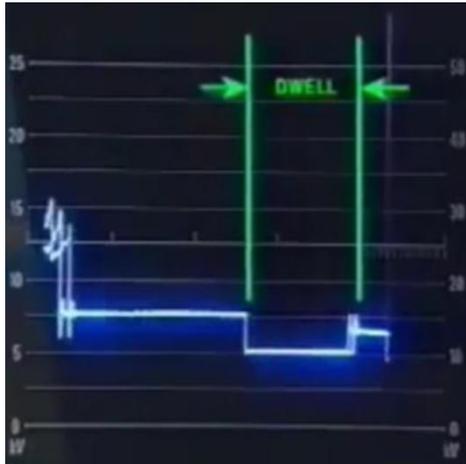


- **Comprobación:**

- 1) **Verificar si le llega la alimentación a la PCM.**

- La caída de tensión no debe ser superior a 0.5V.
- Si existen caídas de tensión en el positivo de bobina, la PCM corregirá las caídas aumentando el porcentaje Dwell.

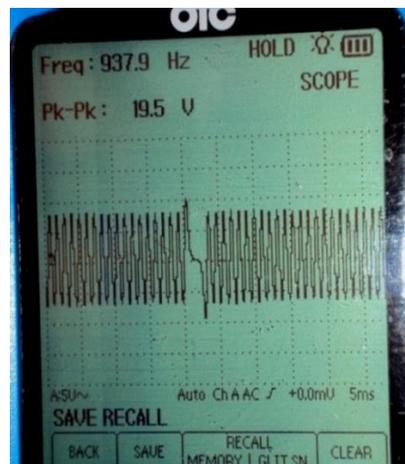


- 2) **Verificar las señales de los sensores CKP o CMP, al dar arranque.**

- **CKP inductivo:**

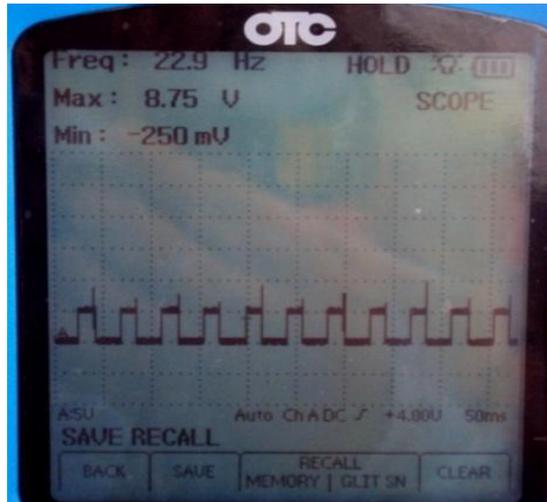
Para una marcha mínima vamos a encontrar, que el sensor, debe presentar un voltaje pico (Vpp) de aproximadamente unos 15 voltios. Si el PCM encontrara interferencias o un mal funcionamiento del sensor, y no sea capaz de leerlo, no podrá saber a qué cilindro le corresponde el tiempo de encendido y de inyección, por lo tanto no habrá ni chispa ni inyección, una señal errática puede llevar a parar del motor.

- Medición de la resistencia típica: 250 a 3000 Ohmios según sistema (Ford x 10).
- Medición de aislamiento a masa: conectar óhmetro a un pin del sensor y el otro a masa. Debe dar resistencia infinita.
- Comprobación de la señal con osciloscopio: comparar con el oscilograma mostrado.



- **CKP efecto hall:**

Comprobar la señal con osciloscopio (observar que la amplitud de la señal sea normal, que el pico llegue a 4 o 10 voltios por lo menos (dependiendo el caso) y el aterrizaje de masa con elevación menor de 1 voltio (esto es particularmente importante si el motor no enciende).

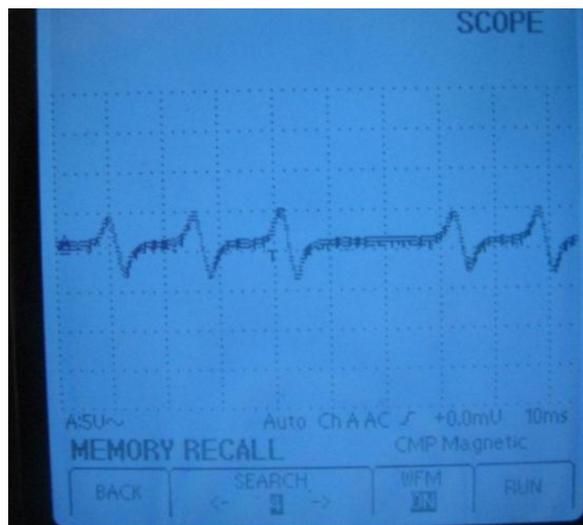


- **CPM inductivo:**

La señal del sensor CMP tiene las siguientes características:

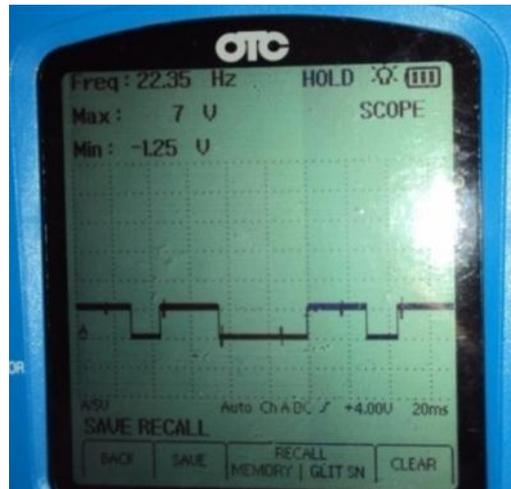
Una onda alterna que aumenta de magnitud cuando aumenta la velocidad del motor.

