es la definición o explicación de cada DTC.

Borrado de los DTC

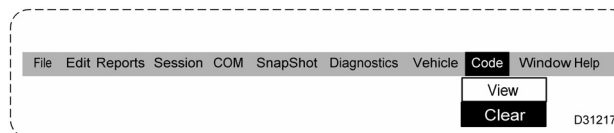


Figura 57 Barra del menú con *Code/Clear*

1. Seleccione de la barra del menú *Code* y luego seleccione *Clear*.

NOTA: Si no puede borrar los DTC inactivos, pulse sobre la ventana *Diagnostic Trouble Codes* para asegurarse de que es la ventana activa.

Con los botones del control de crucero

Acceso a los DTC

NOTA: Antes de comenzar, lea y familiarícese con todos los pasos y límites de tiempo de este procedimiento.

1. Ponga el freno de estacionamiento para que el controlador del sistema electrónico (ESC) envíe la señal correcta.
2. Ponga la llave en *ON*. No arranque el motor.

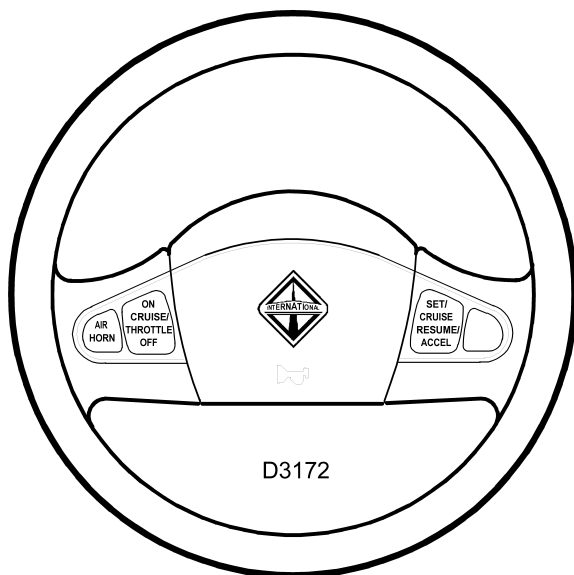


Figura 58 Botones del control de crucero

3. Oprima y suelte simultáneamente los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL* no más de tres segundos después de haber puesto la llave en *ON*.

NOTA: Puede haber una demora hasta de 10 segundos entre el momento en que oprime los botones y el inicio de la transmisión de los DTC.

Lectura de los DTC

1. La luz *ENGINE* roja destellará una vez para indicar el comienzo de los DTC activos.
2. La luz *ENGINE* ámbar destellará repetidamente para indicar cada DTC activo.

NOTA: Todos los DTC tienen tres dígitos. La explicación de los DTC está en el Apéndice C de este manual o en el formulario CGE310-1. El código 111 indica que no se detectaron fallas.

3. Cuente los destellos de la luz *ENGINE* ámbar en la misma secuencia en que son emitidos. Después de cada uno de los dígitos del código habrá una pequeña pausa.
 - Dos destellos ámbar, una pausa, tres destellos ámbar, una pausa, dos destellos ámbar y una pausa indican el código 232.
4. Si hay más de un DTC, la luz *ENGINE* roja destellará una vez para indicar el comienzo de otro DTC activo.
5. Después que todos los DTC activos hayan aparecido, la luz *ENGINE* roja destellará dos veces para indicar el comienzo de los DTC inactivos. Cuente los destellos de la luz *ENGINE* ámbar. Si hubiera más de un código inactivo, la luz *ENGINE* roja destellará una vez entre cada DTC.
6. Después que todos los DTC hayan sido transmitidos, la luz *ENGINE* roja destellará tres veces para indicar el final de la transmisión.
7. Para repetir la transmisión de DTC, ponga la llave en *OFF* y luego en *ON* y oprima y suelte simultáneamente los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL* no más de tres segundos después de haber puesto la llave en *ON*. El ECM volverá a transmitir los DTC que tiene almacenados.

Borrado de los DTC

NOTA: Antes de comenzar, lea y familiarícese con todos los pasos y límites de tiempo de este procedimiento.

1. Ponga el freno de estacionamiento para que el controlador del sistema electrónico (ESC) envíe la señal correcta.

2. Ponga la llave en *ON*. No arranque el motor.
3. Oprima y mantenga oprimidos simultáneamente los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL*.
4. Pise y suelte tres veces el acelerador, no más de seis segundos después de haber puesto la llave en *ON*.

5. Suelte los botones del control de crucero para borrar los DTC inactivos.

NOTA: Terminar este procedimiento antes de que transcurran tres segundos de haber puesto la llave en *ON* sin haberla puesto primero en *OFF*, iniciará la transmisión de DTC.

Pruebas de diagnóstico

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, asegúrese de que la transmisión esté en «Neutro» (N) o en «Parada» (P), 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.

Pruebas con la llave en ON y el motor apagado *Key-On Engine-Off Tests*

Prueba estándar

El ECM realiza la prueba estándar con la llave en ON y el motor apagado (KOE0). El técnico ejecuta la prueba con la EST o con los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL*.

Durante la prueba estándar KOEO, el ECM hace una prueba interna de sus componentes de procesamiento y de su memoria, seguida de una comprobación de los circuitos de salida (OCC). La OCC evalúa la condición eléctrica de los circuitos, no el rendimiento mecánico o hidráulico de los sistemas. Al hacer funcionar los circuitos de salida del ECM y medir cada respuesta, la prueba estándar detecta circuitos en corto o abiertos en los cableados, activadores y en el mismo ECM. Si un circuito falla la prueba, se registra una falla y aparecerá un DTC.

El ECM verifica los siguientes circuitos:

- Regulador de la presión de inyección (IPR)
- Válvula de cierre de freno (opcional)
- Ventilador del motor (EFAN) (opcional)
- Activación de las persianas del radiador (RSE) (opcional)

Si hay problemas, al terminar la OCC aparecerá la ventana *Diagnostic Trouble Codes* con los DTC.

Prueba estándar con la EST

1. Ponga el freno de estacionamiento para que el controlador del sistema electrónico (ESC) envíe la señal correcta.
2. Ponga la llave en ON. No arranque el motor.

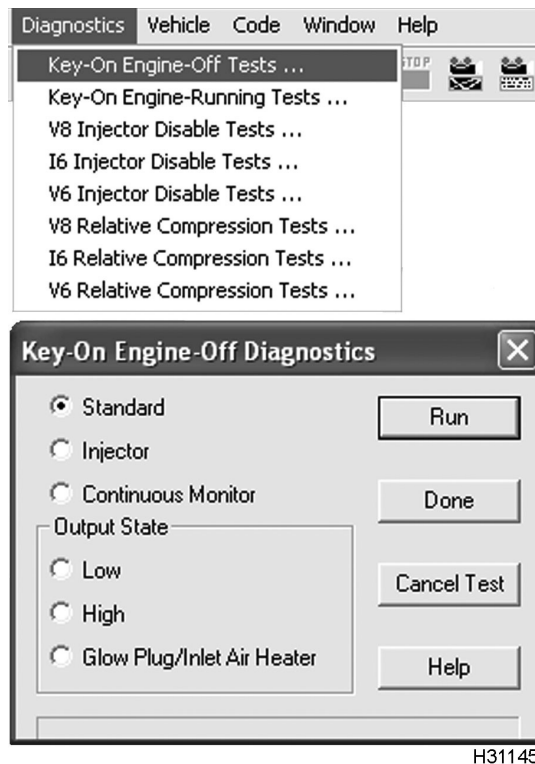


Figura 59 Prueba estándar

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

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en ON y el motor apagado o con la llave en ON y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en OFF, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

Prueba estándar con los botones del control de crucero

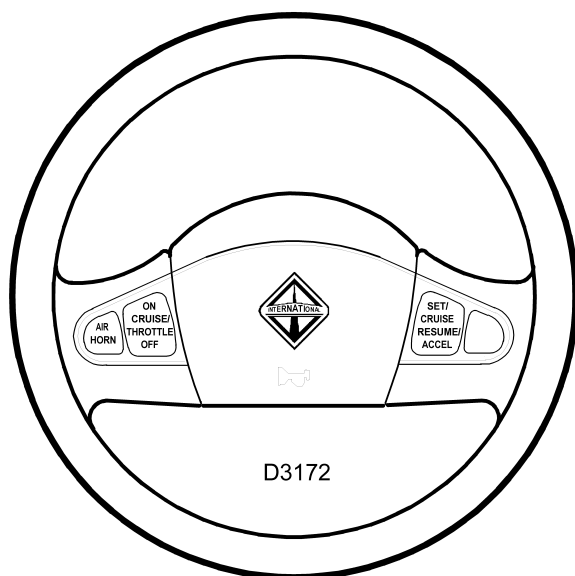


Figura 60 Botones del control de crucero

NOTA: Antes de comenzar, lea y familiarícese con todos los pasos y límites de tiempo de este procedimiento.

1. Ponga el freno de estacionamiento para que el controlador del sistema electrónico (ESC) envíe la señal correcta.
2. Ponga la llave en *ON*. No arranque el motor.
3. Oprima y suelte simultáneamente dos veces los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL* no más de tres segundos después de haber puesto la llave en *ON*.
 - El ECM comenzará la comprobación de los circuitos de salida (OCC).

Cuando la OCC termina, el ECM hará destellar la luz *ENGINE* roja y la luz *ENGINE* ámbar para transmitir los DTC.

NOTA: Puede haber una demora hasta de 10 segundos entre el momento en que oprime los botones y el inicio de la transmisión de los DTC.

Prueba de los inyectores

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®. Antes de hacer la prueba de los inyectores debe hacer la prueba estándar.

La prueba de los inyectores diagnostica problemas eléctricos en el cableado del IDM o en los inyectores.

NOTA: Antes de hacer la prueba de los inyectores, debe leer, anotar y borrar los DTC. Esto permitirá que los DTC encontrados con la prueba aparezcan como DTC activos.

Durante la prueba de los inyectores, el ECM ordenará al IDM que active los inyectores en orden numérico (1 a 6), no en el orden de explosión. El IDM monitoriza y revisa el funcionamiento del circuito eléctrico de cada inyector y evalúa el funcionamiento de las bobinas. Si un componente electrónico del circuito impulsor de los inyectores no cumple con los parámetros esperados, el IDM envía una falla al ECM. El ECM registra la falla, establece un DTC y lo envía a la EST.

NOTA: El técnico puede monitorizar el funcionamiento de los inyectores escuchando el sonido que produce cada uno a medida que el IDM los activa. Sin embargo, con motores que no arrancan o arrancan con dificultad, cuando el aceite está muy frío y espeso, el sonido de los inyectores puede no escucharse.

Si hay problemas, aparecerá la ventana *Diagnostic Trouble Codes* con los DTC.

