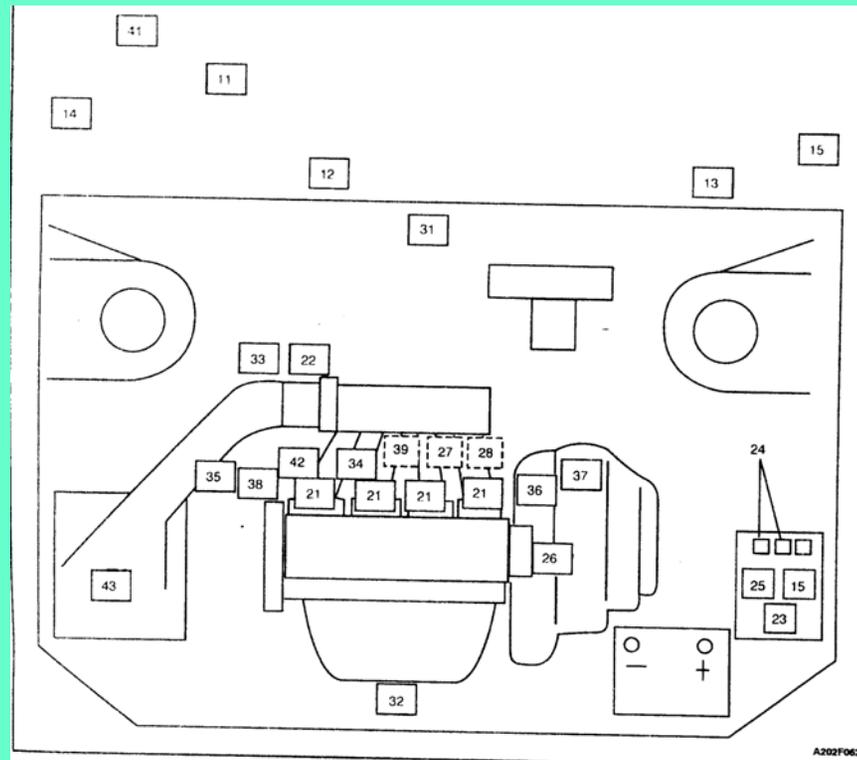


SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA

DAEWOO LANOS 1.5 SOHC

SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5



Componentes del cableado del ECM

- 11 Módulo de control del motor (ECM)
- 12 Conector de diagnóstico del ALDL
- 13 Piloto indicador de averías
- 14 Masa del cableado del ECM/ABS
- 15 Panel de fusibles (2)

Dispositivos controlados por ECM

- 21 Inyector de combustible (4)
- 22 Válvula del control de aire del ralentí (IAC)
- 23 Relé de la bomba de combustible
- 24 Relés del ventilador del motor
- 25 Relé del compresor de A/C
- 26 Bobina del sistema de encendido directo
- 27 Solenoide de sangrado controlado del cartucho
- 28 Solenoide de recirculación del gas de escape

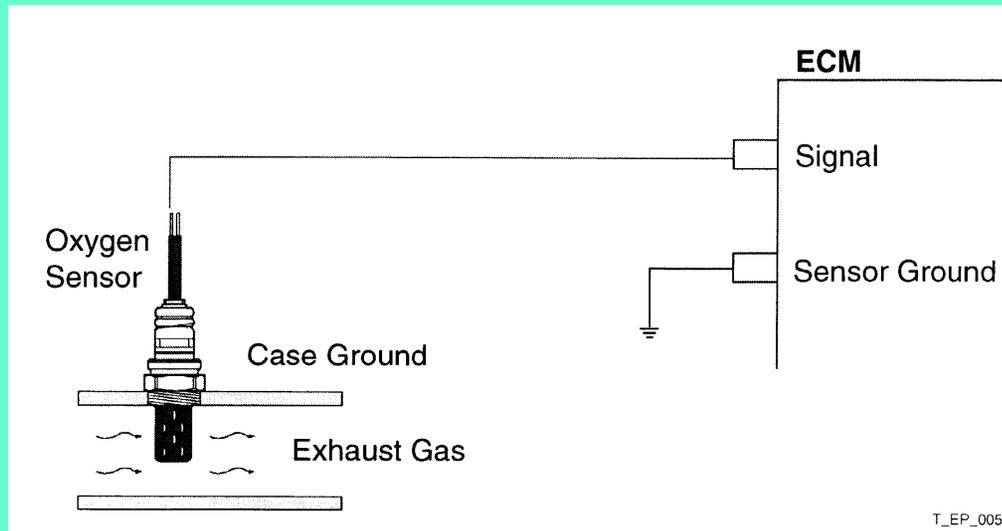
Sensores de información

- 31 Sensor de presión absoluta del colector (MAP)
- 32 Sensor de oxígeno (O₂)
- 33 Sensor de posición de la mariposa (TPS)
- 34 Sensor de temperatura del refrigerante (CTS)
- 35 Sensor de temperatura del colector (MAT)
- 36 Sensor de velocidad del vehículo (VSS) (sólo caja de cambios manual)
- 37 Interruptor P/N (sólo caja de cambios automática)
- 38 Sensor de posición del cigüeñal (CPS)
- 39 Sensor de autoencendido

No conectados al ECM

- 41 Cartucho de emisión por evaporación (bajo el vehículo, tras la rueda delantera derecha)
- 42 Conmutador de presión del aceite
- 43 Filtro de aire

SENSOR DE OXÍGENO

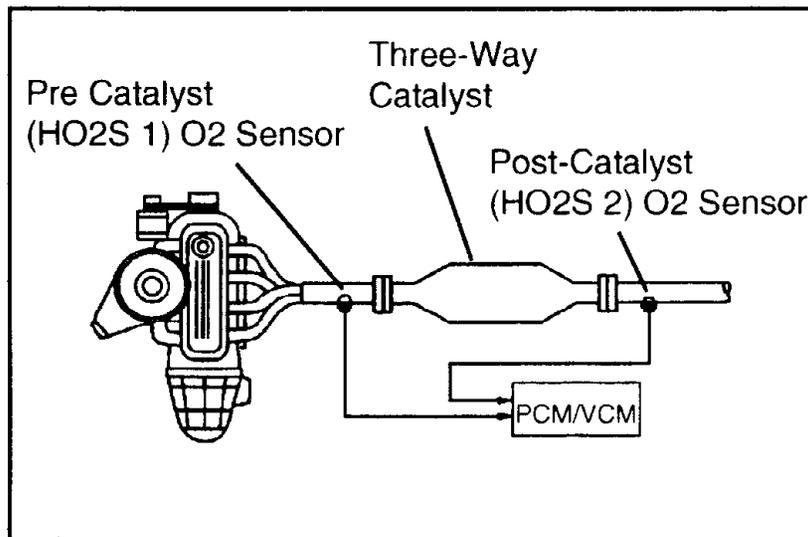


Este sensor es el más importante de todos los dispositivos de entrada al ECM, de su operación depende el desempeño del motor bajo cualquier condición de carga.

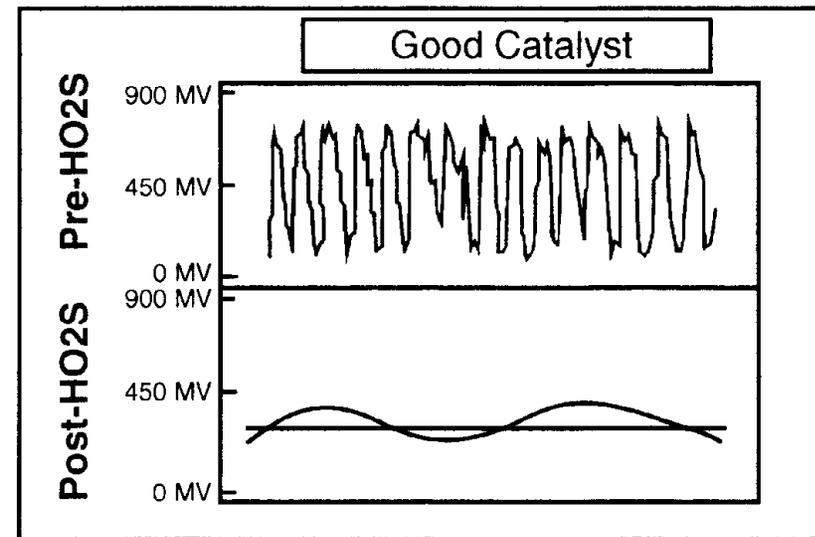
Este sensor genera su propio voltaje que oscila entre 100 y 1000 mV.

De un correcto diagnóstico se puede llegar a corregir problemas en el motor sean de indole eléctrico o mecánico.

SENSOR DE OXÍGENO Y SU OPERACIÓN ANTES Y DESPUES DEL CATALÍTICO



Post-Catalytic Oxygen Sensor



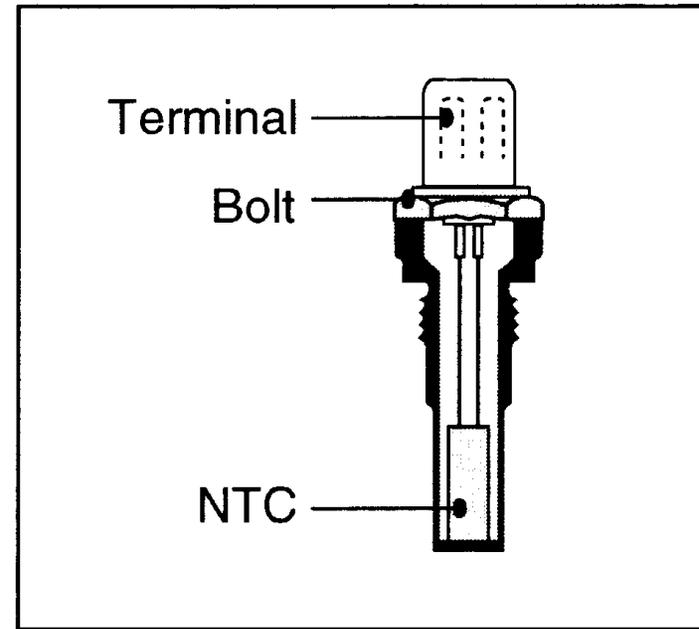
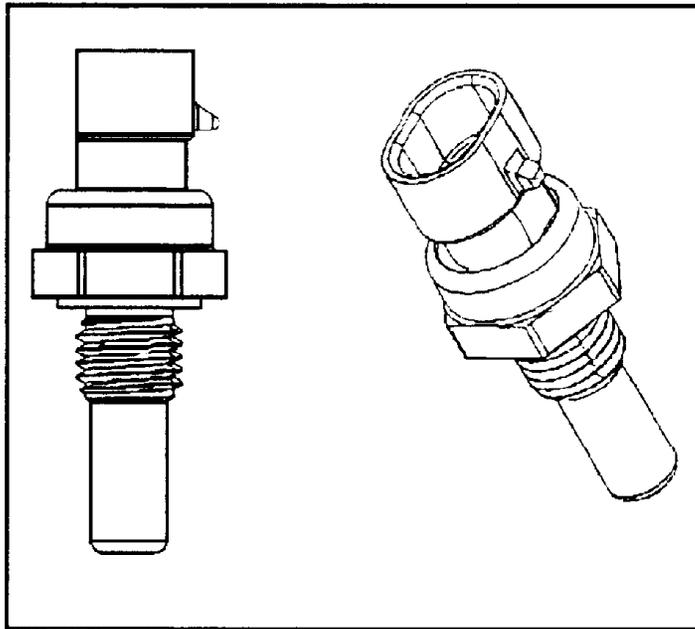
Pre-and Post-Catalytic Oxygen Sensor Signals