- Proporciona una señal cada 360° de rotación del árbol de levas (720° del cigüeñal).
- Medición de resistencia del sensor: resistencia típica 250 a 3000 Ω , (Ford x 10).
- Aislamiento a masa (igual que en el sensor anterior).
- Observar la forma de onda generada con Osciloscopio.



- **CMP efecto hall:**

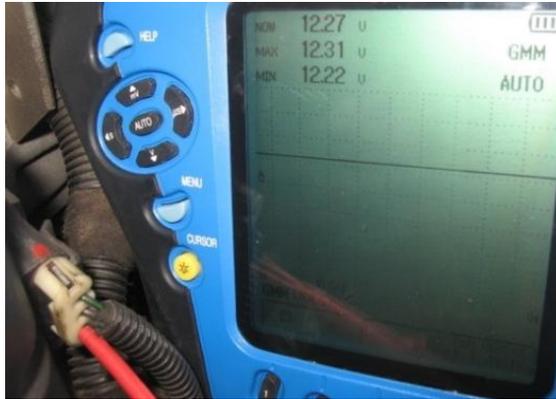
- Verificar alimentación y masa del sensor con multímetro.
- Medición de la forma de onda de la señal con osciloscopio.



3) Verificar la activación y señales hacia la bobina de encendido por parte del módulo de control.

Al dar arranque debemos observar los oscilogramas del primario, esto indica que el PCM o el Igniter están trabajando correctamente (conmutando la corriente del primario).

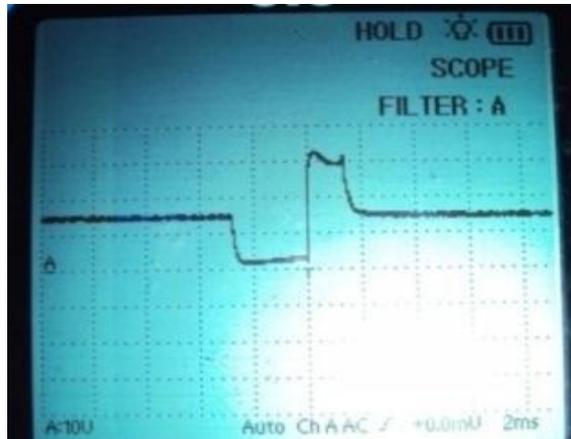
- Colocar la llave de encendido en posición de contacto.
- Con un multímetro u osciloscopio en modo de voltímetro gráfico colocamos la punta de medición en cada terminal del conector de la bobina y la pinza en una buena masa (como se indicó en ciertas marcas, en este paso se observarán valores de 0 voltios en los tres o cuatro terminales, esto ya que el sistema de encendido se activa mediante el relé de bomba de combustible al arrancar el motor). Este paso nos sirve para determinar lo que representa cada terminal del conector de la bobina. Al colocar la punta de medición en el primer terminal del conector (desde abajo en este caso), indica un valor en este caso de 12,27 voltios.



- Hacer lo mismo para los otros dos terminales. Se verá que en esta bobina se tiene voltaje de batería en los tres terminales, ya que la corriente está circulando por ambos extremos de los dos transformadores, porque el cierre a masa como se explicó se da en el PCM para este caso.



- Encender el motor.
- Con el motor encendido pero ahora utilizando osciloscopio colocamos la punta de medición en cada terminal del conector de la bobina y la pinza en una buena masa.
- Al colocar la punta de medición en el primer terminal indica una onda algo parecida al oscilograma del encendido, indicando entonces que ese terminal es el negativo de uno de los transformadores. Escalas: 10 V/d – 2 ms/d.



Para visualizar correctamente el oscilograma debemos realizar el siguiente procedimiento en el osciloscopio:

1. Seleccionar COMPONENT TEST.
2. Entrar a IGNITION.
3. Seleccionar DIS Primary, en este paso se despliega la señal característica de un primario de bobina.
4. Finalmente se oprime RUN.

4) Verificar la alimentación de la bobina de encendido.

- Colocamos contacto.
- Quitando el conector de la bobina y con el tester calibrado para medir voltios.
- Ubicamos la una punta en una buena masa y la otra la colocamos en cada terminal del conector hasta encontrar el voltaje de contacto, verificamos entonces que la caída de tensión con respecto al voltaje de batería esté dentro del límite establecido generalmente menor o igual a 0,5 voltios



5) Verificar las resistencias de los devanados de la bobina de encendido.

- En este paso hay que tener muy en cuenta con qué tipo de bobina se está trabajando, si tenemos una bobina simple podemos medir ambas resistencias (primario y

secundario), pero si tenemos bobina con transistor incorporado se hace imposible medir la resistencia del primario y solo podremos medir la resistencia del devanado secundario.