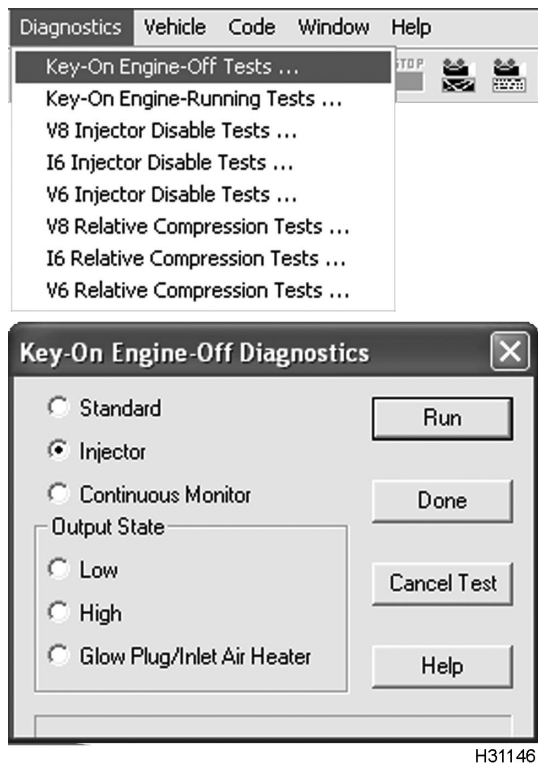


Figura 61 Prueba de los inyectores

1. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
2. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

3. Seleccione *Injector* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

NOTA: Durante la prueba de los inyectores, los solenoides de los inyectores deben producir un «clic» al ser activados. Si no escucha una serie de *clics* de cada inyector, uno o más de ellos no se está activando.

Prueba de monitorización continua

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

La prueba de monitorización continua busca fallas relacionadas con conexiones intermitentes entre el ECM y los sensores. El motor puede estar apagado o en marcha.

La EST monitoriza los siguientes circuitos:

- Sensor de posición del acelerador (APS)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Voltaje de la batería (V_{BAT})
- Sensor de presión de control del freno (BCP) (opcional)
- Sensor de posición de la válvula de EGR (EGRP)
- Sensor de contrapresión del escape (EBP)
- Sensor de nivel del refrigerante (ECL)
- Sensor de presión de combustible (EFP) (opcional)
- Sensor de presión del aceite del motor (EOP)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)
- Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)

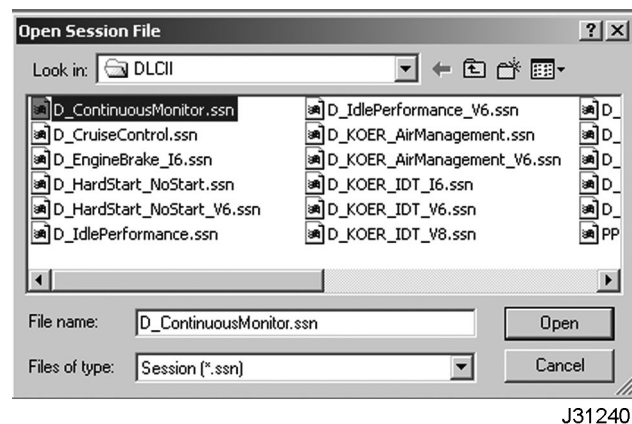


Figura 62 Sesión de monitorización continua

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

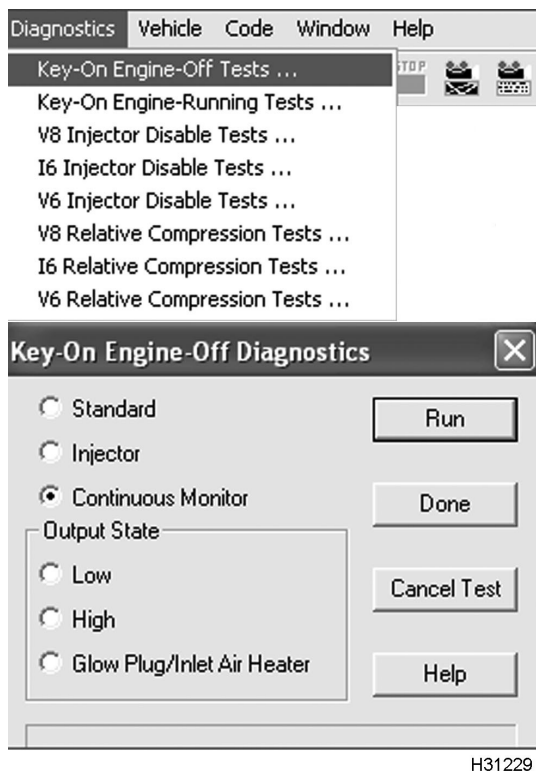


Figura 63 Prueba de monitorización continua

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. 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.

6. Corrija los problemas que hayan causado la aparición de DTC activos.

7. Borre los DTC.



Figura 64 Cierre la sesión

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

Prueba del estado de las salidas bajas

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

La prueba del estado de las salidas bajas permite al técnico diagnosticar la operación de las señales de salida y de los activadores.

En la prueba del estado de las salidas bajas, el ECM disminuye el voltaje de las salidas a su estado bajo. Esto conecta a tierra el controlador del lado de tierra y activa los componentes de salida controlados por el ECM.

Durante la prueba del estado de las salidas bajas, la salida del circuito en cuestión puede monitorizarse con un DMM. El DMM mide un bajo voltaje a medida que las salidas son alternadas. El voltaje real variará según el circuito que se esté probando.

NOTA:

- Para monitorizar los circuitos o activadores sospechosos hacen falta una caja de derivaciones o un cableado de derivación y un DMM.
- Durante esta prueba el ECM no establece DTC.

Durante esta prueba los siguientes activadores son activados al bajarse la señal:

- Regulador de la presión de inyección (IPR) (sólo circuito eléctrico)

- Relé del ventilador del motor (EFAN) (opcional) (circuito eléctrico; revise si el embrague está acoplado)
- Activación de las persianas del radiador (RSE) (opcional) (circuito eléctrico; inspección visual y auditiva de la posición de las persianas)
- EGR (sólo inspección visual y auditiva) monitorización continua hecha por el módulo impulsor de EGR.
- Aspas del VGT completamente abiertas (circuito eléctrico; inspección visual y auditiva del brazo activador)

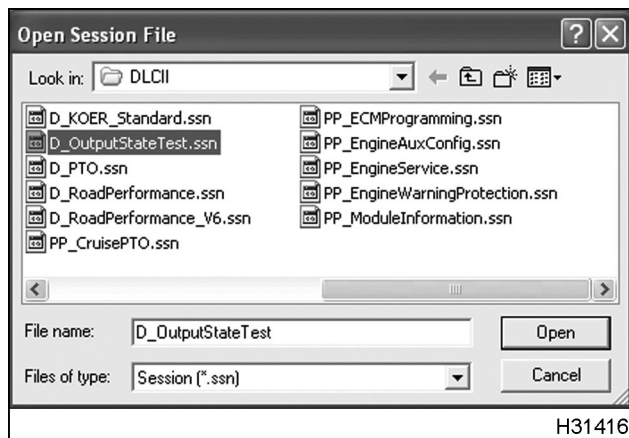
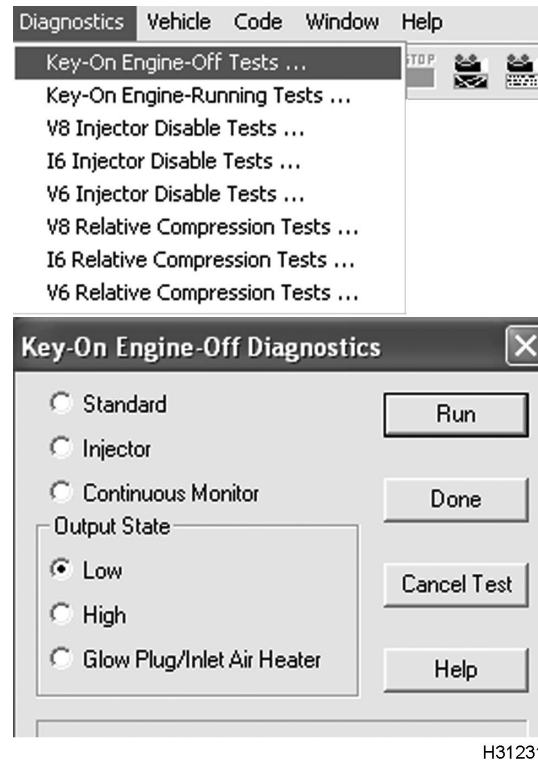


Figura 65 Sesión de prueba del estado de las salidas

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



H31231

Figura 66 Prueba del estado de las salidas bajas

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

4. Seleccione *Low* bajo *Output State* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.
5. Luego seleccione *High* bajo *Output State* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para repetir la prueba. Escuche y observe el control de los activadores o la operación de los circuitos.

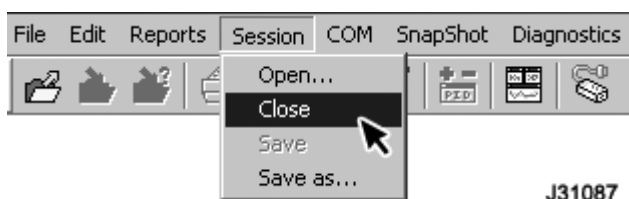


Figura 67 Cierre la sesión

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

Prueba del estado de las salidas altas

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

La prueba del estado de las salidas altas permite al técnico diagnosticar la operación de las señales de salida y de los activadores.

En la prueba del estado de las salidas altas, el ECM aumenta el voltaje de las salidas a su estado alto. Esto energiza los circuitos del controlador del lado de energía y activa los componentes de salida controlados por el ECM.

Durante esta prueba, la salida del circuito en cuestión puede monitorizarse con un DMM. El DMM mide un alto voltaje a medida que las salidas son alternadas. El voltaje real variará según el circuito que se esté probando.

NOTA:

- Para monitorizar los circuitos o activadores sospechosos hacen falta una caja de derivaciones o un cableado de derivación y un DMM.
- Durante esta prueba el ECM no establece DTC.

Durante esta prueba los siguientes activadores son activados al elevarse la señal:

- Aspas del VGT completamente cerradas (circuito eléctrico; inspección visual y auditiva del brazo activador)
- Válvula de cierre de freno (opcional) (sólo circuito eléctrico)

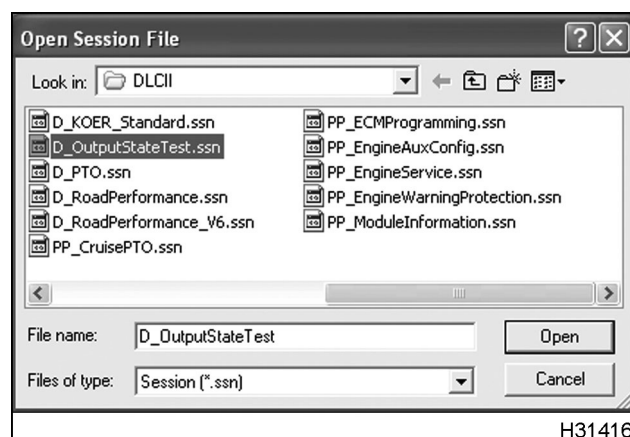


Figura 68 Sesión de prueba del estado de las salidas

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

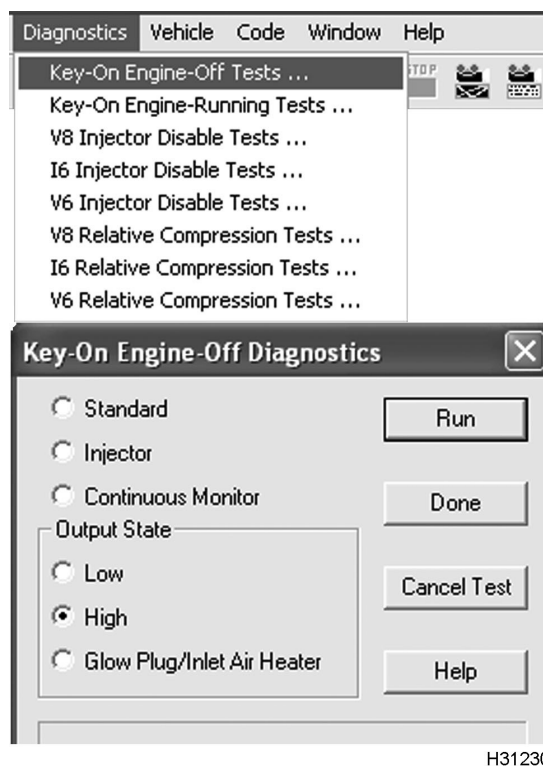


Figura 69 Prueba del estado de las salidas altas

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.