SENSOR DE OXÍGENO Y SU OPERACIÓN ANTES Y DESPUES DEL CATALÍTICO

Reference voltage	Below 300 mV, Above 600mV
-------------------	---------------------------

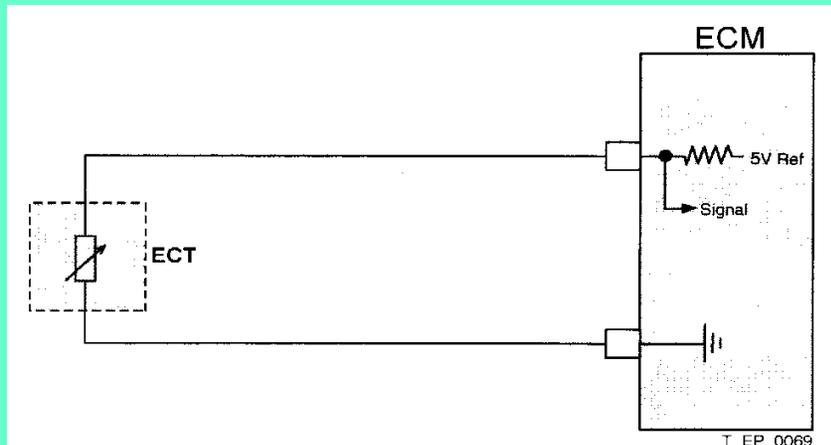
Injection	O2S signal	Integrator	Cause
Lean	Below 300mV	more than 128	Sensor defectuoso Baja presión de combustible Entrada de aire adicional Sensor MAP defectuoso Filtro o inyector tapado Regulador de presión obstruido
Rich	Above 600mV	less than 128	Sensor defectuoso o masa Baja presión de combustible Entrada de aire adicional Sensor MAP defectuoso Sistema de ignición defectuoso Regulador de presión obstruido

SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE - ECT



T_EP_0066

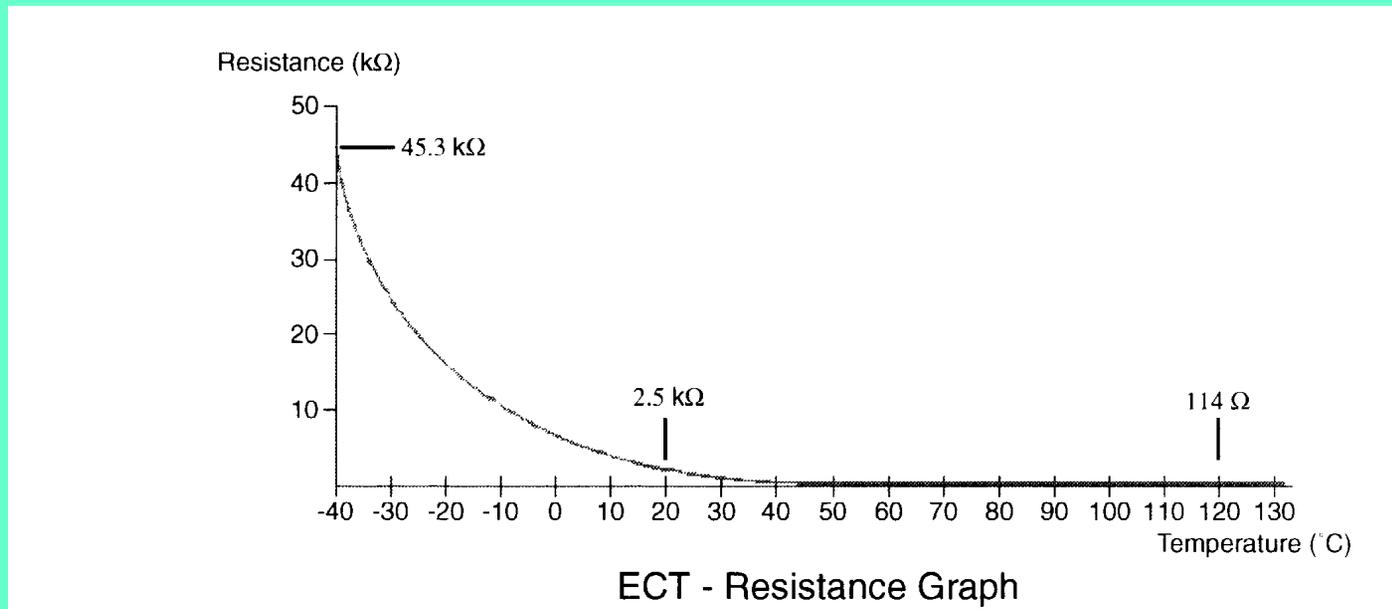
SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE - ECT



El ECM usa la información del ECT para:

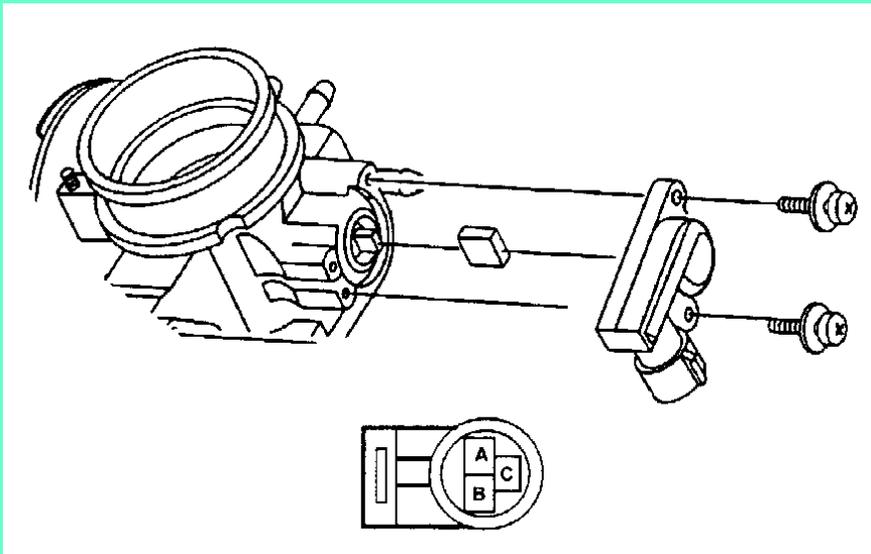
- **Entrega de combustible en condición fría**
- **Avance de la ignición en condición fría**
- **Sistema de sensor de detonación**
- **Velocidad ralenti en condición fría**
- **Aplicación del embrague del convertidor de torque**
- **Activación del solenoide de control de purga**
- **Operación del electroventilador**

SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE - ECT



COMPORTAMIENTO DE LA RESISTENCIA VS LA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

SENSOR DE POSICIÓN DE LA VÁLVULA DE ACELERACIÓN O MARIPOSA - TPS



La señal del TPS es uno de los parámetros utilizados por el ECM para calcular:

- Entrega de combustible
- Aplicación del embrague del convertidor de torque
- Patrón de cambio de marcha de la transmisión automática
- Control del sistema evaporativo
- Tiempo de ignición
- EGR
- Aire acondicionado

SENSOR DE POSICIÓN DE LA VÁLVULA DE ACELERACIÓN O MARIPOSA - TPS

RELACIÓN ENTRE EL VOLTAJE Y LA POSICIÓN DEL ACELERADOR

$$\text{(Salida del TP} = V \text{ salida/V ref} \times 100)$$

Ejemplo: condición de ralenti

$V_{\text{salida}} = 0.6V$, $V_{\text{ref}} = 5.0V$.

Salida TP = $0.6/5 \times 100 = 12\%$

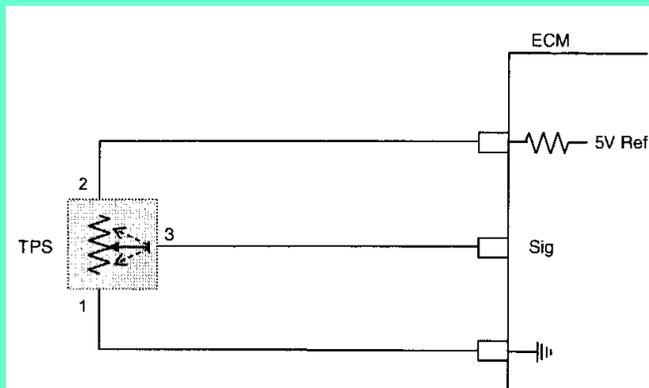
Ejemplo: condición WOT

$V_{\text{salida}} = 4.5V$, $V_{\text{ref}} = 5.0V$.

Salida TP = $4.5/5 \times 100 = 90\%$

TP Angle(°) TP output	Min	Type	Max
12% (Idle)	6	8	10
90% (WOT)	82	84	86

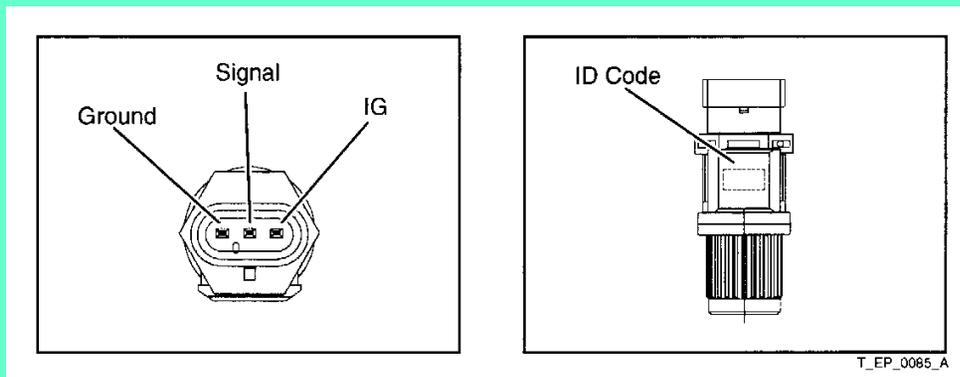
SENSOR DE POSICIÓN DE LA VÁLVULA DE ACELERACIÓN O MARIPOSA - TPS



Voltaje de referencia, 4.9 ~ 5.1V.