- Este valor se encuentra generalmente entre 0,3 y 2,5 Ω para el devanado primario, dependiendo obviamente de la bobina con que se esté trabajando.



- Para obtener la resistencia del secundario lo que se hace es colocar las puntas del tester entre las salidas hacia ambas bujías que son comandadas por el transformador que queremos comprobar, es decir entre 1-4 y entre 2-3



- Este valor se encuentra generalmente entre 4 y 16 $K\Omega$, dependiendo de la bobina.

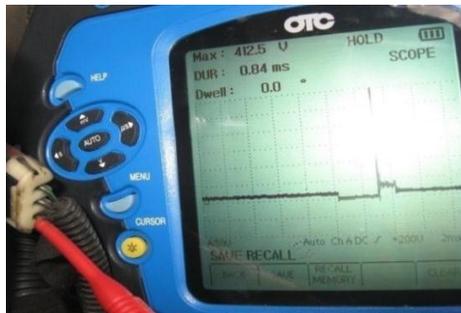
6) Verificar el aislamiento a masa de los devanados de la bobina de encendido.



7) Verificar los oscilogramas de encendido.

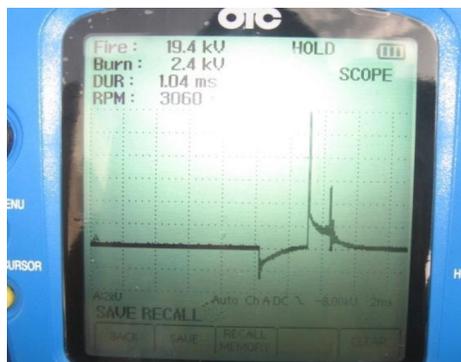
Como ya se tienen determinados los pines de la bobina en la que se esté trabajando, ubicamos el osciloscopio para medir los oscilogramas de primario y secundario en una bobina Chispa Perdida simple, y solamente el secundario en una bobina con transistor incorporado.

- Porcentaje DWELL (saturación), bien aterrizado a masa.
- Positivo con caída de tensión inferior a 1 voltio.
- Pico inductivo entre 300 – 500 voltios.
- Área de al menos 40 unidades de energía de la bobina
- Tiempo de quemado a 3000 RPM de 1 a 2 ms.
- Oscilaciones de la bobina después del tiempo de quemado.

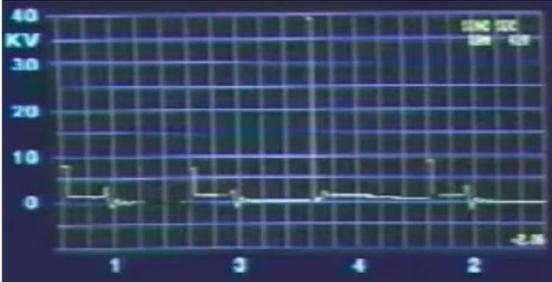
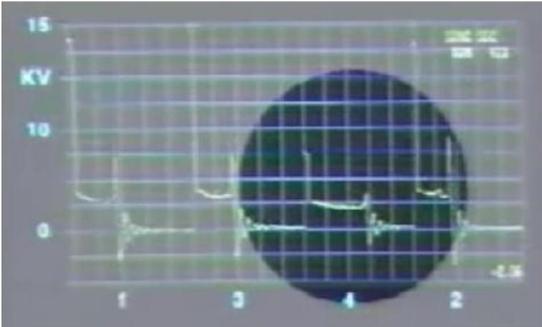


Para el caso de oscilogramas del circuito secundario se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones al momento de diagnosticar problemas en el encendido.

- Pico de tensión entre los electrodos de la bujía entre 15 y 20 KV.
- Tiempo de quemado en ralentí de 0,8 – 1,2 ms.