3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

4. Seleccione *High* bajo *Output State* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.
5. Luego seleccione *Low* bajo *Output State* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para repetir la prueba. Escuche y observe el control de los activadores o la operación de los circuitos.

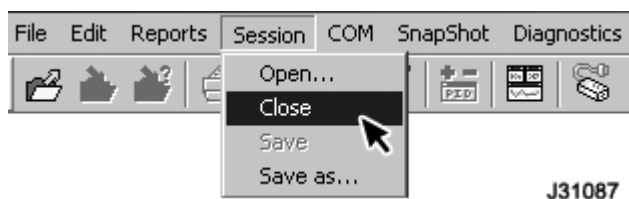


Figura 70 Cierre la sesión

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

Prueba del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

La prueba del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión permite al técnico determinar si el sistema del calentador de aire de admisión está funcionando correctamente.

El funcionamiento del relé del calentador de aire de admisión se activa por 30 segundos. Un DMM y un amperímetro de pinza se usan para medir el tiempo de activación del relé y el amperaje consumido por el calentador de aire de admisión.

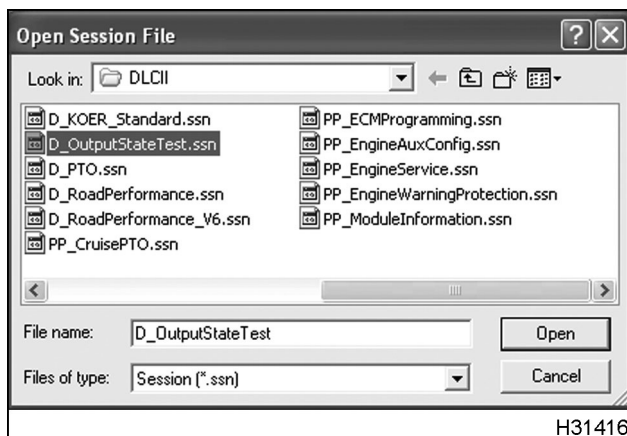


Figura 71 Sesión de prueba del estado de las salidas

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

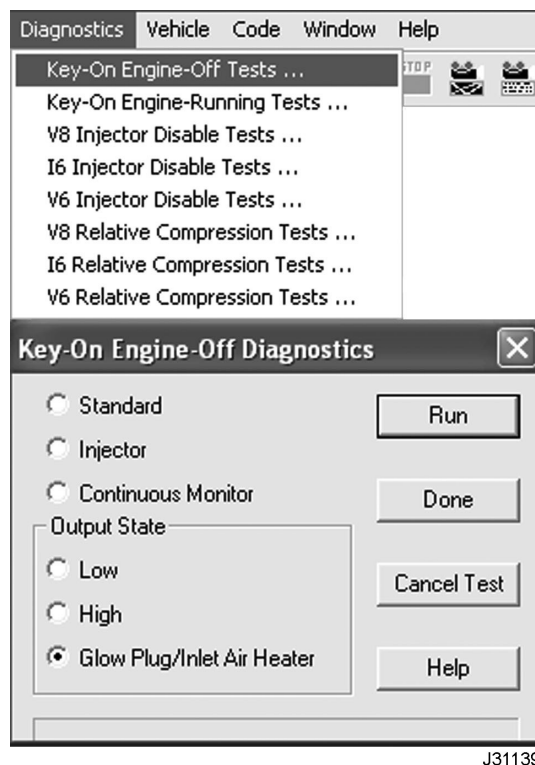


Figura 72 Prueba del estado de las salidas de las bujías incandescentes y del calentador de aire de admisión

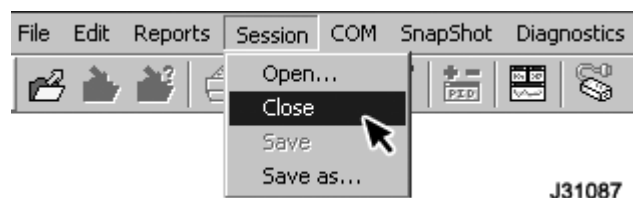
2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.

3. Seleccione *Key-On Engine-Off Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

4. Seleccione *Glow Plug/Inlet Air Heater* bajo *Output State* en el cuadro *Key-On Engine-Off Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

NOTA: Puede hacer esta prueba dos veces; si necesita repetirla, debe poner la llave en *OFF* y luego en *ON*. Las calibraciones antiguas pueden no permitir hacer la prueba; comuníquese con *International® Technical Services*.



J31087

Figura 73 Cierre la sesión

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

Pruebas con la llave en *ON* y el motor en marcha *Key-On Engine-Running Tests*

Prueba estándar

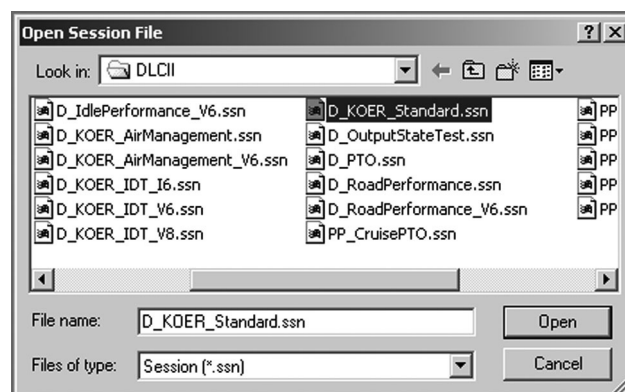
NOTA: La prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

Durante la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha, el ECM envía instrucciones al IPR para que haga una prueba en etapas, para determinar

si el sistema de presión de control de inyección está funcionando adecuadamente. El ECM monitoriza los valores de las señales que recibe desde el ICP y los compara con los valores esperados. Cuando la prueba estándar termina, el ECM vuelve el motor a la operación normal y transmite los DTC establecidos durante la prueba.

NOTA: Antes de hacer esta prueba confirme lo siguiente:

- Ya corrigió los problemas que causaron la aparición de DTC activos y borró los DTC.
- La temperatura del refrigerante debe ser por lo menos de 70 °C (158 °F).
- El voltaje de la batería debe ser superior a 10,5 V.
- No hay señal del VSS (sensor de velocidad del vehículo).
- La transmisión está en «Neutro» (N) o en «Parada» (P).



J31180

Figura 74 Sesión de prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_Standard.ssn*.

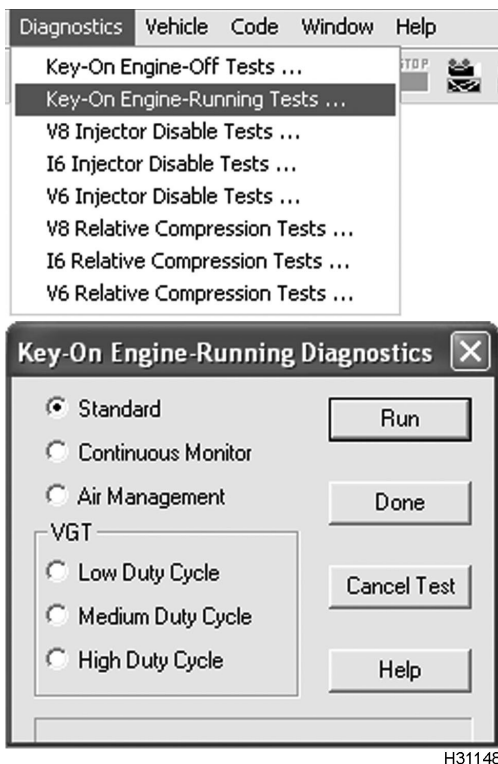


Figura 75 Prueba estándar

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

El ECM aumenta el ralentí a un valor determinado y ordena al IPR ajustar la presión de control de inyección al valor de velocidad nominal. Si el rendimiento del sistema de presión de control de inyección es aceptable, el ECM le ordenará al IPR reducir la presión en etapas, mientras sigue monitorizando el rendimiento del sistema.

Cuando la prueba termina, el ECM vuelve el motor a la operación normal y aparecerá la ventana *Diagnostic Trouble Codes* con la lista de DTC, si se encontraron problemas.

5. Corrija los problemas que hayan causado la aparición de DTC activos.
6. Borre los DTC.

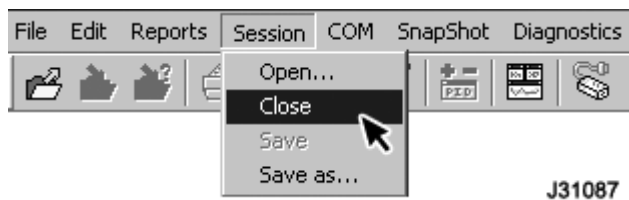


Figura 76 Cierre la sesión

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

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

Prueba de monitorización continua

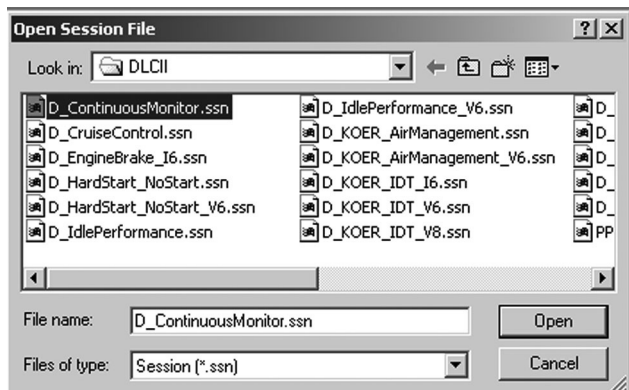
NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

La prueba de monitorización continua busca fallas relacionadas con conexiones intermitentes en sensores y activadores. El motor puede estar apagado o en marcha.

La EST monitoriza los siguientes circuitos:

- Sensor de posición del acelerador (APS)
- Sensor de presión barométrica absoluta (BAP)
- Voltaje de la batería (V_{BAT})
- Sensor de presión de control del freno (BCP) (opcional)
- Sensor de posición de la válvula de EGR (EGRP)
- Sensor de contrapresión del escape (EBP)
- Sensor de nivel del refrigerante (ECL)
- Sensor de presión de combustible (EFP) (opcional)
- Sensor de presión del aceite del motor (EOP)
- Sensor de temperatura del aceite del motor (EOT)
- Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)
- Sensor de presión de control de inyección (ICP)

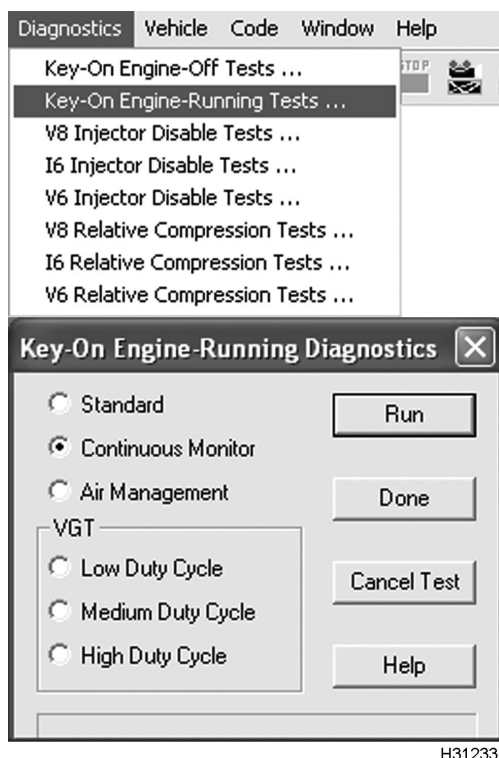
- Sensor de temperatura del aire en el múltiple (MAT)
- Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)



J31240

Figura 77 Sesión de monitorización continua

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_ContinuousMonitor.ssn*.