Throttle position	Signal voltage
Idle	$0.4 \pm 0.15 \text{ V}$
Wide open	Max 4.75 V

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO - VSS



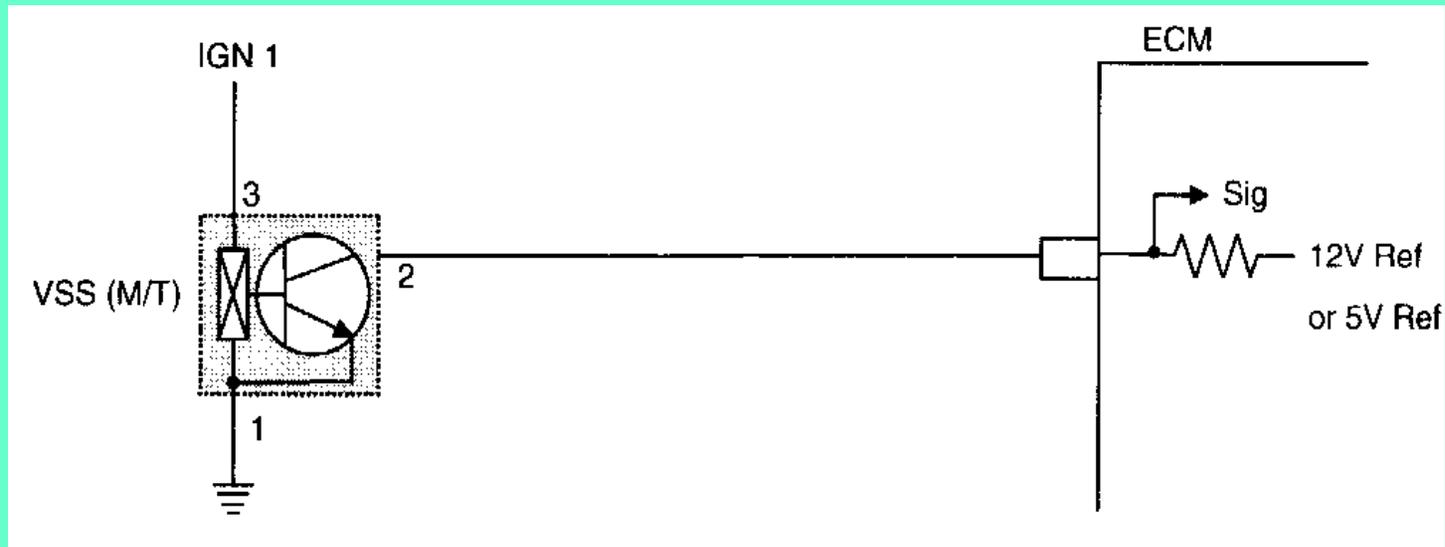
El ECM requiere de la información del VSS para operar:

➤ **Válvula IAC**

➤ **Solenoides de control de purga del canister**

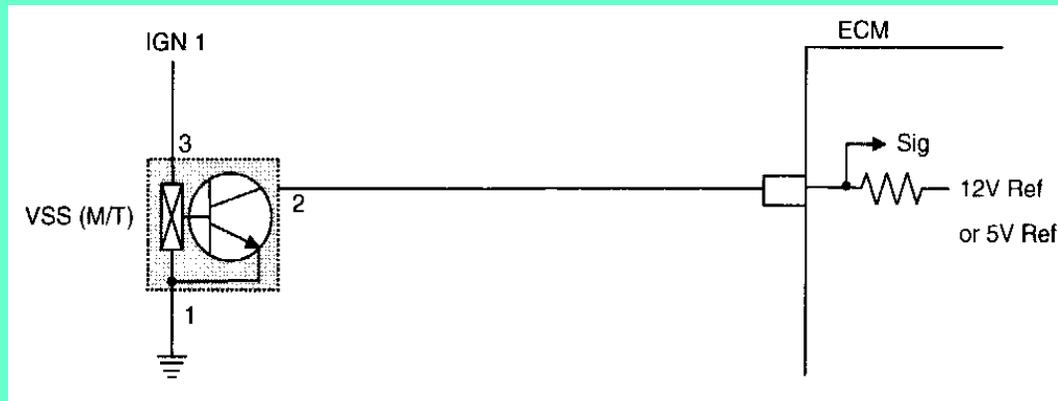
El VSS es utilizado únicamente para transmisión manual, el utilizado para transmisión automática se conoce como OSS (output speed sensor)

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO - VSS



El VSS es un sensor electrónico del tipo HALL, el cual produce 6 pulsos por cada revolución, al aumentar las rpm, la frecuencia de pulsos se incrementa.

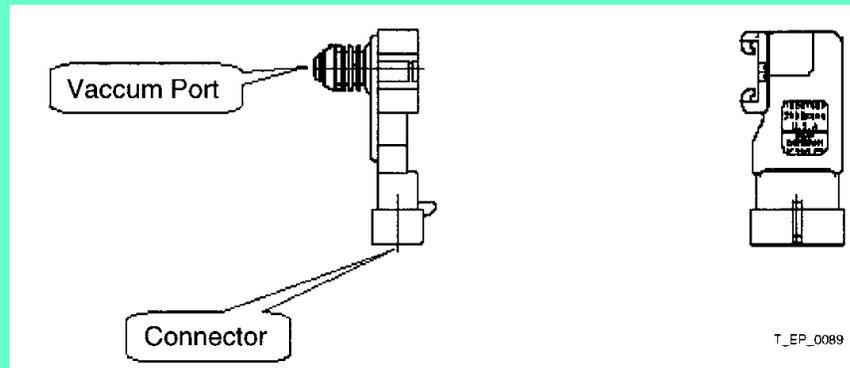
SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO - VSS



Reference voltage	12 V ref (Delphi)
Reference voltage	5 V ref (Siemens)

Reference voltage	Cycle between below 1V and above 12 V (During driving 6.81 ~ 8.48 V)
-------------------	---

SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA DEL MÚLTIPLE - MAP

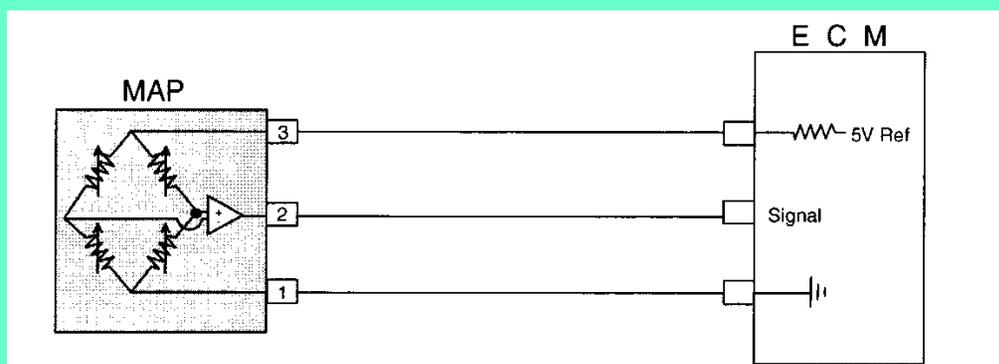


El ECM combina la lectura del MAP con la información del IAT, RPM y EGR para determinar y calcular la masa de flujo de aire.

Existen dos métodos para medir el aire que ingresa al motor: Velocidad de densidad y Flujo de masa de aire.

La densidad por velocidad es un sistema que sensa los cambios de presión en el múltiple de admisión, resultantes de la carga y la velocidad.

SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA DEL MÚLTIPLE - MAP



El MAP es un sensor piezo-eléctrico, este transductor convierte cambios de presión en señal eléctrica.

En el interior del sensor hay una cámara presurizada que actúa como presión de referencia, el sensor detecta la diferencia entre ambas presiones.

El ECM actualiza la presión barométrica en cada inicio de ignición y cada vez que el TPS es llevado a posición WOT.

SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA DEL MÚLTIPLE - MAP

Voltaje de referencia 4.5 ~ 5.2V

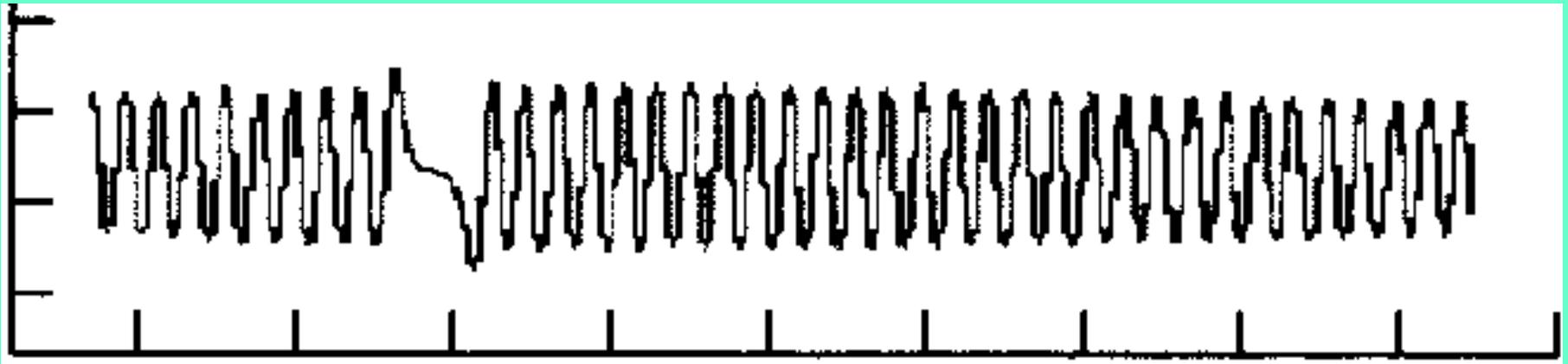
Voltaje de retorno en ralenti 1.04 ~ 1.57 V

Voltaje de retorno en WOT 4.76 ~ 4.94 V

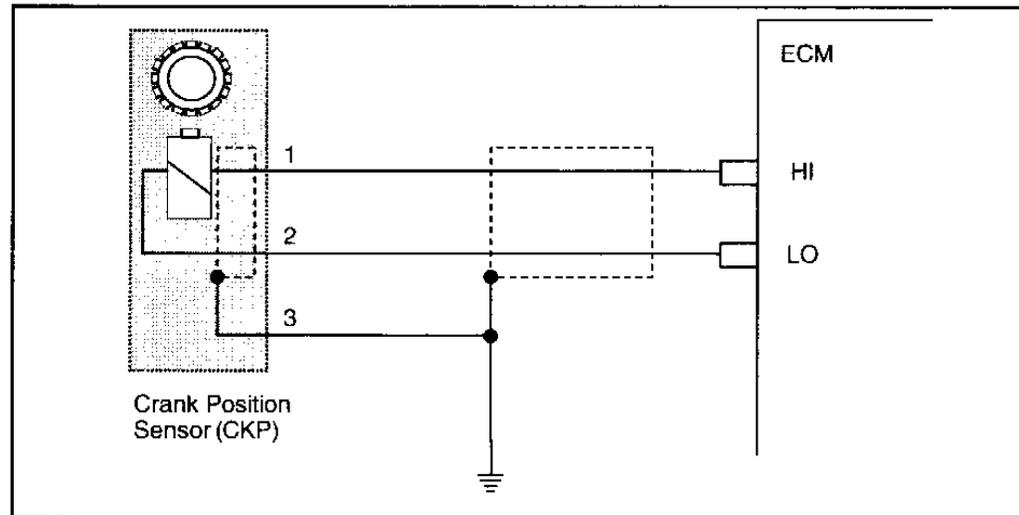
Vacuum Pump Pressure	Signal Voltage	Vacuum Pump Pressure	Signal Voltage
102 KPA (14.7 psi)	4.859 - 5.043 V	40 KPA (5.8 psi)	1.521 - 1.683 V
94 KPA (13.6 psi)	4.438 - 4.600 V	15 KPA (2.2 psi)	0.122 - 0.382 V

SENSOR DE CIGUEÑAL - CKP

El sensor CKP detecta la rotación del cigüeñal para calcular las rpm del motor, el sensor es del tipo reluctancia variable