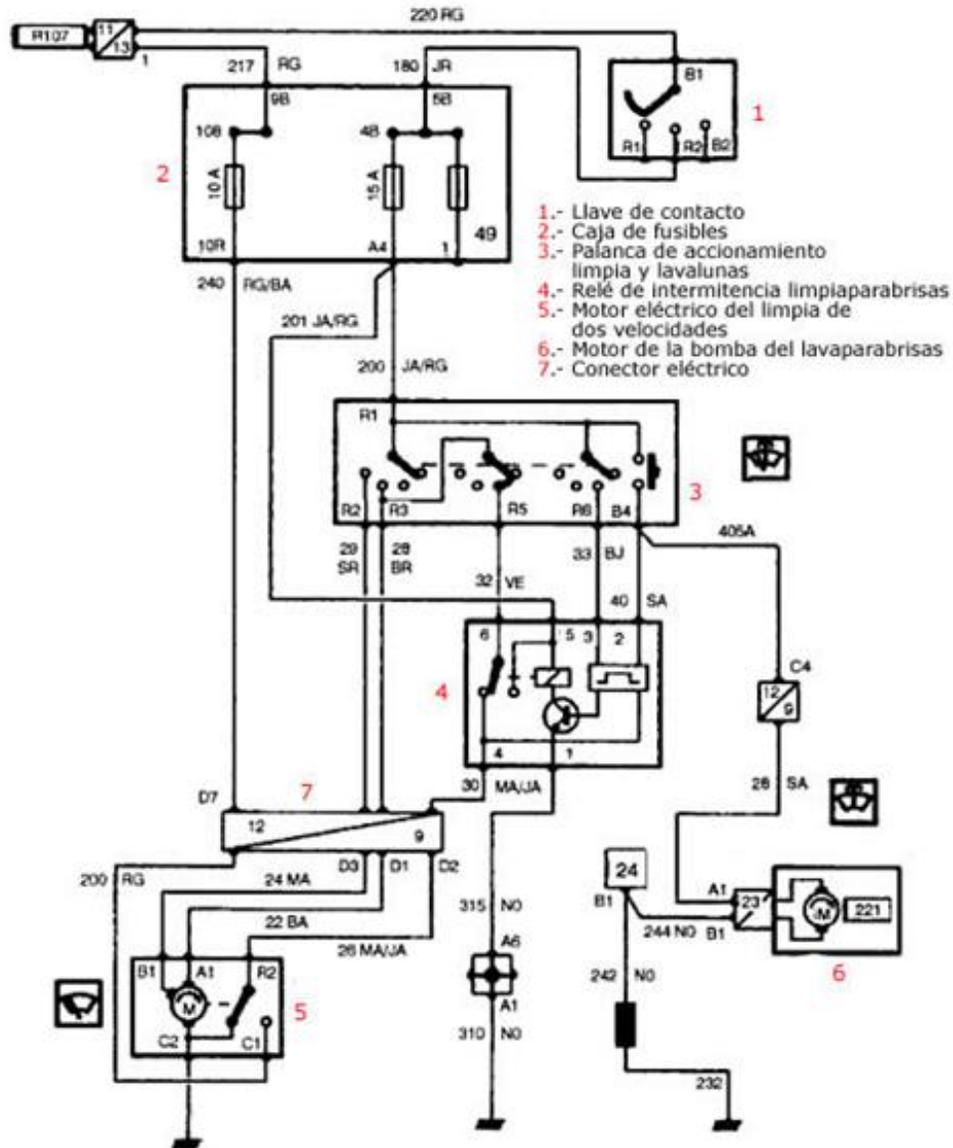
- **Acerías y causas vistos en un oscilograma de un secundario.**

Síntoma	Causa
Las tensiones y los tiempos son menores que los indicados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caída de tensión en el positivo de la bobina. ✓ Porcentaje DWELL inferior al estipulado. ✓ Bobina en cortocircuito.
<p>Pico de tensión mayor al estipulado con disminución del tiempo de quemado.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Excesiva resistencia en el circuito secundario (devanado, cables y mezclas excesivamente pobres).
<p>Pico de tensión menor al estipulado con aumento del tiempo de quemado.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de resistencia en el circuito secundario (cables, bujía incorrectas, baja presión de compresión y mezclas excesivamente ricas).

➤ **Sistema de Limpiaparabrisas.**

Este equipo auxiliar realiza la limpieza del parabrisas, permitiendo una buena visibilidad al conductor en caso de lluvia, nieve, polvo, etc.

El conjunto está formado por un motor eléctrico con un sistema de reducción incorporado, que transforma la velocidad del motor (unas 2500 a 3000 r.p.m.), a la velocidad necesaria en los brazos portaescobillas para obtener en las mismas un desplazamiento de vaivén de unas 50 o 70 oscilaciones por minuto. El equipo se complementa con unos dispositivos mecánicos situados en el panel delantero de la carrocería, los cuales reciben el movimiento del motor y constituyen el sistema de transmisión, para realizar el barrido y limpieza del cristal.



Esquema eléctrico del circuito del limpiaparabrisas y lavaparabrisas

• **Comprobación:** Nissan X-Trail Classic.

1. Comprobación de fusibles de alimentación del circuito.

- a) Comprobar que los fusibles no estén fundidos.
- Comprobar el fusible del motor limpiaparabrisas (30 A).
 - Comprobar el fusible del motor lavaparabrisas (10 A).

2. Comprobación del circuito de baja velocidad del motor del limpiaparabrisas.

- a) Verificar el voltaje de entrada del motor limpiaparabrisas (baja)

- Gire el interruptor de encendido a APAG.
- Desconecte el motor del limpiaparabrisas.
- Gire el interruptor de apagado a ENC.
- Compruebe el voltaje entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y tierra.

Terminales		Elemento de prueba	Voltaje (Aprox).
(+)	(-)		
IPDM E/R		LIMPIAPARABRISAS	Voltaje del acumulador
Conector	Terminal		
E45	35		
		Tierra	
		Baja	
		Apagado	0 V

b) Verifique si el circuito del motor del limpiaparabrisas (baja) está abierto.

- Gire el interruptor de encendido a APAG.
- Desconecte el IPDM E/R.
- Verifique la continuidad entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y el conector E1 del mazo de cables del motor del limpiaparabrisas.

IPDM E/R		Motor del limpiaparabrisas.		Continuidad
Conector	Terminal	Conector	Terminal	
E45	35	E1	1	Sí

c) Verifique si el circuito del motor del limpiaparabrisas (baja) está en corto.

- Verifique la continuidad entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y la tierra.

IPDM E/R		Tierra	Continuidad
Conector	Terminal		
E45	35		No

3. Comprobación del circuito de alta velocidad del motor del limpiaparabrisas.

a) Verifique el voltaje de entrada del motor del limpiaparabrisas (alta).