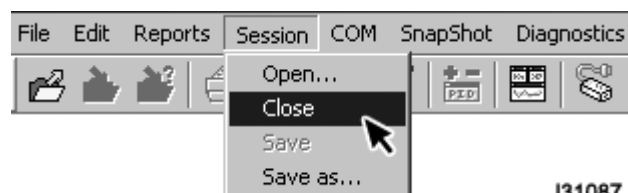
H31233

Figura 78 Prueba de monitorización continua

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Running Tests* en el menú desplegable.
4. Seleccione *Continuous Monitor* en el cuadro *Key-On Engine-Running 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. 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.
6. Corrija los problemas que hayan causado la aparición de DTC activos.
7. Borre los DTC.



J31087

Figura 79 Cierre la sesión

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

Prueba de control y manejo del aire

NOTA: Antes de hacer esta prueba tiene que hacer las pruebas de diagnósticos de rendimiento 1 a 12. Los problemas de otros sistemas (inyectores, suministro de combustible, etc.) pueden afectar los resultados de la prueba de control y manejo del aire.

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®. Antes de hacer la prueba de control de aire debe hacer la prueba estándar.

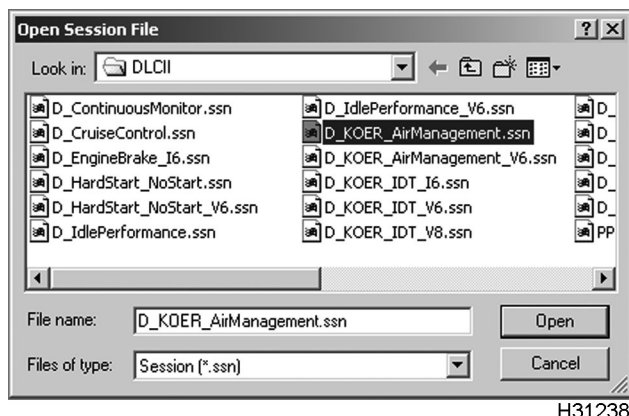
La *Air Management Test* analiza la operación del sistema de control y manejo del aire y de los siguientes componentes:

- Turbo controlado electrónicamente EVRT®, la versión de International del turbo de geometría variable (VGT).
- Válvula de recirculación de gases de escape (EGR)

Durante la prueba de control y manejo del aire, el ECM ordena al activador del VGT y al activador de EGR realizar una secuencia de pruebas en pasos para determinar si los activadores y el sistema de control de aire están funcionando debidamente. El ECM monitoriza los valores de las señales de respuesta que recibe desde el sensor de contrapresión del escape (EBP) y los compara con los valores esperados.

Si se detecta alguna falla, la prueba se detendrá, el motor volverá a funcionar normalmente y aparecerá un DTC.

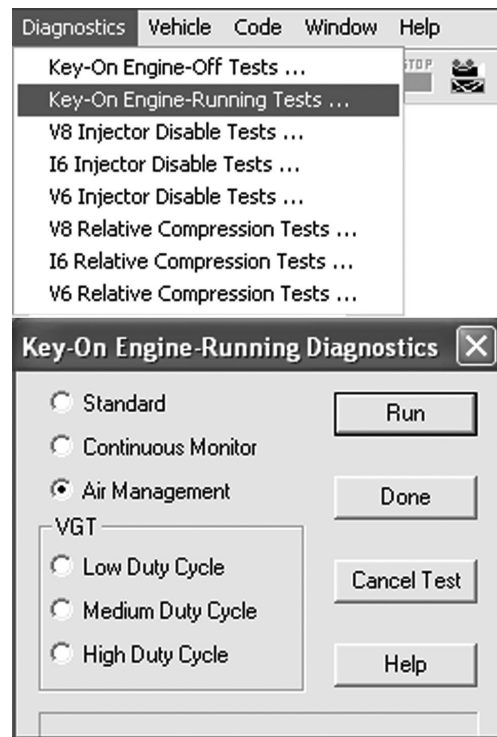
Si no hay fallas, la prueba terminará y el motor volverá a funcionar normalmente.



H31238

Figura 80 Sesión de control y manejo del aire

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_AirManagement.ssn*.



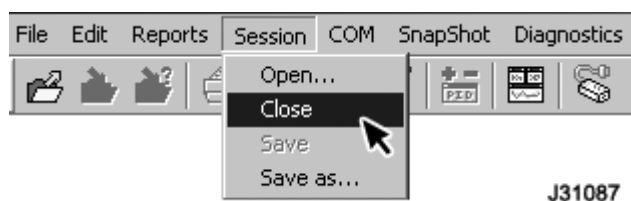
H31234

Figura 81 Prueba de control y manejo del aire

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *Key-On Engine-Running Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

4. Seleccione *Air Management* en el cuadro *Key-On Engine-Running Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.
5. Corrija los problemas que hayan causado la aparición de DTC activos.
6. Borre los DTC.



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

Figura 82 Cierre la sesión

Prueba de control y manejo del aire

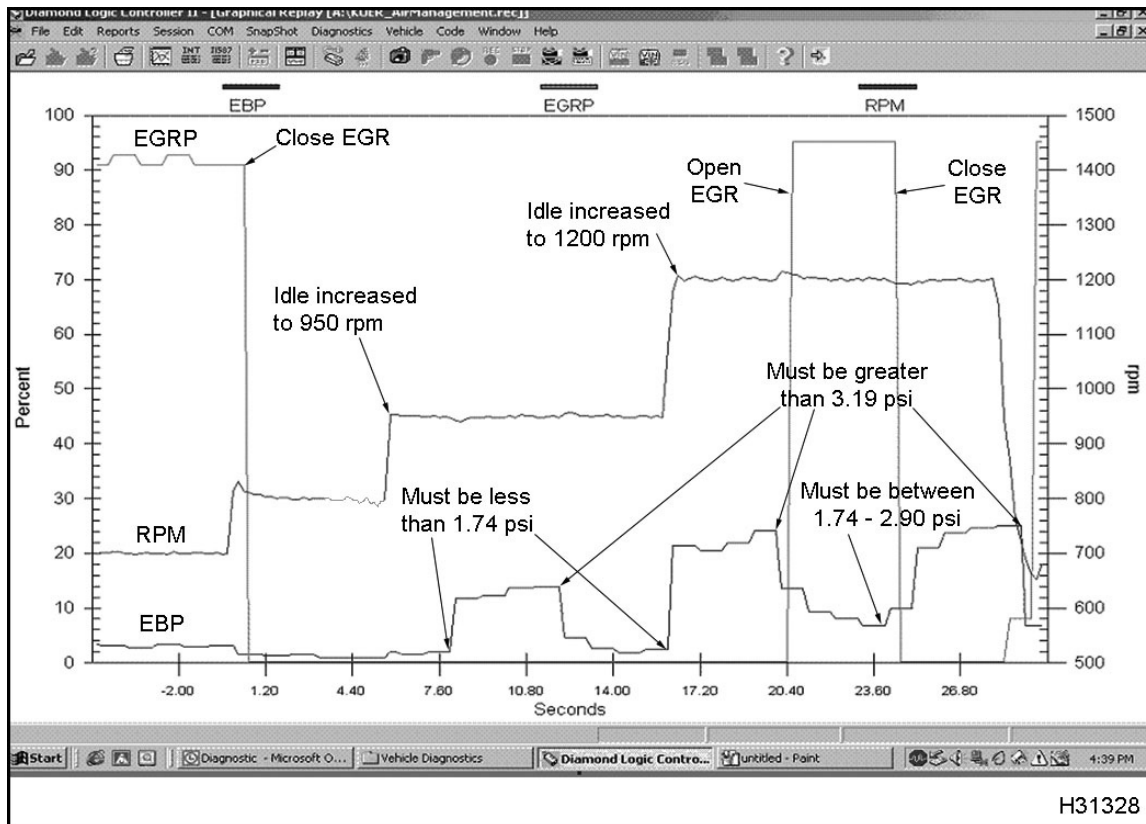


Figura 83 Pantalla con valores de diagnóstico de la prueba de control y manejo del aire

El ECM ordena el cierre de la válvula de EGR. El ECM luego aumenta la velocidad de ralentí a 950 RPM y ordena la apertura completa de las aspas del VGT. El ECM permite que se establezca la contrapresión del escape. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe disminuir. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 345 y se cancela la prueba.

NOTA: A pesar de que el ECM haya ordenado el cierre de la válvula de EGR, ésta puede haberse trabado y quedar parcialmente abierta, lo que causará que los valores de contrapresión del escape sean menores a los esperados y que la prueba falle durante la parte correspondiente al VGT. Si sospecha que esto sucedió, debe inspeccionar visualmente el funcionamiento de la válvula de EGR con las pruebas del estado de las salidas.

Con la válvula de EGR aún cerrada, el ECM ordena el cierre completo de las aspas del VGT. El ECM permite que se establezca la contrapresión del escape. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe aumentar. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 345 y se cancela la prueba.

Con la válvula de EGR aún cerrada, el ECM ordena la apertura completa de las aspas del VGT. El ECM permite que se establezca la contrapresión del escape. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe disminuir. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 345 y se cancela la prueba.

Si todos los valores de presión fueron los esperados, no aparecerán DTC y la prueba seguirá con el análisis de la operación de la válvula de EGR.

Con la válvula de EGR aún cerrada, el ECM aumenta las RPM a 1200 y ordena el cierre completo de las aspas del VGT. El ECM permite que se establezca la contrapresión del escape. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe aumentar. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 346 y se cancela la prueba.

Con las aspas del VGT aún cerradas, el ECM ordena la apertura de la válvula de EGR y permite que la contrapresión del escape se establezca. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe disminuir. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 346 y se cancela la prueba.

Con las aspas del VGT aún cerradas, el ECM ordena el cierre de la válvula de EGR y permite que la contrapresión del escape se establezca. El ECM monitoriza la contrapresión del escape y la compara con el valor esperado; se supone que la presión debe aumentar. Si la contrapresión del escape no es igual a la presión esperada, aparece el DTC 346 y el motor volverá a funcionar normalmente.

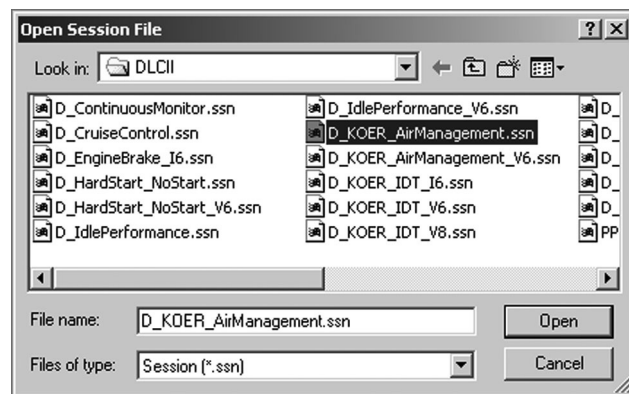
Si todos los valores de presión fueron los esperados, no aparecerán DTC y el motor volverá a funcionar normalmente.