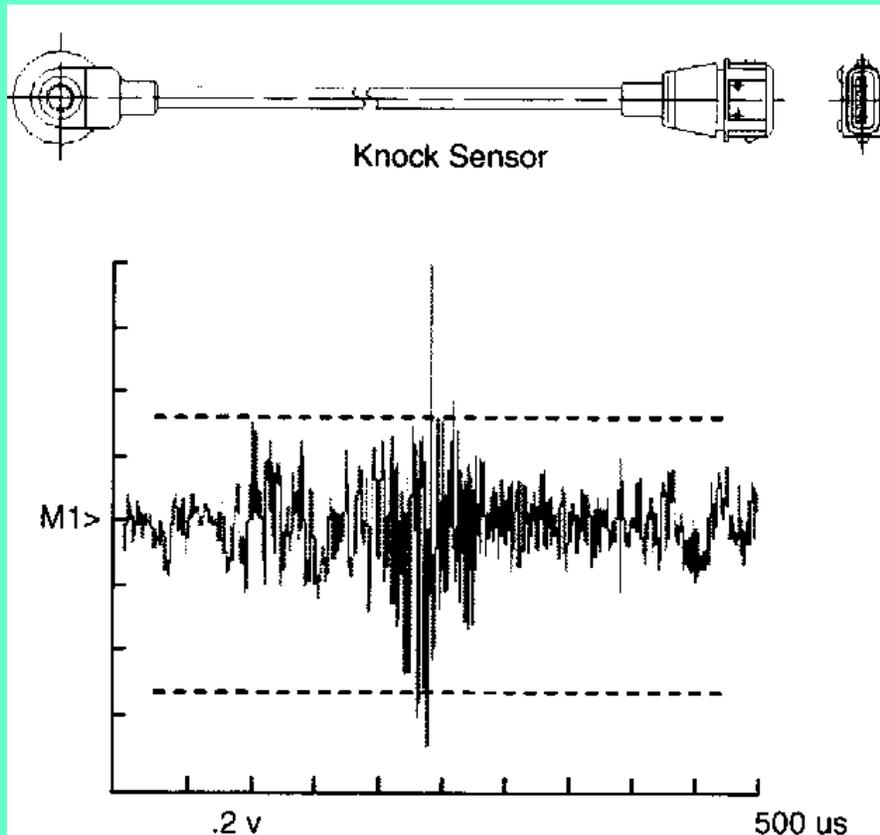
SENSOR DE CIGUEÑAL - CKP



T_EP_0093_B

Specification	1-2	460 ~ 620 Ω
	2-3	$\infty \Omega$
	1-3	$\infty \Omega$
Air Gap (CKP-Target Wheel)		0.5 ~ 1.5mm (0.02 - 0.06 in)
Output Voltage		400mV ~ 400V
Tightening torque		5 ~ 8 Nm

SENSOR DE DETONACIÓN - KS



El sensor es usado para detectar detonaciones y que el ECM retarde el tiempo de ignición.

Este sensor es un tipo de sensor de gravedad el cual produce señales irregulares de corriente alterna AC cuando está sometido a vibraciones.

SENSOR DE DETONACIÓN - KS

El ECM contiene un filtro no-reemplazable de detonación llamado "Módulo de filtro mejorado de señal de detonación", este módulo determina cuando ocurre la detonación, comparandola con la señal recibida del voltaje almacenado en el canal de ruido en el ECM.

Cuando una señal recibida está fuera del nivel de voltaje en el canal de ruido, la ECM ignora esta señal como si fuere una señal falsa de detonación, reconociendo el ruido normal del motor.

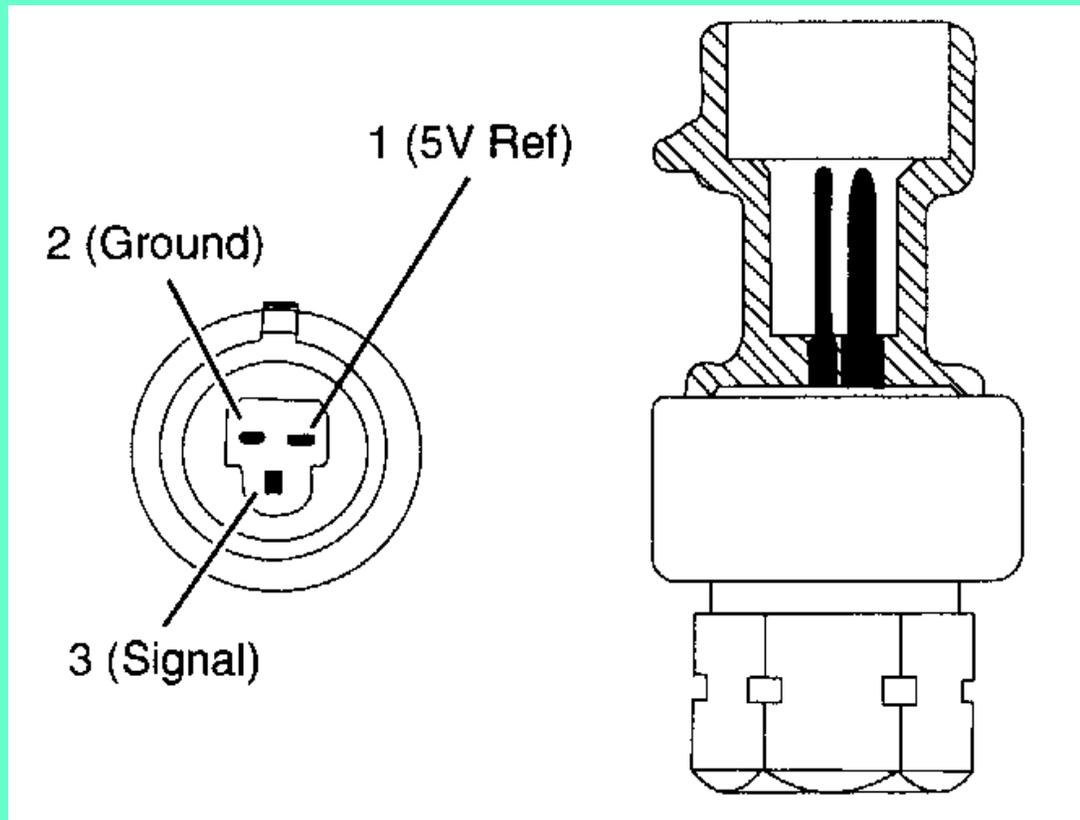
Una vez el ECM reconoce que hay un voltaje bajo anormal en el canal de ruido, un DTC será almacenado.

SENSOR DE DETONACIÓN - KS

Resistance	Ter. 1 - 2	∞
	Ter. 1 - 3	∞
	Ter. 2 - 3	∞
Output voltage	13.6 ~ 39.1 mv/g (3~12 KHz)	
Tightening torque	20 \pm 5 N.m	

El sensor puede ser diagnosticado, si se golpea el area circundante de donde está instalado, mirando si genera voltaje.

SENSOR DE PRESIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO - ACP



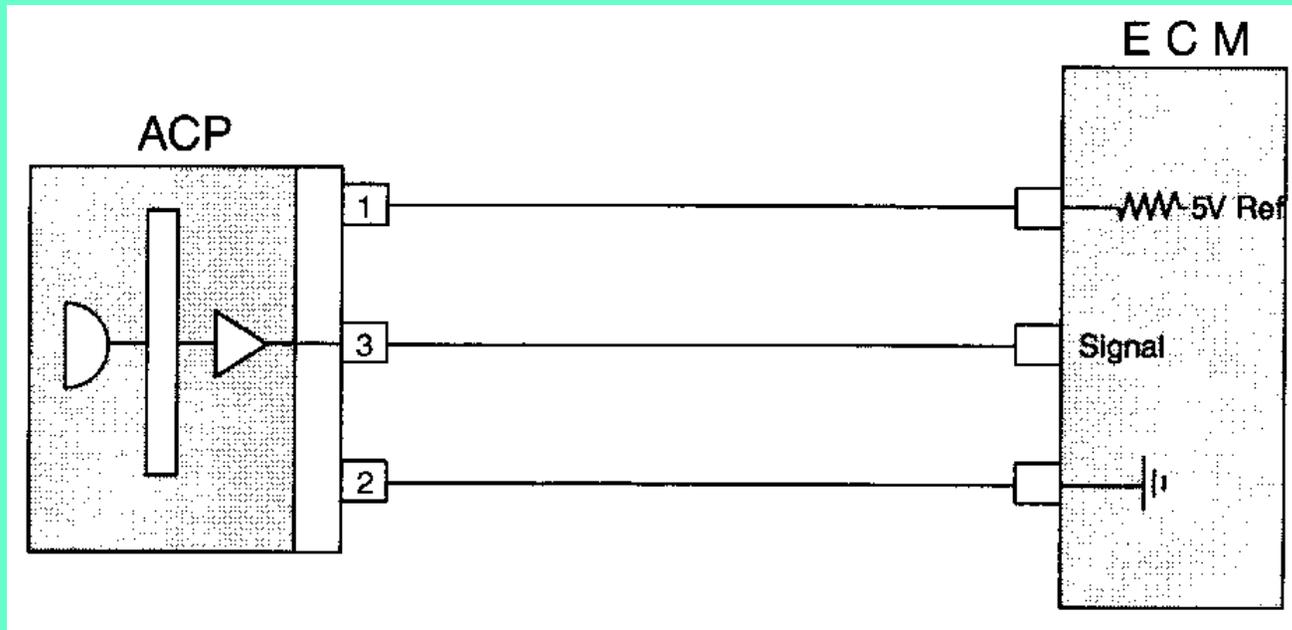
El sistema de aire acondicionado usa el sensor ACP para monitorear la presión del refrigerante.

SENSOR DE PRESIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO - ACP

Function		Pressure			Signal Volt
		(kg/cm ²)	KPA	PSI	
A/C comp Low pressure cut-off	OFF	1.96	192	27.8	0.487
	ON	2.35	230	33.4	0.545
Cooling fan HI control	OFF	14.8	1,449	210.2	2.386
	ON	19.00	1,859	269.6	3.0
A/C comp. High pressure cut off	OFF	29.90	2,936	425.8	4.632
	ON	21.60	2,116	306.9	3.394

El ECM se encarga del interruptor del ventilador a máxima velocidad cuando la presión es alta y el embrague del aire acondicionado en apagado, esto cuando la presión es excesivamente alta o baja.

SENSOR DE PRESIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO - ACP



La medición de voltaje será entre los terminales 1 y 2

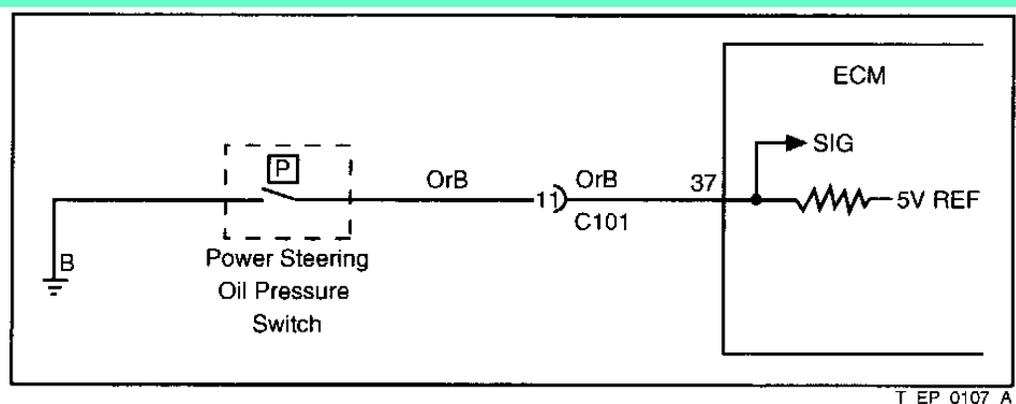
Voltaje de referencia 4.8 ~ 5.2V

SENSOR DE PRESIÓN DEL AIRE ACONDICIONADO - ACP

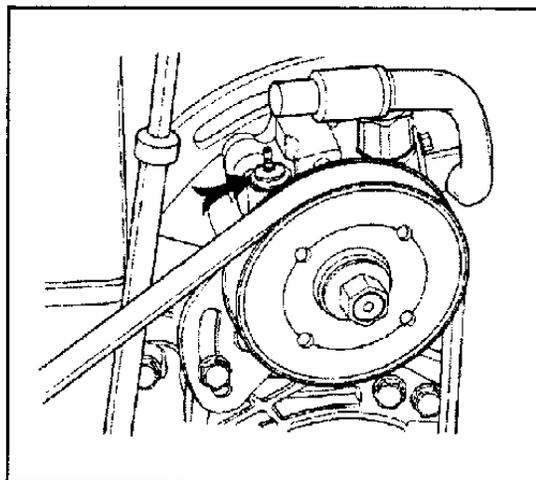
Pressure			Volt	Pressure			Volt
kg/cm ²	KPA	PSI		kg/cm ²	KPA	PSI	
1	98	14.2	0.35	15	1,471	213.4	2.42
3	294	42.6	0.64	17	1,667	241.8	2.72
5	490	71.1	0.94	18	1,765	255	2.86
8	785	113.9	1.38	20	1,961	284.4	3.16
10	981	142.3	1.68	25	2,452	355.6	3.90
12	1,177	170.7	1.97	30	2,942	426.7	4.64
13	1,275	184.9	2.12				

Conecte un manómetro en la línea del aire acondicionado y mida el voltaje mientras el compresor del A/C esta funcionando.