- Gire el interruptor de encendido a APAG.
- Desconecte el motor del limpiaparabrisas.
- Gire el interruptor de apagado a ENC.
- Compruebe el voltaje entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y tierra.

Terminales		Elemento de prueba	Voltaje (Aprox).
(+)	(-)		
IPDM E/R		LIMPIAPARABRISAS	Voltaje del acumulador
Conector	Terminal		
E45	29		
		Alta	
		Apagado	0 V

- b)** Verifique si el circuito del motor del limpiaparabrisas (alta) está abierto.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el IPDM E/R.
 - Verifique la continuidad entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y el conector E1 del mazo de cables del motor del limpiaparabrisas.

IPDM E/R		Motor del limpiaparabrisas.		Continuidad
Conector	Terminal	Conector	Terminal	
E45	29	E1	4	Si

- c)** Verifique si el circuito del motor del limpiaparabrisas (alta) está en corto.
- Verifique la continuidad entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y la tierra.

IPDM E/R		Tierra	Continuidad
Conector	Terminal		
E45	29		No

4. Comprobación del circuito de señal de detención automática del limpiaparabrisas.

- a)** Verifique el voltaje de salida del IPDM E/R.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el motor del limpiaparabrisas.
 - Gire el interruptor de encendido a ENC.
 - Verifique el voltaje entre el conector E1 del motor del limpiaparabrisas y la tierra.

Motor del limpiaparabrisas.		Tierra	Voltaje (Aprox).
Conector	Terminal		
E1	5		Voltaje del acumulador

- b)** Verifique la continuidad del circuito del motor del limpiaparabrisas (detención automática).
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el conector del IPDM E/R.

- Verifique la continuidad entre el conector E45 del mazo de cables del IPDM E/R y el conector E1 del mazo de cables del motor del limpiaparabrisas.

IPDM E/R		Motor del limpiaparabrisas.		Continuidad
Conector	Terminal	Conector	Terminal	
E45	39	E1	5	Sí

5. Comprobación del circuito a tierra del motor del limpiaparabrisas.

- a) Comprobar que el circuito (tierra) del motor del limpiaparabrisas no esté abierto.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el motor del limpiaparabrisas.
 - Verifique la continuidad entre el conector E1 del mazo de cables del motor del limpiaparabrisas y tierra.

Motor del limpiaparabrisas.		Tierra	Continuidad
Conector	Terminal		
E1	2		Sí

6. Comprobación del circuito del motor lavaparabrisas.

- a) Verifique el fusible del motor del lavador delantero.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Verifique que no esté fundido el siguiente fusible.

Unidad	Ubicación	No. de fusible.	Capacidad
Motor del lavaparabrisas	IPDM E/R	6	10A

- b) Verifique la alimentación eléctrica del motor del lavador delantero.
- Desconecte el motor del lavador delantero.
 - Gire el interruptor de encendido a ENC.
 - Verifique el voltaje entre el conector E8 del mazo de cables del motor del lavaparabrisas y la tierra.

Motor del lavaparabrisas		Tierra	Voltaje (Aprox.) Voltaje del acumulador
Conector	Terminal		
E8	1		

- c) Verifique la continuidad del circuito del motor del lavaparabrisas.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador).
 - Verifique la continuidad entre el conector M28 del mazo de cables del interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador) y el motor del lavaparabrisas E8.

Interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador)		Motor del lavaparabrisas		Continuidad
Conector	Terminal	Conector	Terminal	
M28	1	E8	2	Sí

- d) Verifique el circuito a tierra del interruptor del limpiador y lavador.
- Verifique la continuidad entre el conector M28 del mazo de cables del interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador) y la tierra.

Interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador)		Tierra	Continuidad
Conector	Terminal		
M28	6		Sí

- e) Verifique el interruptor del limpiaparabrisas y lavador.
- Gire el interruptor de encendido a APAG.
 - Desconecte el conector M28 del interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador).
 - Verifique la continuidad entre las terminales del interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador).