Prueba del VGT

NOTA: La prueba del VGT se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®. Antes de hacer la prueba del VGT debe hacer la prueba estándar.

La prueba del VGT es una prueba manual que permite al técnico ajustar el ciclo de trabajo del VGT en bajo, mediano o alto e inspeccionar el sistema de escape en busca de fugas.

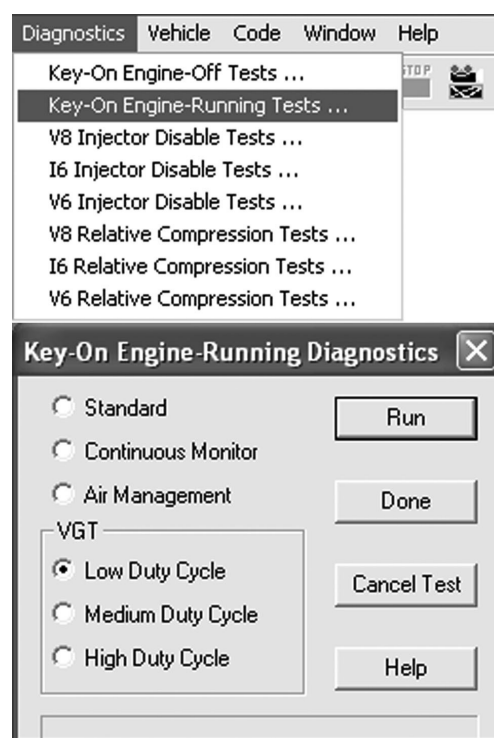
NOTA: Monitoree la contrapresión del escape y la presión absoluta del múltiple a medida que cambia el ciclo de trabajo del VGT.



H31238

Figura 84 Sesión del VGT

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_AirManagement.ssn*.



H31232

Figura 85 Prueba del VGT en ciclo de trabajo bajo

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.

3. Seleccione *Key-On Engine-Running Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando haga pruebas de diagnóstico con la llave en *ON* y el motor apagado o con la llave en *ON* y el motor en marcha, la prueba *Standard* está siempre seleccionada y debe hacerse primero. Mientras no ponga la llave en *OFF*, no es necesario repetir la prueba *Standard*.

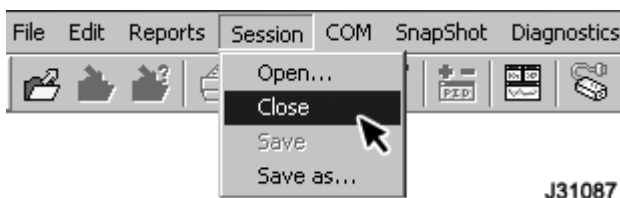
4. Seleccione *Low Duty Cycle* bajo *VGT* en el cuadro *Key-On Engine-Running Diagnostics* y pulse *Run* para comenzar la prueba.

Para verificar el funcionamiento del turbo de un ciclo de trabajo a otro, use la secuencia sugerida a continuación:

- Ciclo bajo a mediano
- Ciclo mediano a alto
- Ciclo alto a bajo

- Ciclo bajo a alto

Si el ECM no recibe una solicitud desde la EST después de transcurridos unos 40 segundos, la prueba terminará automáticamente y el motor regresará a su operación normal.



J31087

Figura 86 Cierre la sesión

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

Pruebas de desactivación de inyectores

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

Las pruebas de desactivación de inyectores permiten al técnico desactivar inyectores para determinar si cada cilindro está contribuyendo correctamente al rendimiento del motor. Los inyectores pueden desactivarse de a uno, para cilindros alternos a la vez o para cilindros alternos más uno.

Cilindros alternos son aquellos en orden alterno de acuerdo a su encendido.

Orden de explosión: 1-5-3-6-2-4

Cuando todos los cilindros están activos, la contribución de cada uno es 17% de la contribución total para mantener la velocidad regulada. Cuando se desactivan tres cilindros, la contribución de cada cilindro restante es el 33% de la contribución total para mantener la velocidad regulada. El técnico debe monitorizar el suministro de combustible y la carga del motor.

NOTA: Esta prueba debe hacerse después de la prueba de compresión relativa, para distinguir entre un problema de un inyector y un problema mecánico.

NOTA: Antes de hacer la prueba automática o manual de desactivación de inyectores, asegúrese de haber hecho las pruebas de diagnósticos de rendimiento 1 a 10 y de que las siguientes condiciones se cumplan:

- Los accesorios están apagados (por ejemplo: ventilador del motor y acondicionador de aire). Si algún accesorio se activa o desactiva durante esta prueba, puede invalidar los resultados.
- Mantenga el motor en ralentí.
- La temperatura del aceite no varía en más de 2 °C (5 °F) durante la prueba. La temperatura del aceite afecta la sincronización de la inyección y un cambio considerable puede invalidar los resultados.

NOTA: Si saca y reinstala o cambia algún inyector, conduzca el vehículo por 35 km (20 millas) antes de determinar si hay explosión defectuosa o ralentí errático.

Prueba automática

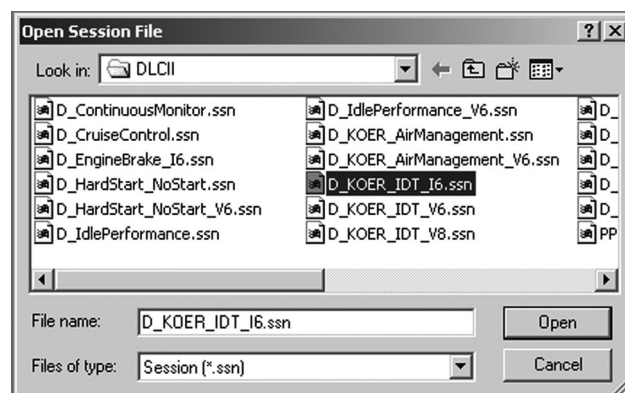
La prueba automática es la más adecuada para comparar datos entre cilindros.

NOTA: Si el software MasterDiagnostics® no tiene la función de prueba automática (*Auto Run*), refiérase al procedimiento para comparar un cilindro con otro en «Prueba manual con el motor caliente» más adelante en esta misma sección.

NOTA: Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha antes de hacer esta prueba.

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, posibles accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, cumpla con los siguientes puntos: Asegúrese de que la transmisión esté en «Neutro» (N) o en «Parada» (P), 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.

NOTA: Si saca y reinstala o cambia algún inyector, conduzca el vehículo por 35 km (20 millas) antes de determinar si hay explosión defectuosa o ralentí errático.



H31235

Figura 87 Sesión de desactivación de inyectores con la llave en *ON* y el motor en marcha

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y

del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_IDT_I6.ssn*.

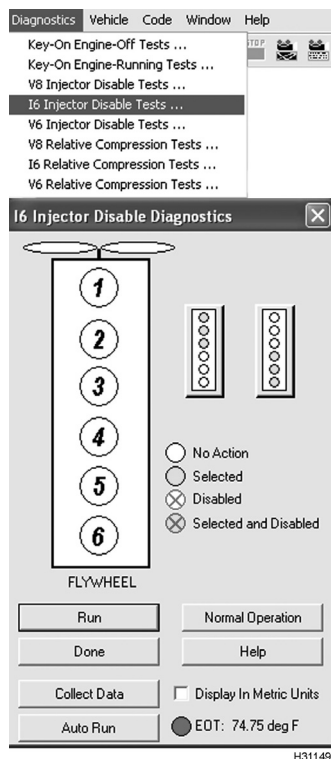


Figura 88 Pruebas de desactivación de inyectores

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
3. Seleccione *I6 Injector Disable Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando la temperatura del motor alcance 70 °C (158 °F) la luz indicadora de temperatura del aceite cambiará de roja a verde.

- Si la luz indicadora de temperatura del aceite está roja, es posible que las comparaciones entre cilindros sean erróneas.

Sin embargo, para diagnosticar explosión defectuosa con el motor frío, el técnico puede escuchar el cambio de ruido de un cilindro a otro.

- Cuando la luz indicadora de temperatura del aceite está verde y el motor está a 70 °C (158 °F) o más, el flujo de combustible y la sincronización son más estables y las comparaciones entre cilindros serán más acertadas. El funcionamiento general del motor también es más estable.

4. Pulse *Auto Run* para comenzar la prueba.

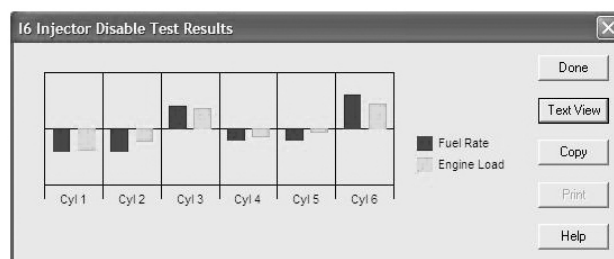
NOTA: Mientras el motor está funcionando, preste atención si varía el sonido de un cilindro a otro.

NOTA: Si saca y reinstala o cambia algún inyector, conduzca el vehículo por 35 km (20 millas) antes de determinar si hay explosión defectuosa o ralenti errático.

Cylinder	EDT (deg F)	Fuel Rate (gal/hr)	Deviation	Engine Load (%)	Deviation
Base Line	185.75	0.78		25.25	
1	185.75	0.83	0.05	27.25	2.00
2	185.75	0.84	0.06	27.75	2.50
3	185.75	0.88	0.10	29.50	4.25
4	185.75	0.85	0.06	28.00	2.75
5	185.75	0.85	0.06	28.25	3.00
6	185.75	0.89	0.10	29.75	4.50
Base Line	185.75	0.69		22.25	
Cut-Off		Fuel Rate	0.07	Engine Load	3.17

H31242

Figura 89 Resultados de la prueba de desactivación automática de inyectores – Vista como texto

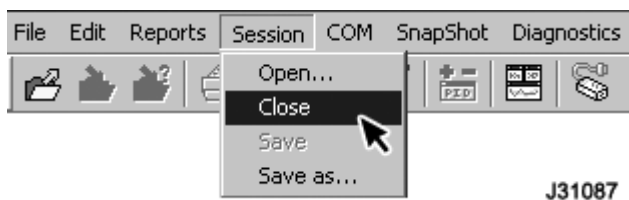


H31243

Figura 90 Resultados de la prueba de desactivación automática de inyectores – Vista como gráfico

Durante la ejecución automática *Auto Run*, los inyectores se desactivan de a uno (1 a 6 en secuencia numérica). Los datos básicos y los resultados de cada cilindro aparecen como texto en la ventana *I6*

Injector Disable Test Results. Los datos de la prueba de cada cilindro también se pueden ver como un gráfico seleccionando *Graph View*. Al terminar la prueba, el motor volverá a funcionar normalmente.



J31087

Figura 91 Cierre la sesión

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

Prueba manual con el motor frío

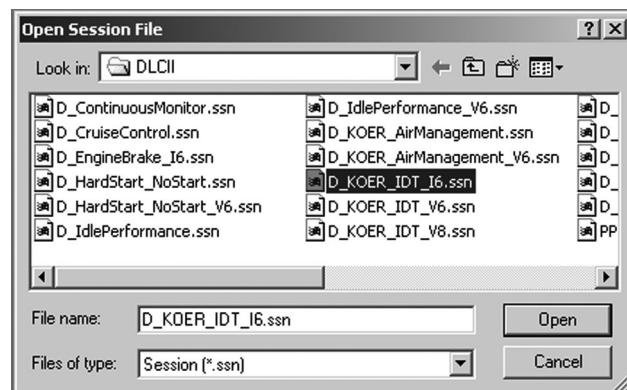
La prueba manual es la más adecuada para diagnosticar cada cilindro en busca de explosión defectuosa, considerando cambios en la temperatura del aceite.