INTERRUPTOR PARA LA PRESIÓN DE LA DIRECCIÓN ASISTIDA - PSPS

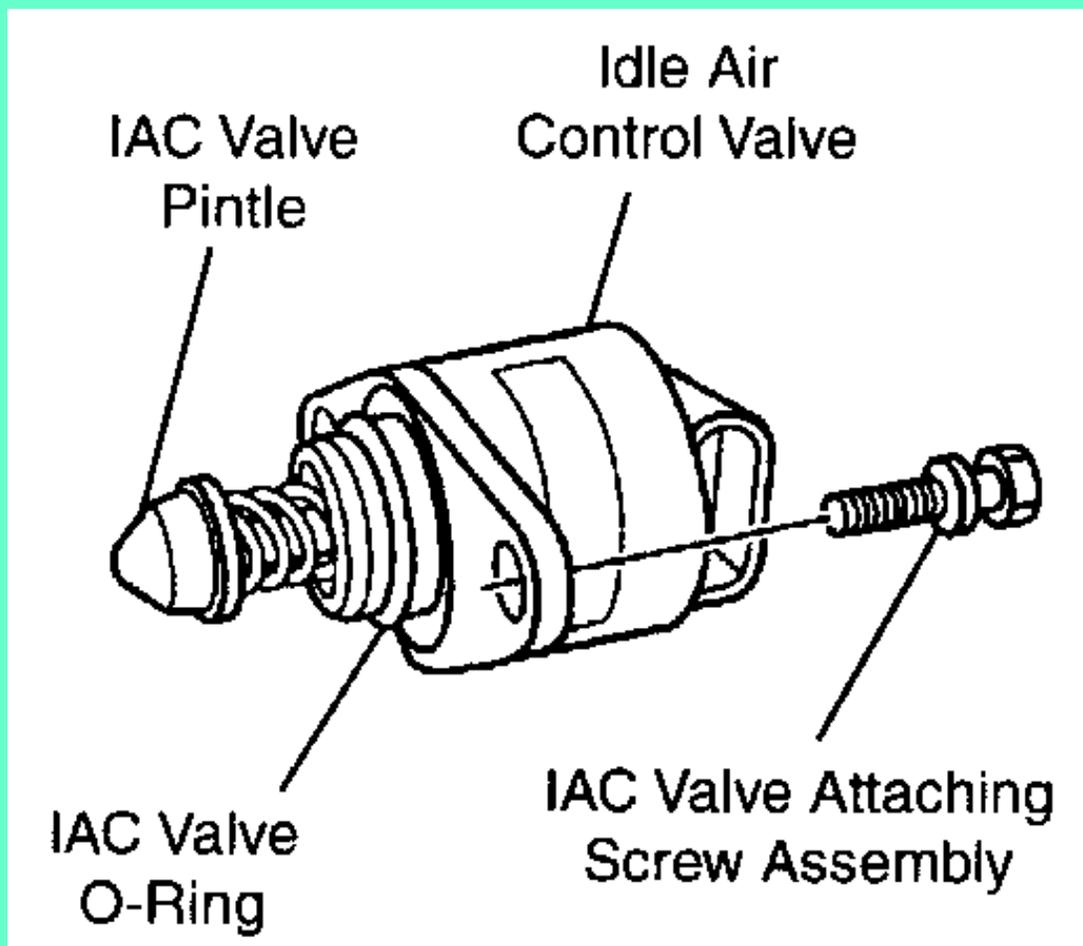


Para prevenir que el motor se apague cuando la dirección está accionada totalmente, PSPS ubicado en la bomba hidráulica envía una señal al ECM para que incremente las RPM a través de la válvula IAC, el interruptor (PSPS) es normalmete abierto, al cerrarse por el incremento de presión el ECM lee 0V.



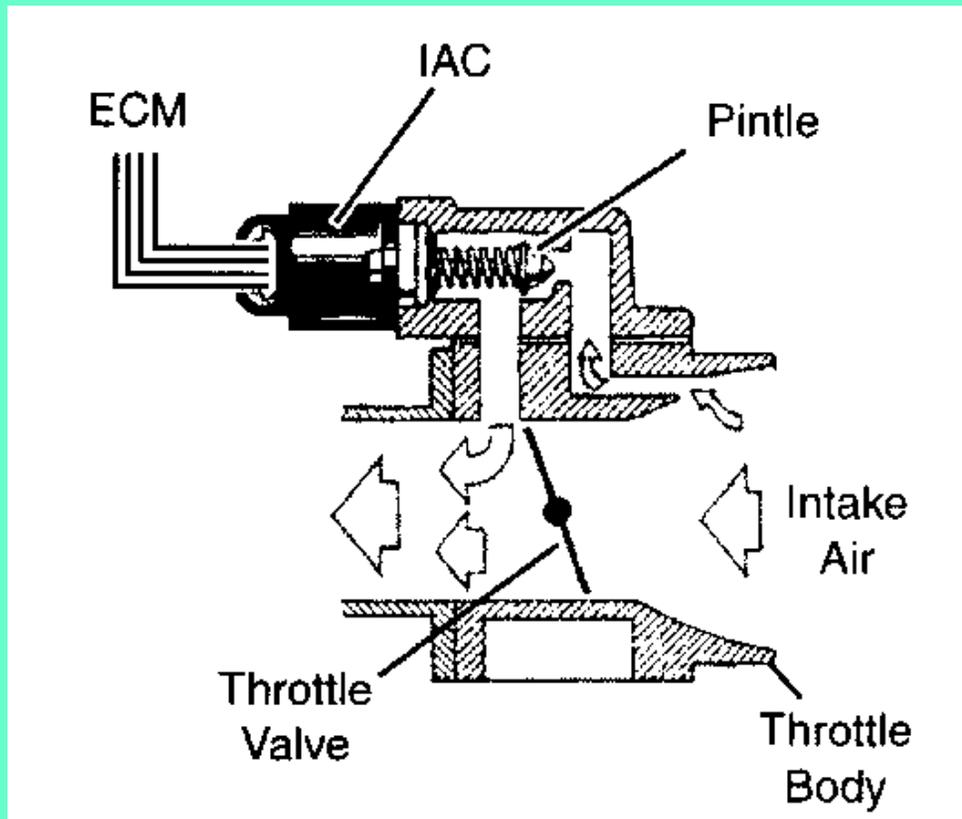
El nivel de activación del interruptor no es modificable.

VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI - IAC



La válvula IAC está localizada en el cuerpo de aceleración, consta de un ébolo que se desplaza en dos direcciones, este émbolo es accionado por un motor paso a paso, el motor paso a paso tiene la capacidad de moverse exactamente paso a paso.

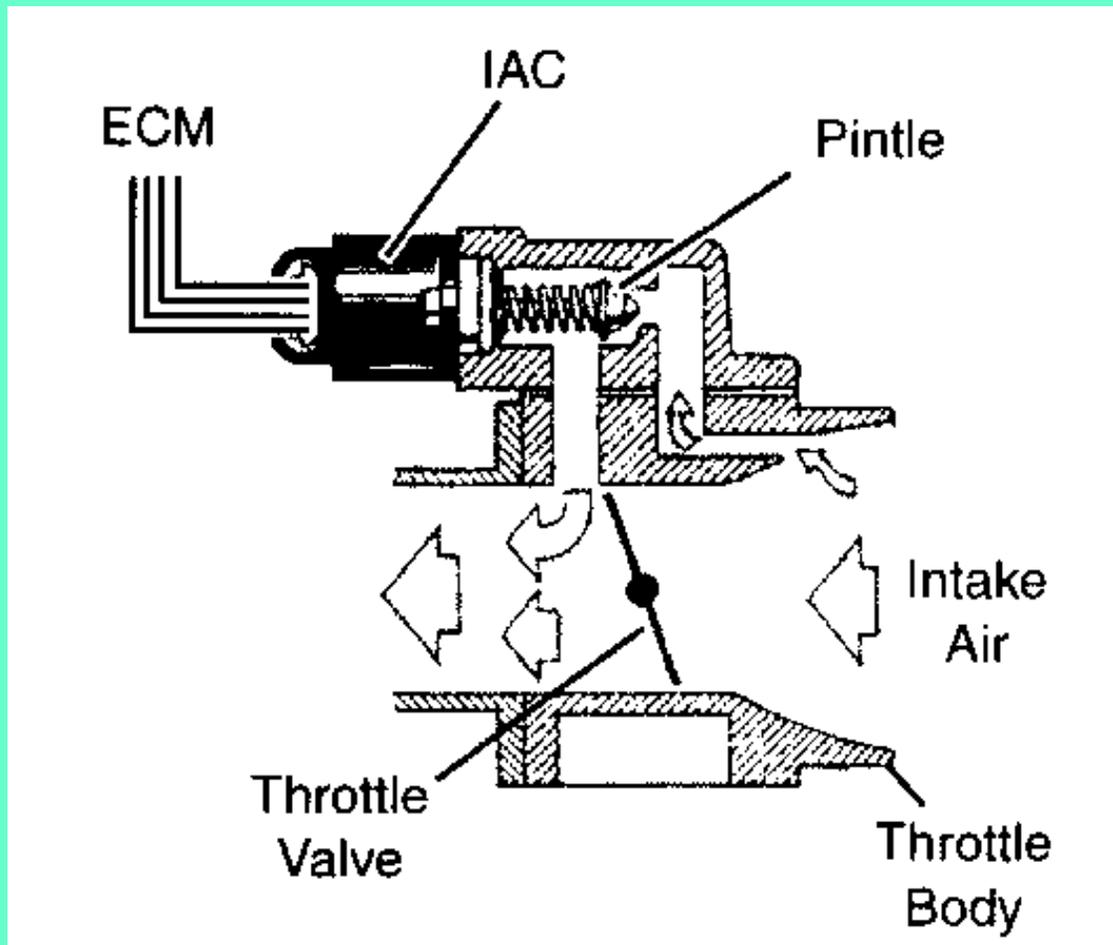
VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI - IAC



El ECM usa la IAC para controlar las rpm mínimas, cambiando la posición del émbolo en el pasaje del cuerpo de aceleración. Esta válvula varía el flujo de aire hacia el motor.