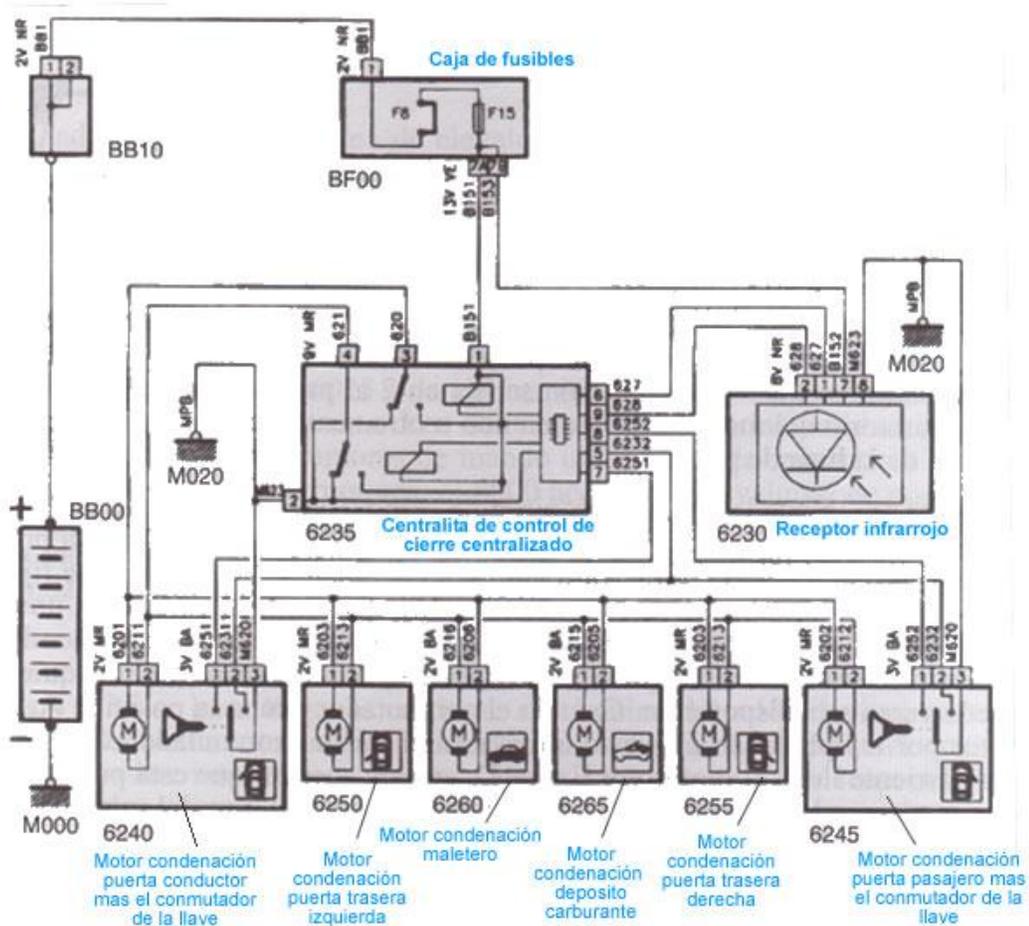
Interruptor combinado (interruptor del limpiaparabrisas y lavador)		Condición	Continuidad
Terminal			
1	6	Interruptor del lavador en ENC	Sí

➤ Sistema de Cierre Centralizado.

Es el proceso de cerrar o abrir todas las puertas de un vehículo motorizado, sincronizadamente, mediante el uso de pestillos eléctricos. En ese sentido, permite el cierre o apertura de todas las cerraduras, incluida la de la maletera. El proceso por lo general está vinculado con los sistemas de alarma en la mayoría de los automóviles.

Cada vez que el cierre centralizado es accionado, pequeños motores eléctricos accionan los pestillos de las puertas de un auto y permiten que ésta no pueda ser abierta desde afuera. El funcionamiento del cierre centralizado está basado en pequeños motores de inducción magnética incluidos en la chapa de cada puerta, los mismos que abren las cerraduras o accionan las palanquitas de cierre.

El accionamiento o apertura del cierre centralizado puede realizarse desde varios puntos: en la llave, en el tablero, en la consola, entre los asientos delanteros.



Esquema eléctrico de una instalación de cierre centralizado con mando por infrarrojos de apertura y cierre de las puertas.

• **Comprobación: Nissan X-Trail Classic.**

1. Comprobación del suministro eléctrico y el circuito de masa.

- a) Comprobar el fusible y el fusible de enlace.
 - Comprobar el fusible de 10 A (Nº 26 ubicado en el bloque de fusibles J/B)
 - Comprobar el fusible de enlace de 40A (letra B, ubicado en la caja de fusibles y de fusibles de enlace)

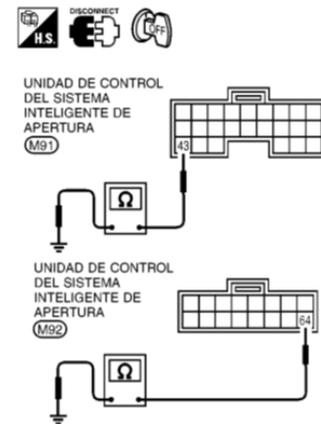
b) Comprobar el circuito de suministro eléctrico.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar el conector de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.
- Comprobar el voltaje entre los terminales 49 (L/R) y 51 (W) del conector M92 de la instalación de la unidad de control del sistema inteligente de apertura y masa.



c) Comprobar el circuito de masa.

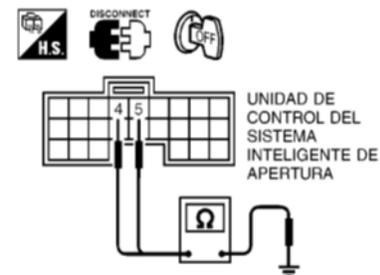
- Comprobar la continuidad entre los terminales 43 (B) y 64 (B) de los conectores M91 y M92 de la instalación de la unidad de control de tiempo y masa.