Cuando la temperatura del motor alcance 70 °C (158 °F) la luz indicadora de temperatura del aceite cambiará de roja a verde.

- Si la luz indicadora de temperatura del aceite está roja, es posible que las comparaciones entre cilindros sean erróneas.
Sin embargo, para diagnosticar explosión defectuosa con el motor frío, el técnico puede escuchar el cambio de ruido de un cilindro a otro.
- Cuando la luz indicadora de temperatura del aceite está verde y el motor está a 70 °C (158 °F) o más, el flujo de combustible y la sincronización son más estables y las comparaciones entre cilindros serán más acertadas. El funcionamiento general del motor también es más estable.

Desactive los inyectores de a uno y escuche si hay cambios en el ruido del escape.

NOTA: Si saca y reinstala o cambia algún inyector, conduzca el vehículo por 35 km (20 millas) antes de determinar si hay explosión defectuosa o ralenti errático.



H31235

Figura 92 Sesión de desactivación de inyectores con la llave en ON y el motor en marcha

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_IDT_I6.ssn*.

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, posibles accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, cumpla con los siguientes puntos: Asegúrese de que la transmisión esté en «Neutro» (N) o en «Parada» (P), 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.

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.

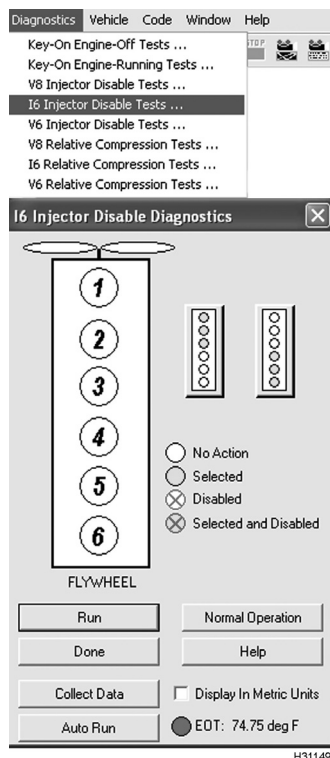


Figura 93 Pruebas de desactivación de inyectores

3. Seleccione *I6 Injector Disable Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando la temperatura del motor alcance 70 °C (158 °F) la luz indicadora de temperatura del aceite cambiará de roja a verde.

- Si la luz indicadora de temperatura del aceite está roja, es posible que las comparaciones entre cilindros sean erróneas.

Sin embargo, para diagnosticar explosión defectuosa con el motor frío, el técnico puede escuchar el cambio de ruido de un cilindro a otro.

- Cuando la luz indicadora de temperatura del aceite está verde y el motor está a 70 °C (158 °F) o más, el flujo de combustible y la sincronización son más estables y las comparaciones entre cilindros serán más acertadas. El funcionamiento general del motor también es más estable.

4. Seleccione el número de un cilindro y pulse *Run*. El inyector del cilindro seleccionado se desactivará y el ruido del motor debe cambiar.

5. Pulse *Normal Operation*. El inyector se activará y el ruido del motor debe volver al estado anterior.
6. Repita los pasos 4 y 5 con cada uno de los cilindros restantes.

NOTA: Preste atención si varía el sonido de un cilindro a otro.

NOTA: Si saca y reinstala o cambia algún inyector, conduzca el vehículo por 35 km (20 millas) antes de determinar si hay explosión defectuosa o ralenti errático.

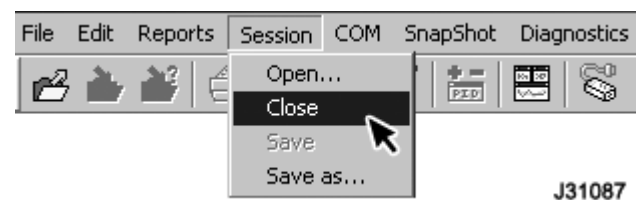


Figura 94 Cierre la sesión

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

Prueba manual con el motor caliente

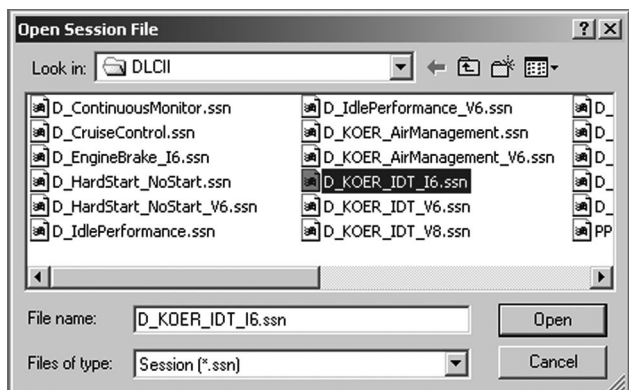
NOTA: Éste es un método alternativo solamente. Debe hacer esta prueba manual sólo si el software MasterDiagnostics® no tiene la función de prueba automática (*Auto Run*) y el motor está caliente.

Cuando la temperatura del motor alcance 70 °C (158 °F) la luz indicadora de temperatura del aceite cambiará de roja a verde.

- Si la luz indicadora de temperatura del aceite está roja, es posible que las comparaciones entre cilindros sean erróneas.
- Cuando la luz indicadora de temperatura del aceite está verde y el motor está a 70 °C (158 °F) o más, el flujo de combustible y la sincronización son más estables y las comparaciones entre cilindros serán más acertadas. El funcionamiento general del motor también es más estable.

Desactive los inyectores de a uno y escuche si hay cambios en el ruido del escape.

NOTA: Haga la prueba estándar con la llave en *ON* y el motor en marcha antes de hacer la prueba manual de desactivación de inyectores con el motor caliente.



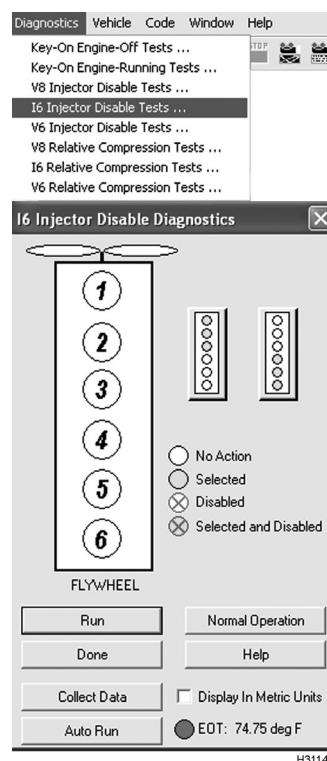
H31235

Figura 95 Sesión de desactivación de inyectores con la llave en *ON* y el motor en marcha

1. Con el motor en marcha, pulse *Session* en la barra del menú, seleccione *Open* y del cuadro *Open Session File* seleccione *D_KOER_IDT_I6.ssn*.

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños en el motor o en el vehículo, cuando ponga el motor en marcha para tareas de diagnóstico en el taller, asegúrese de que la transmisión esté en «Neutro» (N), que el freno de estacionamiento esté puesto y que las ruedas estén bloqueadas.

2. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.



H31149

Figura 96 Pruebas de desactivación de inyectores

3. Seleccione *16 Injector Disable Tests* en el menú desplegable.

NOTA: Cuando la temperatura del motor alcance 70 °C (158 °F) la luz indicadora de temperatura del aceite cambiará de roja a verde.

- Si la luz indicadora de temperatura del aceite está roja, es posible que las comparaciones entre cilindros sean erróneas.

Sin embargo, para diagnosticar explosión defectuosa con el motor frío, el técnico puede escuchar el cambio de ruido de un cilindro a otro.

- Cuando la luz indicadora de temperatura del aceite está verde y el motor está a 70 °C (158 °F) o más, el flujo de combustible y la sincronización son más estables y las comparaciones entre cilindros serán más acertadas. El funcionamiento general del motor también es más estable.
4. Pulse *Collect Data* en la ventana *16 Injector Disable Diagnostics*. Aparecerá una ventana con los valores básicos.



PID	Minimum	Maximum	Delta	Average	Units
Engine Speed	695.50	705.25	9.75	700.38	rpm
Fuel Rate	0.75	0.80	0.05	0.78	gal/hr
Engine Load	25.00	25.50	0.50	25.25	%

Done

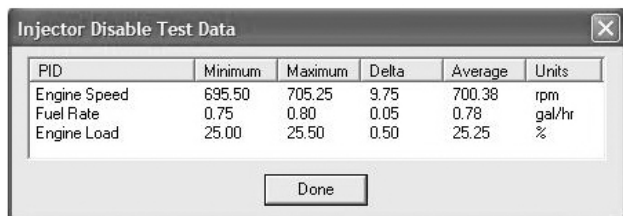
H31241

Figura 97 Datos para la prueba de desactivación de inyectores

5. Anote los valores básicos de temperatura del aceite del motor, flujo promedio de combustible y carga promedio del motor en el formulario de diagnósticos.

NOTA: Preste atención si varía el sonido de un cilindro a otro.

6. Seleccione el número de un cilindro y pulse *Run*. El inyector del cilindro seleccionado se desactivará y el ruido del motor debe cambiar.



PID	Minimum	Maximum	Delta	Average	Units
Engine Speed	695.50	705.25	9.75	700.38	rpm
Fuel Rate	0.75	0.80	0.05	0.78	gal/hr
Engine Load	25.00	25.50	0.50	25.25	%

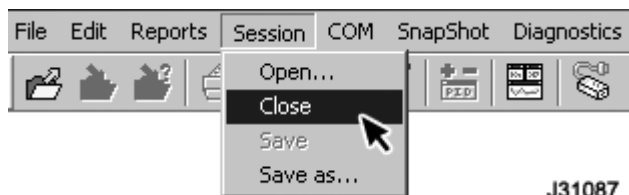
Done

H31241

Figura 98 Datos para la prueba de desactivación de inyectores

7. Pulse el botón *Collect Data* (recolectar datos).
8. Anote los valores de temperatura del aceite del motor, flujo promedio de combustible y carga promedio del motor en el formulario de diagnósticos.
9. Pulse *Done* para cerrar la ventana de recolección de datos.
10. Repita los pasos 6 a 9 con los cilindros restantes.
11. Pulse *Normal Operation*.
12. Reste los valores básicos de flujo promedio de combustible de los valores del flujo promedio de combustible de cada inyector y anote la diferencia (desviación) en el formulario de diagnósticos.

13. Sume las desviaciones de flujo promedio de combustible de todos los inyectores y divida el resultado por 6 (redondee al décimo más cercano para obtener el valor de corte).
14. Anote el valor de corte en el formulario de diagnósticos.
15. Reste los valores básicos de carga promedio del motor de los valores del flujo promedio de carga del motor de cada inyector y anote la diferencia (desviación) en el formulario de diagnósticos.
16. Sume las desviaciones de carga promedio del motor de todos los inyectores y divida el resultado por 6 (redondee al décimo más cercano para obtener el valor de corte).
17. Anote el valor de corte en el formulario de diagnósticos.
 - Si la desviación tanto del flujo promedio de combustible como de la carga promedio del motor es menor que el valor de corte de flujo de combustible y carga del motor, ese inyector es sospechoso de causar una mala contribución de cilindro (flujo de combustible y carga del motor).
 - Si sólo una de las desviaciones es menor que el valor de corte, ese cilindro no es sospechoso.
 - Si logra identificar uno o más cilindros como sospechosos, haga la prueba «Compresión relativa» para distinguir entre un problema en un inyector o problemas mecánicos.
 - Si la prueba «Compresión relativa» demuestra que los cilindros están funcionando bien mecánicamente pero la prueba «Desactivación de inyectores» demuestra que uno o más cilindros están fallando, cambie el inyector sospechoso.