Con la válvula cerrada la ECM compara las actuales rpm con las programadas ajustando la IAC, en ciertas condiciones el ECM ajusta también el tiempo de encendido para mayor precisión de las rpm.

VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI - IAC



Para determinar la posición deseada de la IAC el ECM toma los siguientes datos:

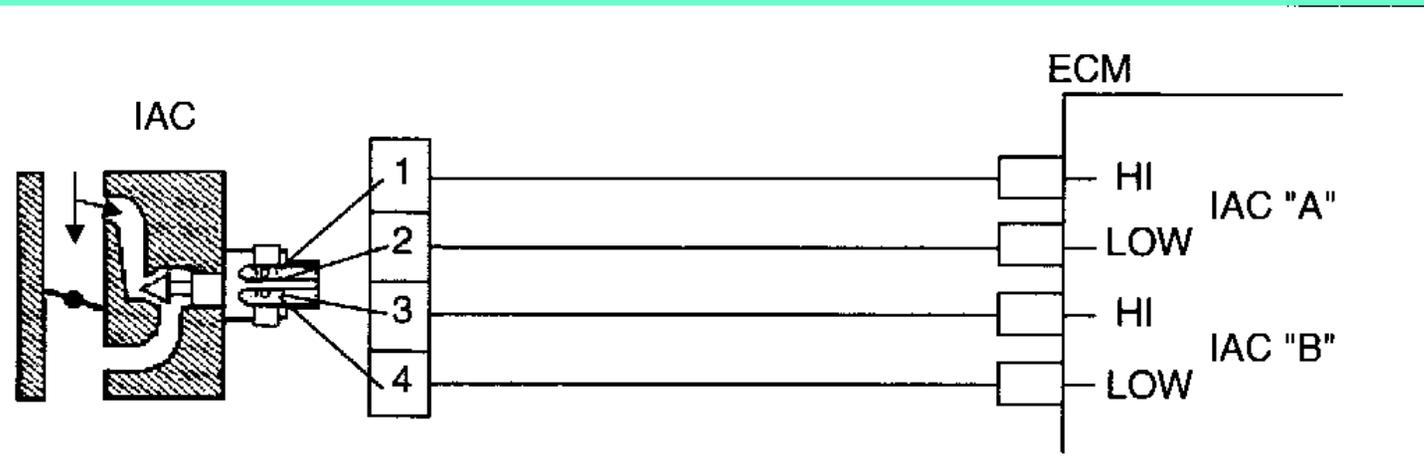
- Voltaje de batería
- ECT
- Sensor TP
- Carga del motor MAP
- Revoluciones del motor
- Velocidad del vehículo

VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI – IAC

CIRCUITO DE ACTIVACIÓN

Pintle	Step	RPM
Max open	204	Increase
Max close	0	Decrease

Terminal Cycle	1	2	3	4
1	+	-	+	-
2	+	-	-	+
3	-	+	-	+
4	-	+	+	-
5	+	-	+	-
6	+	-	-	+



VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI – IAC

CIRCUITO DE ACTIVACIÓN

Terminals	Voltage
1 ↔ Ground	Cycles 0.5V and 12V
2 ↔ Ground	
3 ↔ Ground	
4 ↔ Ground	

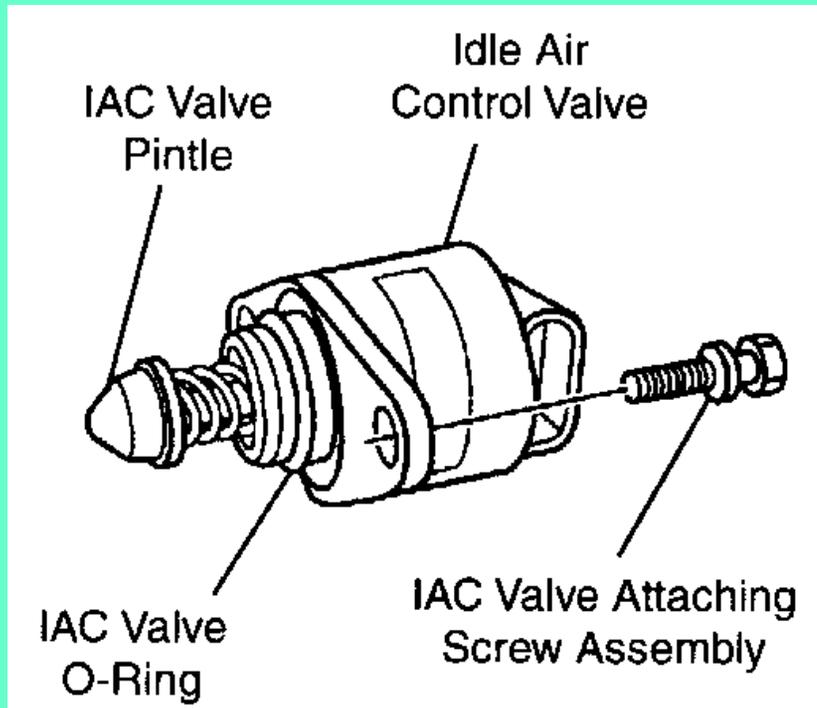
Mida el voltaje entre los terminales 1 al 4 con tierra, al acelerar el motor debe haber un voltaje que oscile entre 0.5 y 12 voltios. Sí no hay voltaje debe revisarse el arnés por desconexión o rotura del cable.

Terminals	Resistance
1 ? 2	47 - 59 Ω (25°C)(77°F)
3 ? 4	47 - 59 Ω (25°C)(77°F)
1,2,3,4 ? Ground	$\infty \Omega$

Mida la resistencia del IAC con el interruptor de ignición en apagado y desconecte el conector.

VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI – IAC

RE-INICIACIÓN



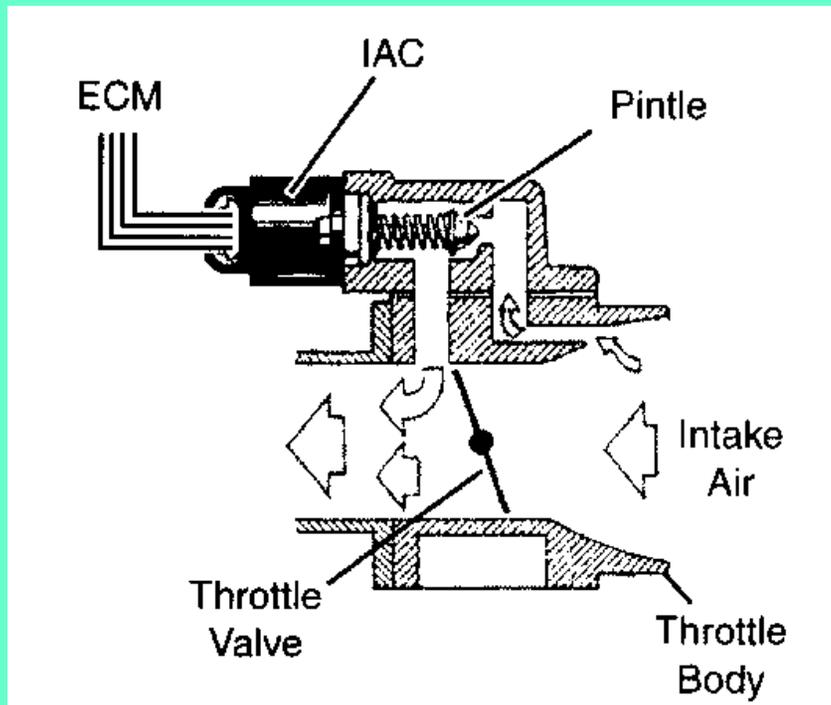
El reseteo de la válvula IAC se requiere cuando:

- Reemplazo de batería
- Reemplazo de ECM
- Reemplazo de la IAC
- Limpieza de códigos de falla

VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI – IAC RE-INICIACIÓN

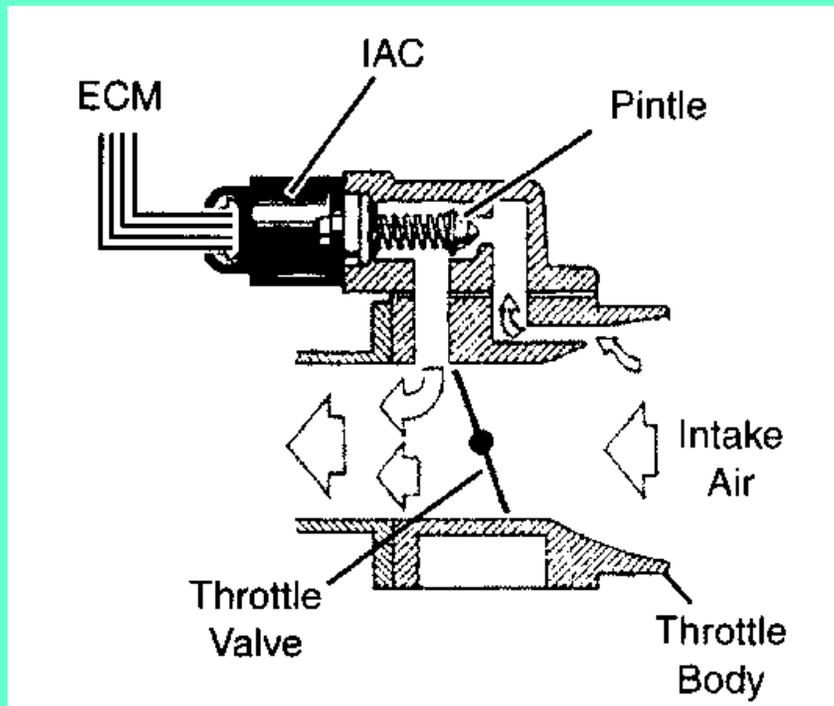
Un mal funcionamiento de la válvula induce a:

- Arranque difícil
- Ralenti inestable
- Compresor del aire acondicionado se desengancha.



VÁLVULA DE CONTROL DE RALENTI – IAC

RE-INICIACIÓN



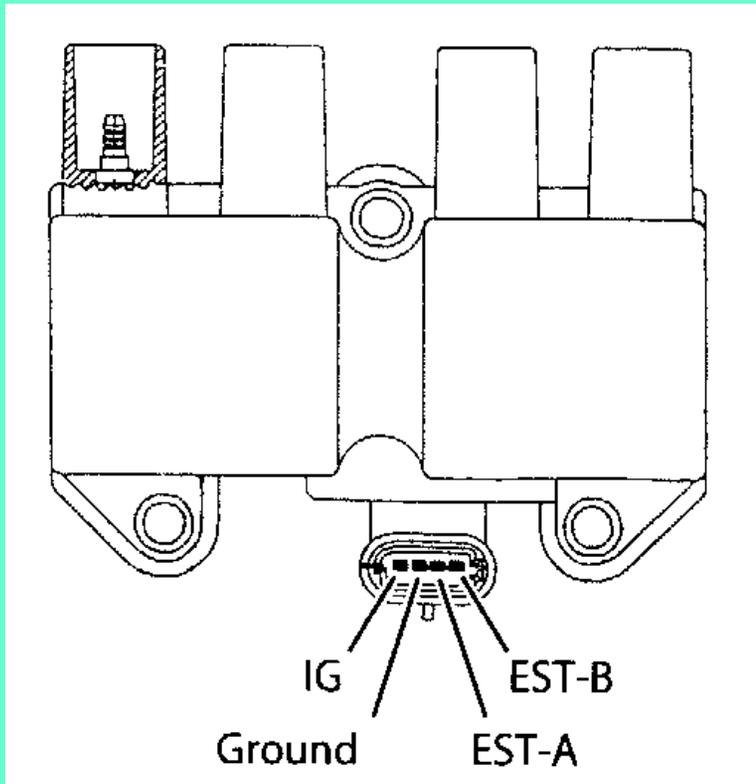
El procedimiento de reseteo de la IAC usando la llave de ignición es:

- 1- Interruptor de ignición apagado y se desconecta la batería por 10seg.
- 2- Interruptor de ignición encendido por 3 a 5 seg.
- 3- Interruptor de ignición apagado por 3 a 5 seg.
- 4- Interruptor de ignición encendido y en arranque.
- 5- Encienda el compresor del aire acondicionado o el selector de velocidad en transmisión automática.