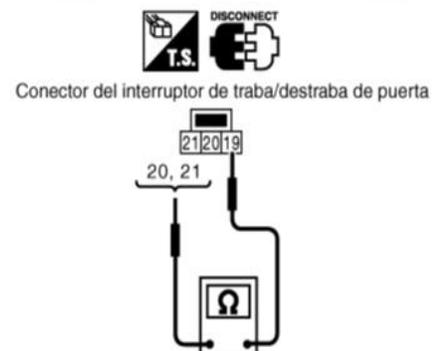
2. Comprobación del interruptor de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

a) Comprobar la señal del interruptor de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar el conector de la instalación de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 4 (PU) y 5 (GY) del conector M90 de la instalación de la unidad de control del sistema inteligente de apertura y masa.



b) Comprobar el interruptor de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

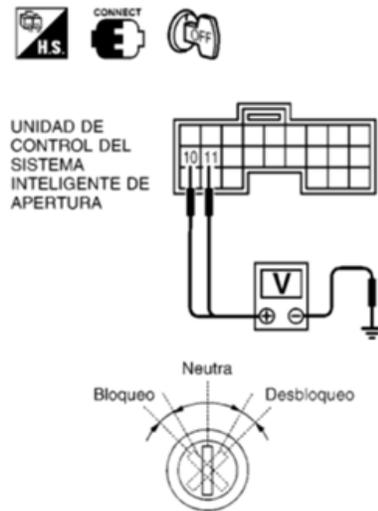


- Desconectar el conector de la instalación del interruptor de bloqueo/desbloqueo de la puerta.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 20, 21 y 19 del interruptor de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

3. Comprobación del interruptor del cilindro de llave de la puerta.

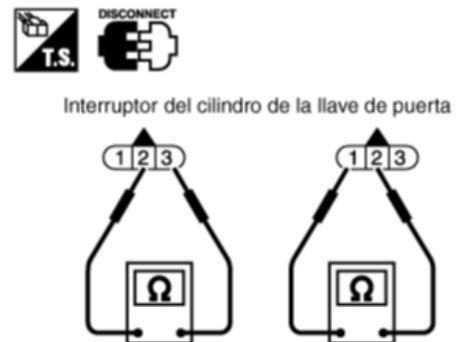
- a) Comprobar la señal del interruptor del cilindro de llave de la puerta.

- Comprobar el voltaje entre los terminales 10 (GY/R) y 11 (Y/PU) del conector M90 de la instalación de la unidad de control del sistema inteligente de apertura y masa.



- b) Comprobar el interruptor del cilindro de llave de la puerta.

- Poner el interruptor de encendido en la posición OFF.
- Desconectar el conector de la instalación del interruptor del cilindro de la llave de la puerta.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 1, 2 y 3 del interruptor del cilindro de llave de la puerta.



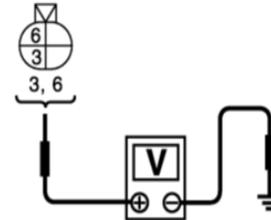
4. Comprobación del actuador de bloqueo de las puertas delanteras.

- a) Comprobar la señal de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar los conectores de los actuadores de bloqueo de las puertas.
- Comprobar el voltaje entre los terminales 3 (L) y 6 (G/R) del conector D9 del actuador de bloqueo de la puerta y masa.



Conector del actuador de traba de puerta delantera (lado del conductor)



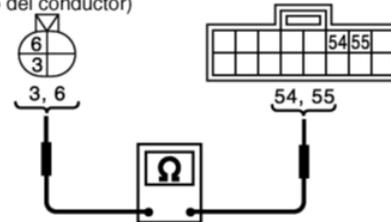
b) Comprobar el circuito del actuador de bloqueo de la puerta.

- Desconectar el conector de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 3 (L) y 6 (G/R) del conector D9 del actuador de bloqueo de la puerta delantera (lado del conductor) y los terminales 54 (R/B) y 55 (G/Y) del conector M92 de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.



Actuador de traba de puerta delantera (lado del conductor)

Conector de la unidad de control del sistema inteligente de apertura



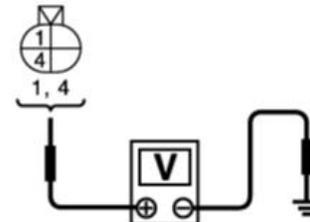
5. Comprobación de los actuadores de bloqueo de las puertas traseras.

a) Comprobar la señal de bloqueo/desbloqueo de la puerta.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar los conectores de los actuadores de bloqueo de las puertas.
- Comprobar el voltaje entre los terminales 1 (G/R) y 4 (R/B) del conector D36 del actuador de bloqueo de las puertas traseras.

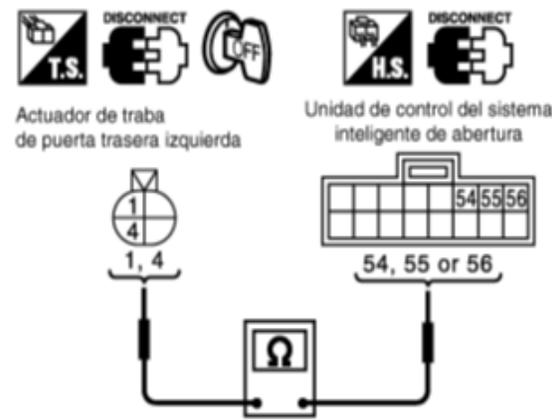


Actuador de traba de puerta trasera izquierda



b) Comprobar el circuito del actuador de bloqueo de la puerta.