J31087

Figura 99 Cierre la sesión

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

Compresión relativa

NOTA: Durante esta prueba, el IDM desactiva los inyectores para que no haya suministro de combustible.

NOTA: Esta prueba se puede hacer sólo con la EST y el software Master Diagnostics®.

NOTA: Esta prueba se usa conjuntamente con la Injector Disable Test para distinguir si una falla se debe a un inyector o a un problema mecánico.

La prueba «Compresión relativa» proporciona la diferencia entre la velocidad máxima y la velocidad mínima del cigüeñal durante la carrera motriz en cada cilindro.

Mientras se da arranque al motor, el IDM usa las señales del CMP y del CKP para medir la velocidad del cigüeñal cuando el pistón llega a dos puntos: punto muerto superior (PMS) de compresión y unos 30° después del PMS de compresión.

Cuando el pistón se acerca al PMS, la velocidad del cigüeñal debería ser menor, debido a la resistencia de la compresión. A medida que el pistón pasa el PMS, la resistencia de la compresión se disipa y la velocidad del cigüeñal aumenta.

En el PMS de compresión, el cilindro alcanza la mayor compresión y resistencia a la rotación del cigüeñal y entonces la velocidad del cigüeñal es la menor. Un cilindro con poca compresión hará menos resistencia a la rotación del cigüeñal. La velocidad del cigüeñal será mayor que la normal.

A unos 30° después del PMS, la velocidad del cigüeñal debería ser la más rápida porque la compresión se ha disipado. En un cilindro que tiene poca compresión, la velocidad del cigüeñal será cercana o menor a la velocidad en el PMS.

El IDM registra la velocidad del cigüeñal en el PMS y unos 30° después del PMS en cada cilindro.

NOTA: Si no se da arranque al motor el tiempo suficiente para la obtención de los datos, la EST mostrará el DTC 255, que significa que el valor de las RPM es inadecuado.

El valor medido en el PMS se resta del valor medido unos 30° después del PMS y queda registrado para cada cilindro.

Ejemplo

200 RPM (30° después del PMS) - 180 RPM (en el PMS) = 20 RPM

La EZ-Tech® mostrará en la pantalla un valor para cada cilindro.

Ejemplo

Relative Compression Test	Value
Cylinder 1 Relative Compression	18
Cylinder 2 Relative Compression	22
Cylinder 3 Relative Compression	24
Cylinder 4 Relative Compression	20
Cylinder 5 Relative Compression	21
Cylinder 6 Relative Compression	22

H31310

Compare los valores de compresión de cada cilindro con los otros valores de los cilindros. Cuando un cilindro tiene menor compresión que los demás, se convierte en sospechoso. El cilindro uno que en la prueba obtuvo 18 es sospechoso.

Si el valor de compresión de un cilindro es cero o mucho menor que el de los demás, y si además el mismo cilindro apareció como que no contribuye (en la prueba «Desactivación de inyectores»), busque un problema mecánico.

Ejemplo

Relative Compression Test	Value
Cylinder 1 Relative Compression	5
Cylinder 2 Relative Compression	22
Cylinder 3 Relative Compression	24
Cylinder 4 Relative Compression	20
Cylinder 5 Relative Compression	21
Cylinder 6 Relative Compression	0

H31311

Si las RPM en el PMS son mayores a las RPM 30° después del PMS, la EST mostrará un valor de cero.

Un cilindro que en la prueba obtiene cero es sospechoso.

Un cilindro que en la prueba obtiene un valor significativamente menor de 15 RPM es sospechoso.

El cilindro uno que en la prueba obtuvo 5 es sospechoso. El cilindro seis que en la prueba obtuvo 0 es sospechoso.

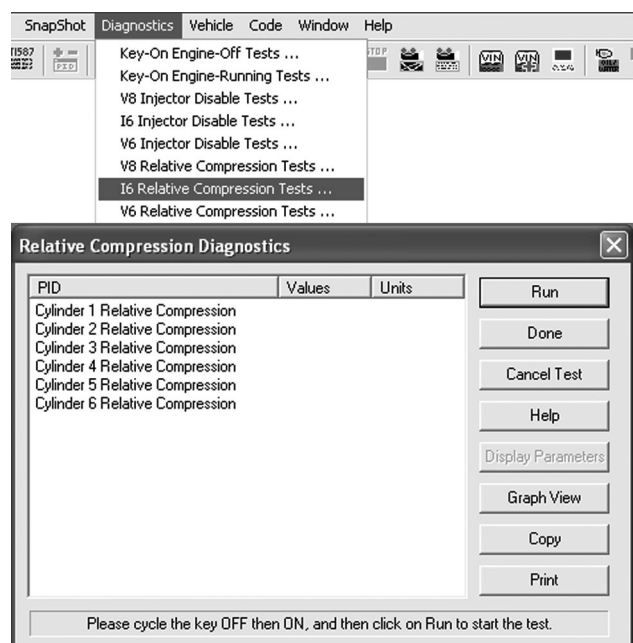
Cuando termine la prueba de compresión relativa, la EST le indicará que ya no debe dar arranque al motor y mostrará los resultados.

Los resultados de esta prueba se deben comparar con los resultados obtenidos de la prueba de desactivación de inyectores.

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o averías al motor o al vehículo, lea toda la sección «Información sobre seguridad» de este manual.

NOTA: Para hacer esta prueba las baterías deben estar completamente cargadas. Use un cargador si necesita hacer varias pruebas, porque la batería se puede descargar considerablemente.

NOTA: Antes de comenzar, lea y familiarícese con todos los pasos y límites de tiempo de este procedimiento.



H31236

Figura 102 Prueba de compresión relativa

1. Pulse *Diagnostics* en la barra del menú.
2. Seleccione *V6 Relative Compression Tests* en el menú desplegable.
3. Siga las instrucciones que aparecen en la parte inferior de la ventana.
 - Ponga la llave en *ON*.
 - Pulse *Run*.

! ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales graves, accidentes fatales o daños al motor o al vehículo, gire la llave para dar arranque al motor, no más de cinco segundos después de haber pulsado el botón *Run*; si no lo hace en ese tiempo, la EST cancelará la prueba y el motor arrancará.

- Dele arranque al motor por 15 segundos, no más de cinco segundos después de haber pulsado el botón *Run*. En los siguientes cinco segundos aparecerá el mensaje *Stop Cranking* para indicarle que deje de dar arranque. **No ponga la llave en OFF.** Si pone la llave en *OFF*, perderá los resultados de la prueba.

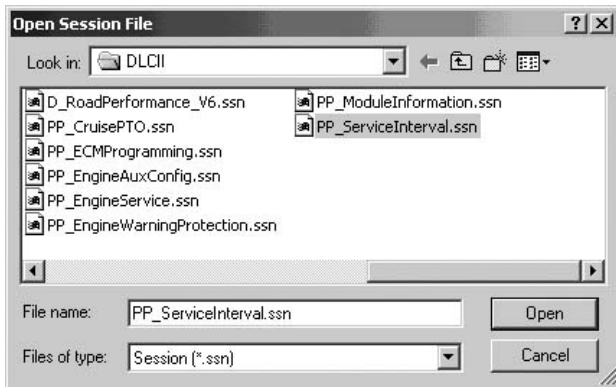
NOTA: Si los resultados que aparecen son idénticos a los resultados anteriores, la prueba que acaba de hacer falló.

4. Interprete los resultados.
 - Si tanto la prueba de compresión relativa como la prueba de desactivación de inyectores determinan que hay un cilindro sospechoso, busque un problema mecánico.
 - Si la prueba de compresión relativa no determina que hay un cilindro sospechoso, pero la prueba de desactivación de inyectores sí lo hace, cambie el inyector correspondiente.

Reactivación del mensaje de cambio de aceite

Con la EST

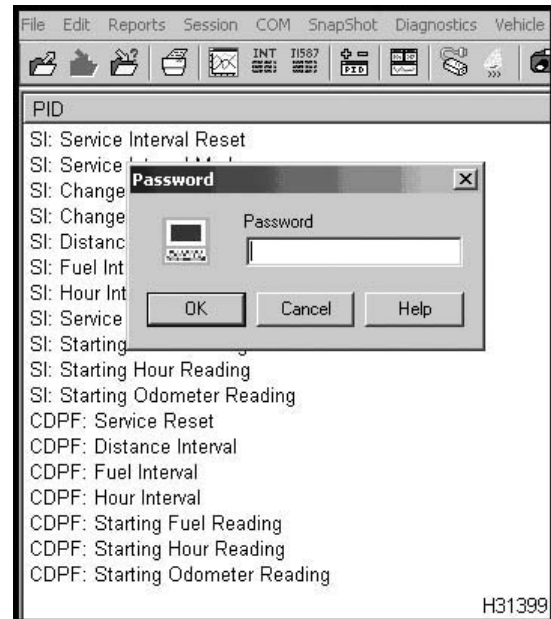
1. Ponga la llave en ON.



H31374

Figura 103 Sesión de intervalos de mantenimiento

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



H31399

3. Pulse el botón derecho del ratón y seleccione *Enter Password* (ingrese contraseña).
4. Escriba la contraseña y pulse OK.

NOTA: Si no escribe la contraseña o no lo hace correctamente, aparecerá un mensaje de error indicándole que la contraseña no es correcta y no podrá reactivar el mensaje de cambio de aceite.