NOTA: No intente empujar el émbolo en ninguna dirección de la válvula que ha estado en servicio.

SISTEMA DE ENCENDIDO SÍN DISTRIBUIDOR

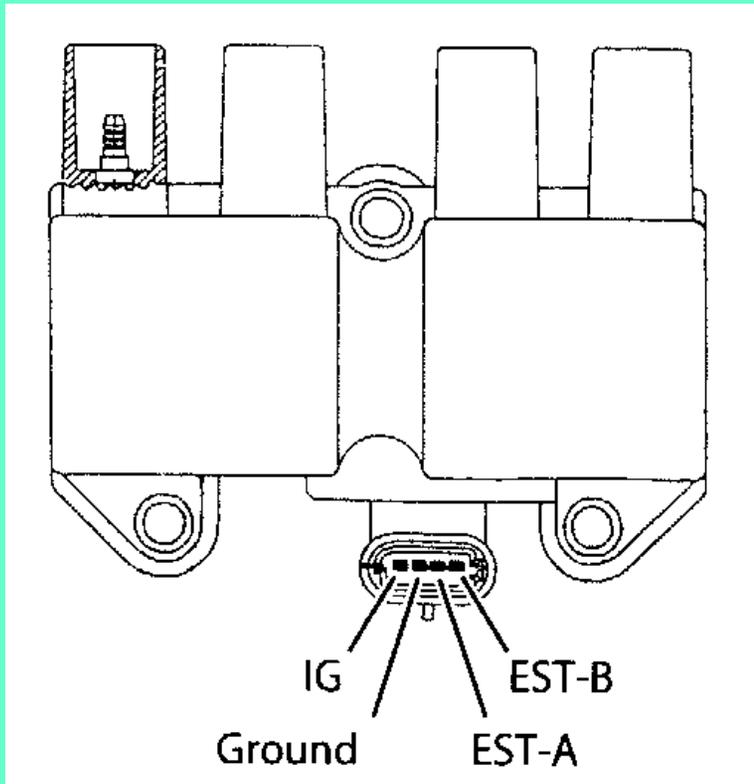
DIS (Direct Ignition System)



El sistema DIS integra las bobinas de encendido y el módulo de ignición en una sola unidad (4 terminales).

El sistema DIS recibe la señal EST (electronic spark timing) de la ECM, el módulo de ignición al interior de la unidad de bobinas controla el bobinado primario.

SISTEMA DE ENCENDIDO SÍN DISTRIBUIDOR DIS



Bobinado secundario 5200+ - 400 Ohmios

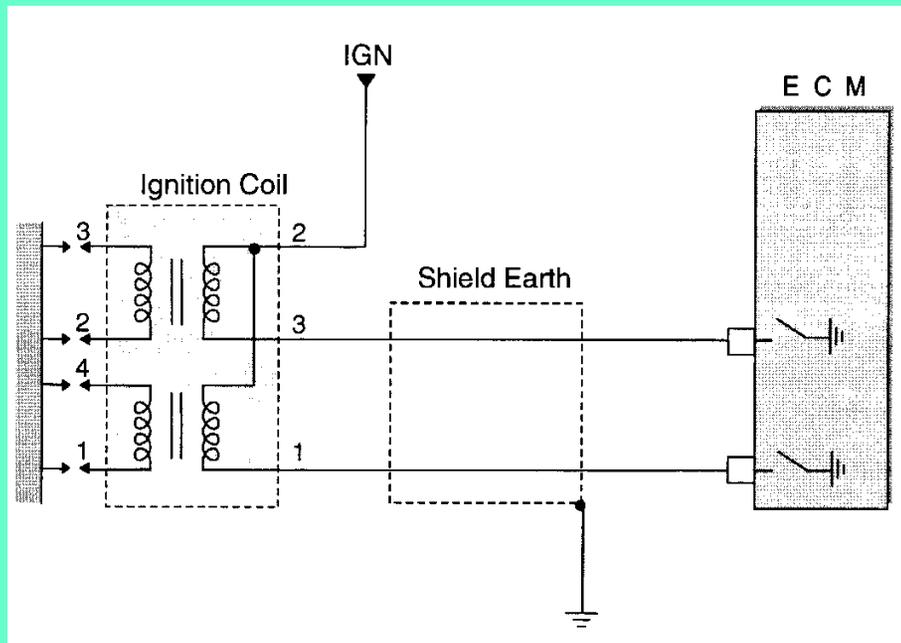
En este sistema la medición del primario de la bobina no es posible debido al transistor de potencia que viene integrado en ellas lo que impide esta medición.

Para medir voltaje de batería tome los terminales IG y Masa.

Remueva el conector DIS y dele arranque al motor, entre los terminales EST-A o EST-B y tierra, habrá voltaje.

SISTEMA DE ENCENDIDO SÍN DISTRIBUIDOR

DIS y DCP



La otra variante del DIS es DCP (dual coil pack) la cual carece de módulo de encendido interno en la unidad de las bobinas, a esta unidad si se le puede medir el primario de la bobina, el módulo va al interior del ECM.

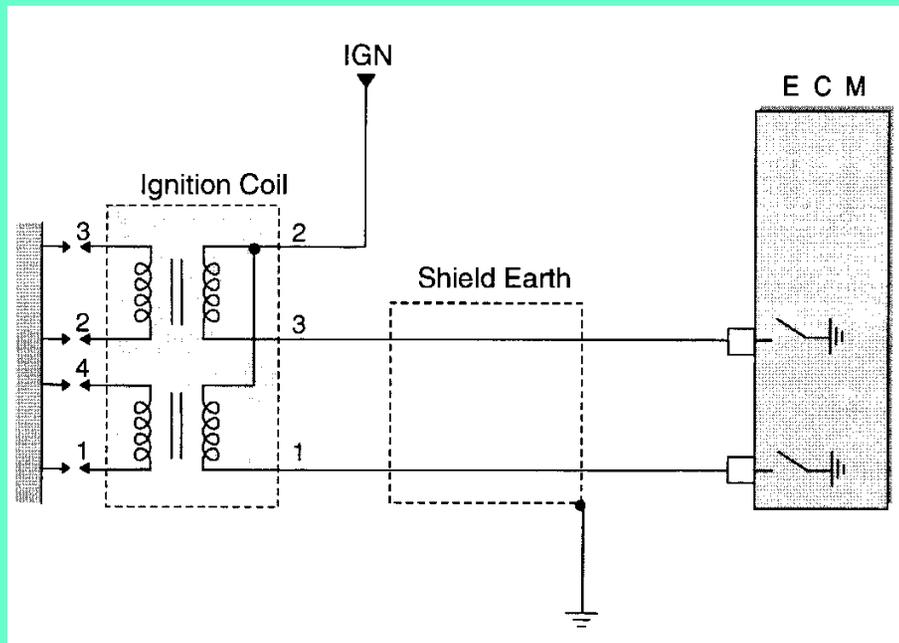
Bobinado primario 1+ - 0.5 Ohmios

Bobinado secundario 5200 + - Ohmios

Resistencia de los cables de alta tensión 1.8~8K

SISTEMA DE ENCENDIDO SÍN DISTRIBUIDOR

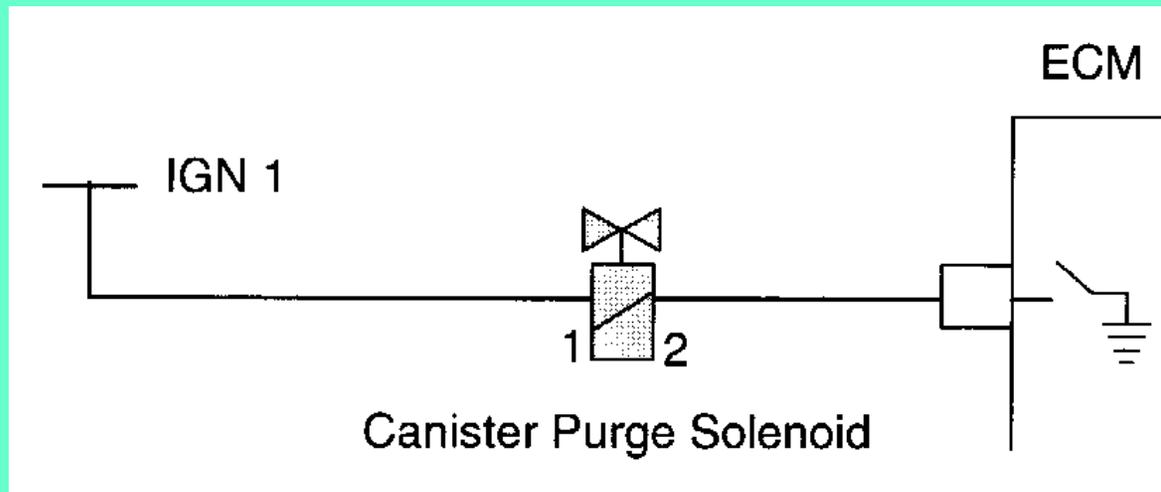
DIS y DCP



El sistema DIS tiene las siguientes características:

- Incremento de la durabilidad en los componentes
- No hay pérdida de alto voltaje debido a la ausencia de rotor.
- Se reduce la EMI y RFI.
- No hay dispersión de la chispa
- No hay restricción del avance de chispa

SISTEMA DE CONTROL DE PURGA DEL CANISTER



SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5

ACTIVIDAD CON MULTÍMETRO:

(Se sugiere el uso del manual de servicio)

Con la información vista en clase, realice las siguientes pruebas:

- Medición de voltaje de la batería, y motor apagado, registre el valor medido.
- Medición de la resistencia del sensor IAT y voltaje correspondiente. registre el valor medido.
- Medición de la activación del solenoide de control de purga del cánister. registre el valor medido.
- Medición de la presión barométrica usando el sensor MAP registre el valor medido.

SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5

ACTIVIDAD CON MULTÍMETRO:

(Se sugiere el uso del manual de servicio)

En el esquema eléctrico ubique la conexión común de sensores, ésta conexión corresponde a voltaje o masa, verifique usando el diagrama eléctrico.

El terminal 28 del ECM corresponde a:

El vehículo utilizado que sistema de encendido posee (DCP o DIS)

Compruebe la presión de trabajo del sistema de inyección de gasolina. Registre los resultados para posterior análisis.

Utilizando el manómetro de presión de combustible y el activador, realice un balance de inyectores, siguiendo los pasos descritos en el manual de servicio. Registre los resultados para posterior análisis.

SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5

ACTIVIDAD CON MULTÍMETRO:

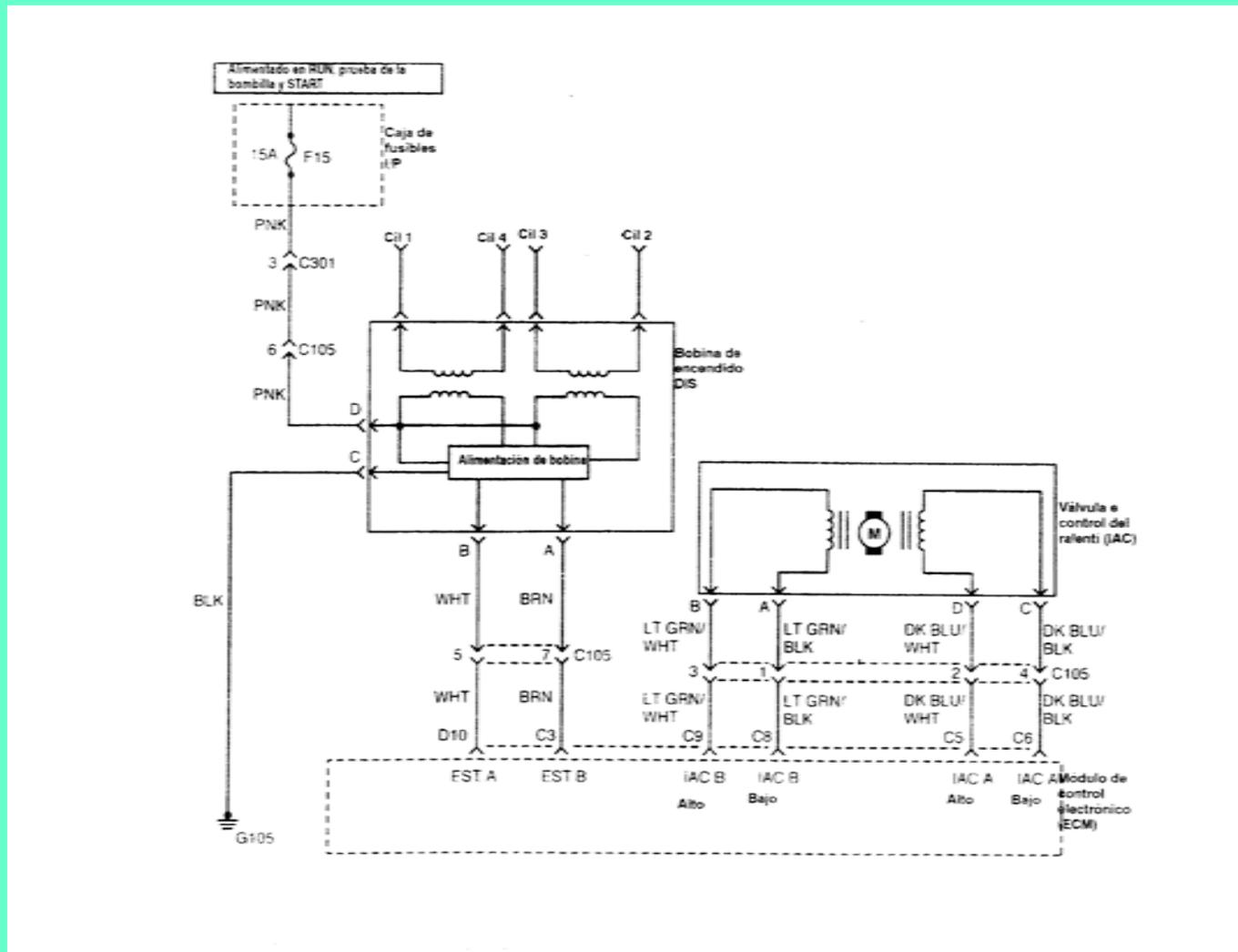
(Se sugiere el uso del manual de servicio)

Lleve el motor a temperatura normal de operación y verifique la apertura del termostato usando la señal del sensor ECT. Grafique los resultados.

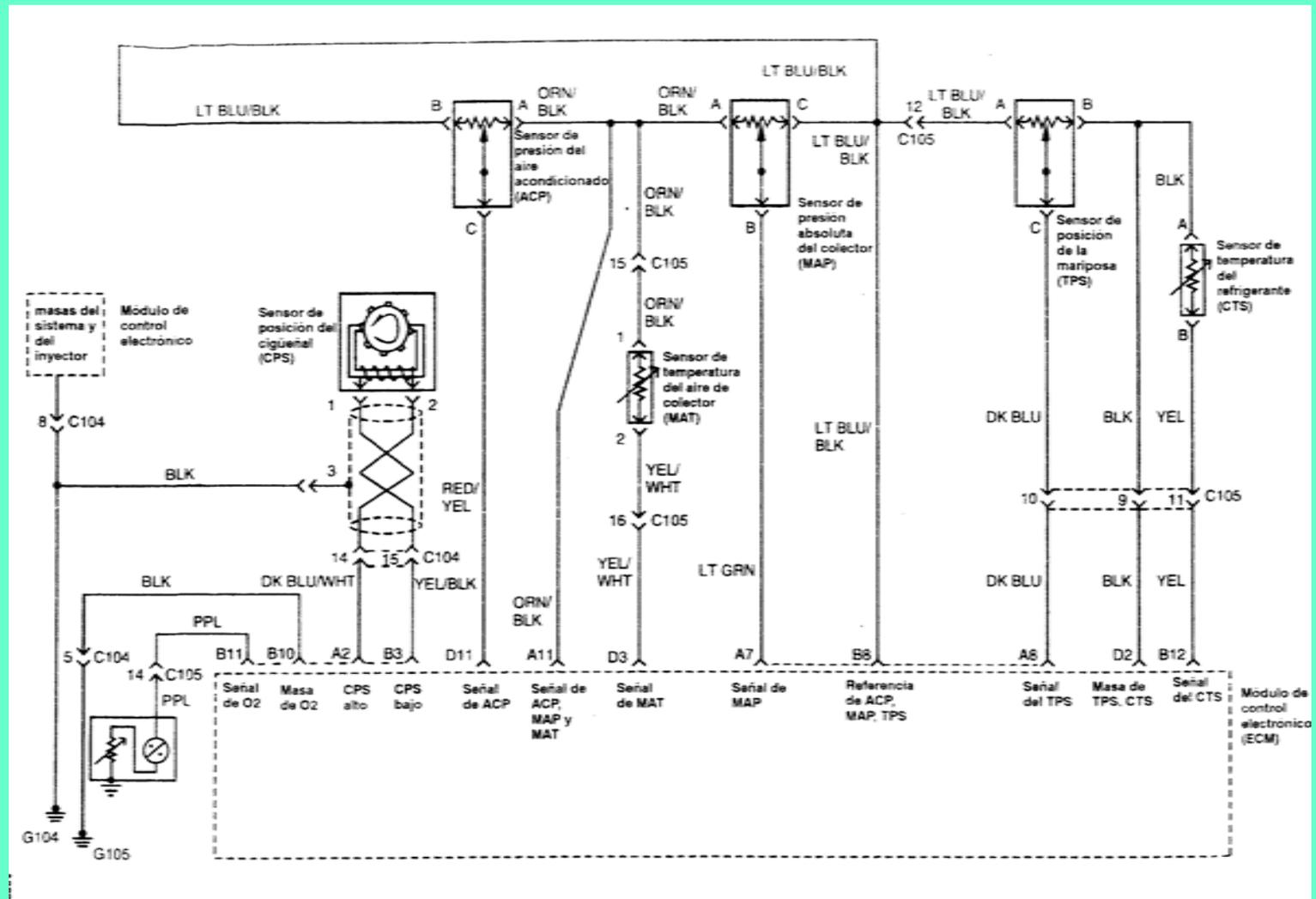
Verifique la operación del sensor de oxígeno en ciclo cerrado y en ciclo abierto. Grafique los resultados

Genere una situación de mezcla pobre y observe los cambios de respuesta del sensor de oxígeno

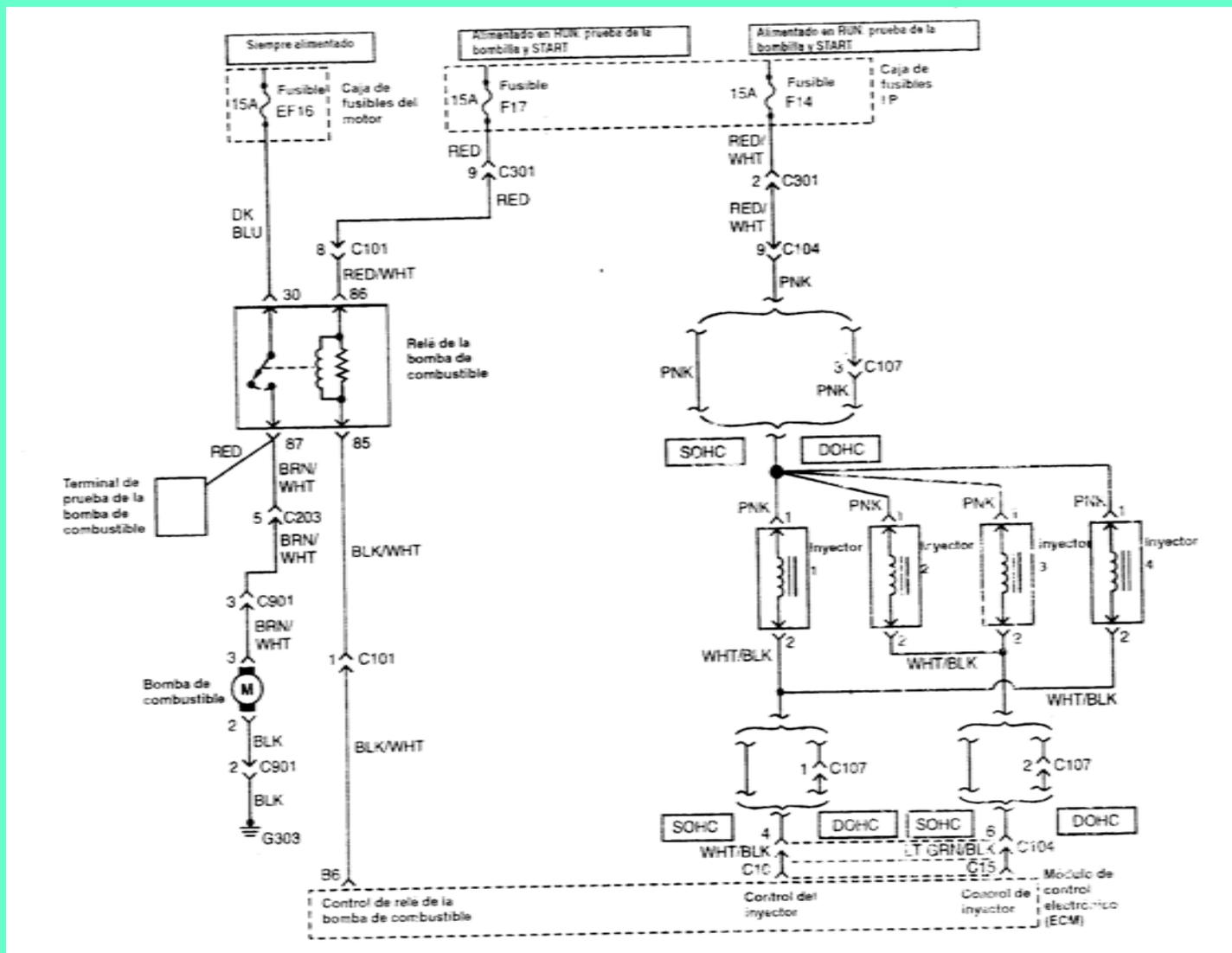
SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5



SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5



SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5



SISTEMA ELÉCTRICO LANOS 1.5