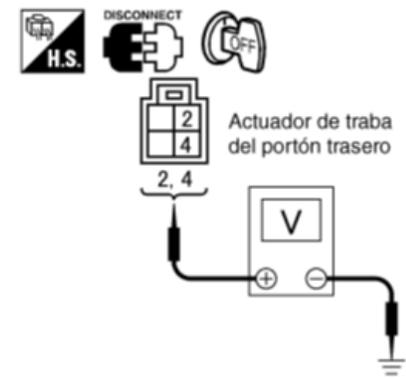
- Desconectar el conector de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 1 (G/R) y 4 (R/B) del conector D36 del actuador de bloqueo de la puerta trasera izquierda y los terminales 54 (R/B) y 55 (G/Y) o *56 (G/R) del conector M92 de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.



6. Comprobación del actuador de bloqueo del portón trasero.

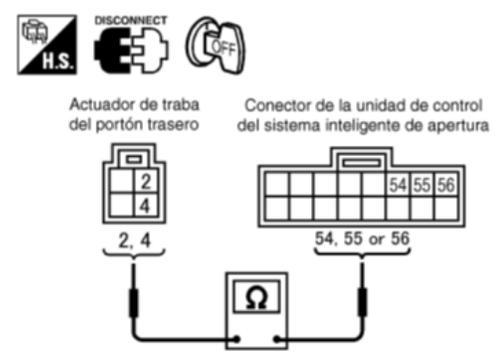
- a) Comprobar la señal de bloqueo/desbloqueo del portón.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar el conector del actuador de bloqueo del portón trasero.
- Comprobar el voltaje entre los terminales 4 (G/R) y 2 (R/B) del conector D46 del actuador de bloqueo de la puerta y masa.



- b) Comprobar el circuito del actuador de bloqueo del portón.

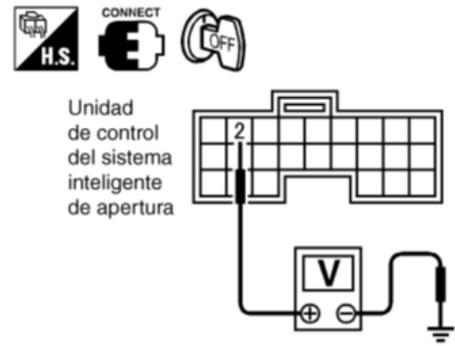
- Desconectar el conector de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 4 (G/R) y 2 (R/B) del conector D46 del actuador de bloqueo del portón trasero y los terminales 54 (R/B) y 55 (G/Y) o *56 (G/R) del conector M92 de la unidad de control del sistema inteligente de apertura.



7. Comprobación del interruptor de todas las puertas.

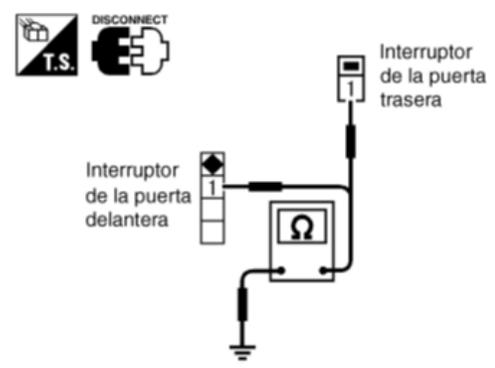
a) Comprobar la señal de entrada del interruptor de la puerta.

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Comprobar el voltaje entre el terminal 2 (R/W) del conector M90 de la unidad de control del sistema inteligente de apertura y masa.



b) Comprobar el interruptor de las puertas delanteras y posteriores.

- Desconectar el conector del interruptor de la puerta.
- Comprobar la continuidad entre el terminal 1 del interruptor de la puerta y la masa del interruptor de la puerta.



8. Comprobación del interruptor de llaves.

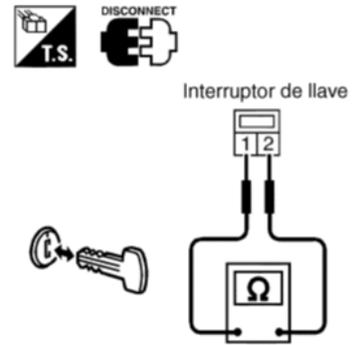
a) Comprobar la señal de entrada del interruptor de llave.

- Comprobar el voltaje entre el terminal 25 (W/L) del conector M91 de la unidad de control del sistema inteligente de apertura y masa.



b) Comprobar el interruptor de llave (Insertada).

- Poner el interruptor de encendido en OFF.
- Desconectar el conector del interruptor de llave.
- Comprobar la continuidad entre los terminales 1 y 2 del interruptor de llave.



➤ Bibliografía.

- <http://aficionadosalamecanica.com/limpiaparabrisas-motor.htm>
- <http://www.aficionadosalamecanica.net/cierre-centralizado.htm>
- <http://books.google.com.ec/books?id=GiBcTaBz5f8C&pg=PA482&dq=limpiaparabrisas&hl=es&sa=X&ei=ygLBUpCcCeJJsAT3kIHYAQ&ved=0CEEQ6AEwBA#v=onepage&q&f=true>
- <http://nissanmexico.org/FSM/manuales%20peter87/T30/SM4S-1T30G5/ww.pdf>
- <http://nissanmexico.org/FSM/manuales%20peter87/T30/SM3S-1T30G5/bl.pdf>
- <http://www.aficionadosalamecanica.net/dis.htm>