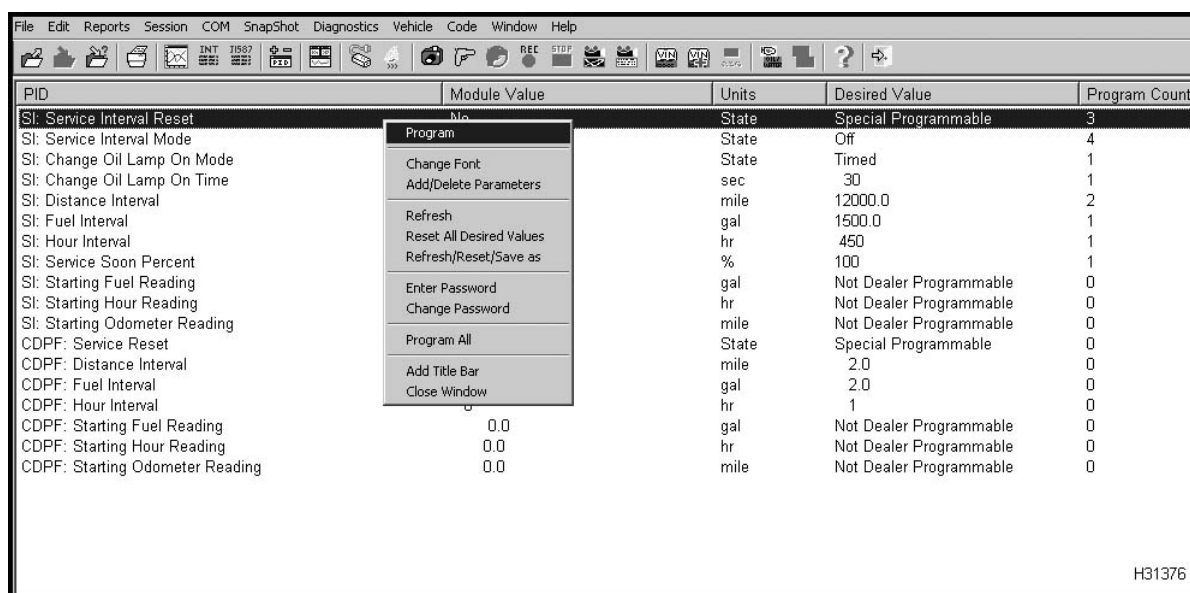


Figura 105 Selección *SI: Service Interval Reset* y *Program*

5. Seleccione *SI: Service Interval Reset*, pulse el botón derecho del ratón y seleccione *Program*.

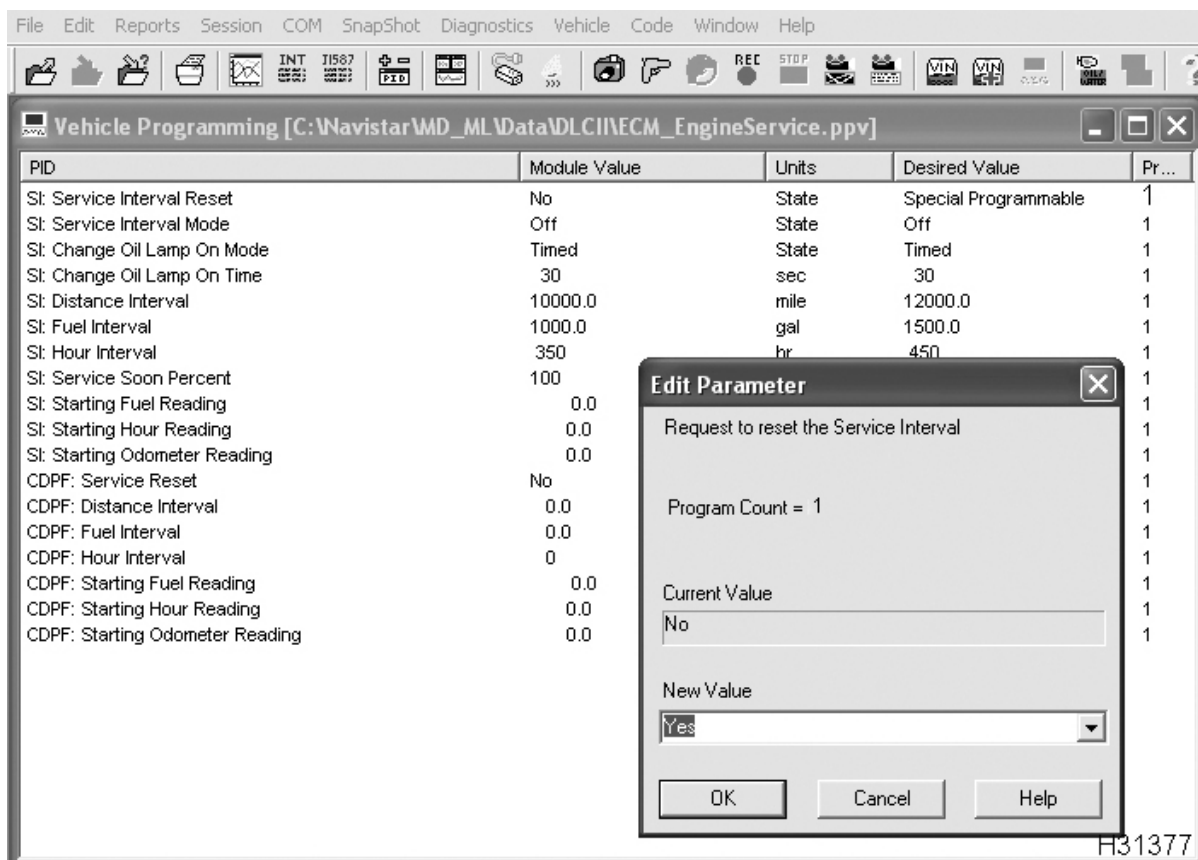
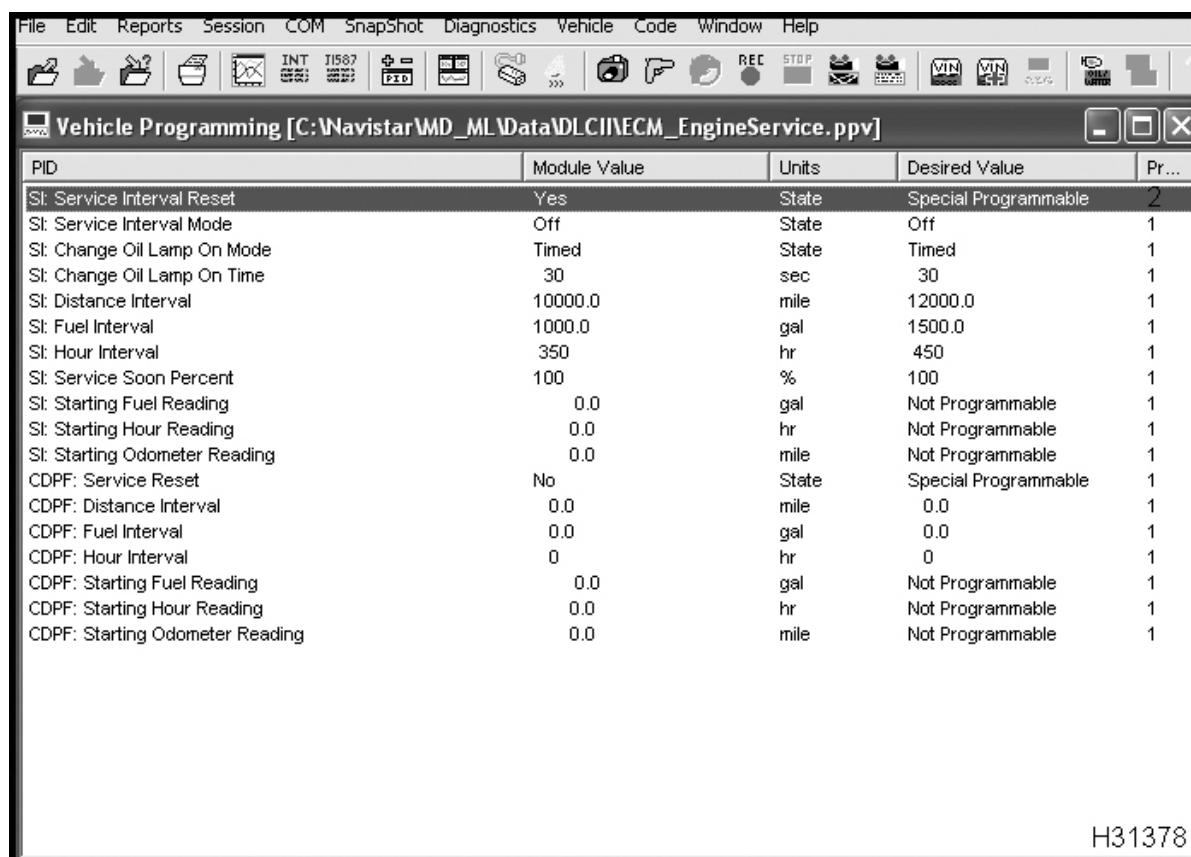


Figura 106 Cambie el parámetro a un nuevo valor

6. En el cuadro *Edit Parameter* (modificar parámetro) pulse la flecha que aparece en la casilla *New Value* (nuevo valor), seleccione *Yes* y pulse *OK*.

NOTA: Si no escribió la contraseña o no lo hizo correctamente, aparecerá un mensaje de error indicándole que la contraseña no es correcta y no podrá reactivar el mensaje de cambio de aceite.



Vehicle Programming [C:\Navistar\MD_ML\Data\DL\ECM_EngineService.ppv]

PID	Module Value	Units	Desired Value	Pr...
St: Service Interval Reset	Yes	State	Special Programmable	2
St: Service Interval Mode	Off	State	Off	1
St: Change Oil Lamp On Mode	Timed	State	Timed	1
St: Change Oil Lamp On Time	30	sec	30	1
St: Distance Interval	10000.0	mile	12000.0	1
St: Fuel Interval	1000.0	gal	1500.0	1
St: Hour Interval	350	hr	450	1
St: Service Soon Percent	100	%	100	1
St: Starting Fuel Reading	0.0	gal	Not Programmable	1
St: Starting Hour Reading	0.0	hr	Not Programmable	1
St: Starting Odometer Reading	0.0	mile	Not Programmable	1
CDPF: Service Reset	No	State	Special Programmable	1
CDPF: Distance Interval	0.0	mile	0.0	1
CDPF: Fuel Interval	0.0	gal	0.0	1
CDPF: Hour Interval	0	hr	0	1
CDPF: Starting Fuel Reading	0.0	gal	Not Programmable	1
CDPF: Starting Hour Reading	0.0	hr	Not Programmable	1
CDPF: Starting Odometer Reading	0.0	mile	Not Programmable	1

H31378

Figura 107 Valor del módulo ya cambiado

7. Verifique que en la columna *Module Value* aparece *Yes* y que el valor en la columna *Program Count* aumentó.
8. Cuando termine, pulse *Session* en la barra del menú y seleccione *Close*.

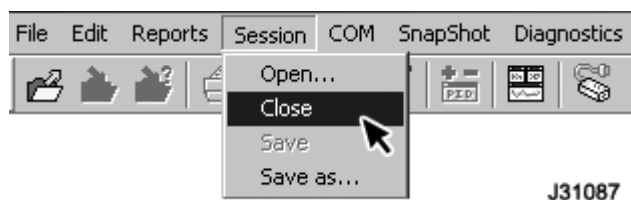


Figura 108 Cierre la sesión

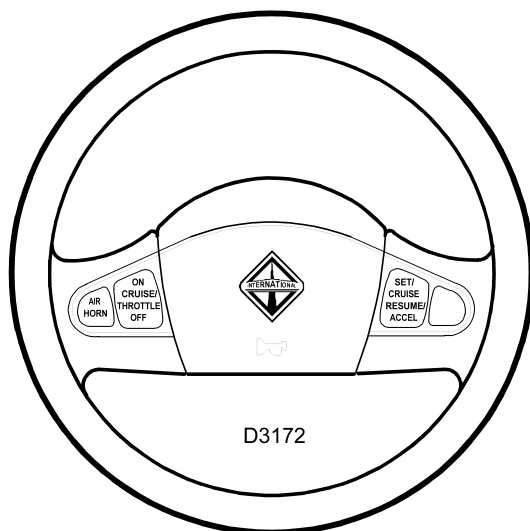
Con los botones del control de crucero

Figura 109 Botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL*

Vuelva a activar el mensaje de cambio de aceite en la forma siguiente:

1. Ponga el freno de estacionamiento (necesario para recibir una señal correcta del ESC).
2. Ponga la llave en *ON*.

NOTA: Toda la secuencia debe hacerse en no más de doce segundos. El mensaje de cambio de aceite se apagará y volverá a encenderse cuando haya llegado la hora de volver a cambiar el aceite.

3. Oprima y suelte simultáneamente los botones *CRUISE ON* y *RESUME ACCEL* cuatro veces dentro de un período de seis segundos.
4. Oprima y mantenga oprimidos los botones *CRUISE ON* y *RESUME/ACCEL* por tres segundos.
5. Suelte ambos botones del control de crucero.