

MANUAL

SENSORES AUTOMOTRICES

SISTEMAS Y SISTEMAS



PDF

Introducción

Si estás leyendo este libro es porque alguna vez te pasó lo mismo que a muchos: llega un carro moderno al taller, conectas el escáner, aparecen códigos de error y... ahí comienza la duda. ¿Será el sensor? ¿Cómo lo mido? ¿Cuál pin debo pinchar? Y lo peor... el cliente está esperando una respuesta.

Hoy los autos modernos dependen de sensores electrónicos. Este e-book es tu guía práctica. Aquí aprenderás qué hace cada sensor, dónde está, qué fallas da, qué códigos aparecen y cómo medirlo paso a paso con tu multímetro.



SENSOR ECT

TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE DEL MOTOR

Engine Coolant Temperature

Funcion

- Mide la temperatura del refrigerante del motor
- El sensor envía la información ala ECU para que ésta:
 1. Corrija la dosificación de combustible a través de los inyectores
 2. Corrija el avance del encendido
 3. Controla la activación del ventilador eléctrico
 4. Controla el ralentí del motor

Ubicacion

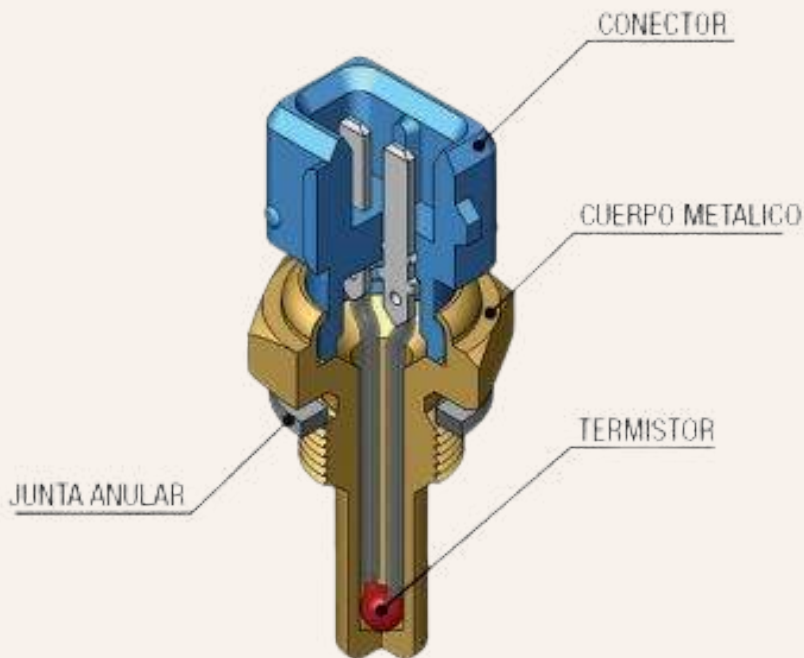
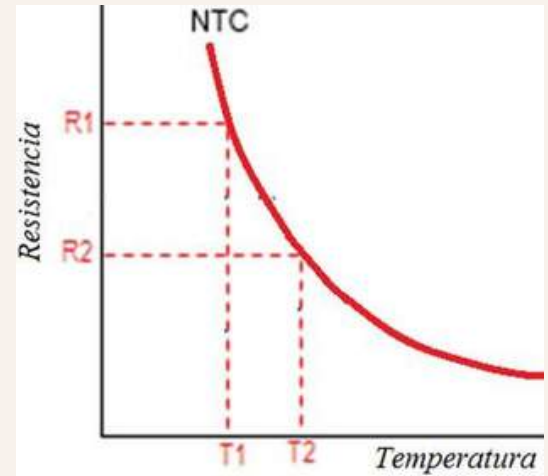
Se ubica enroscado en el conducto del sistema de refrigeración
Internamente posee un termistor NTC



TERMISTOR DEL SENSOR ECT

Termistor NTC (Coeficiente Negativo de Temperatura)

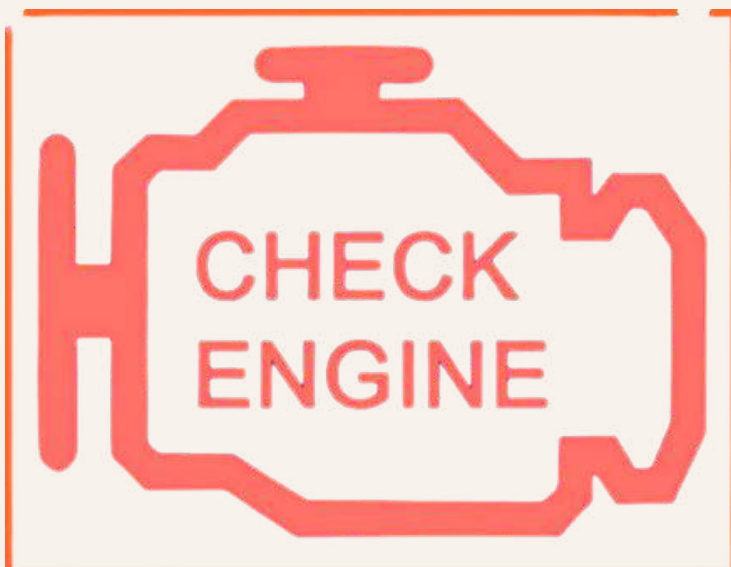
- Cuando se incrementa la temperatura, la resistencia disminuye
- Cuando disminuye la temperatura, la resistencia se incrementa



SÍNTOMAS DEL ECT O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor ECT o el circuito eléctrico averiado son

- Problemas durante el arranque en frío
- Aumento en el consumo de combustible: se observa humo negro en el escape
- Disminución de la potencia del motor
- El motor se sobrecalienta ya que no se activa el ventilador eléctrico
- Luz del check engine se enciende



Síntomas de un Sensor ECT Defectuoso

Área: Sistema de enfriamiento del motor

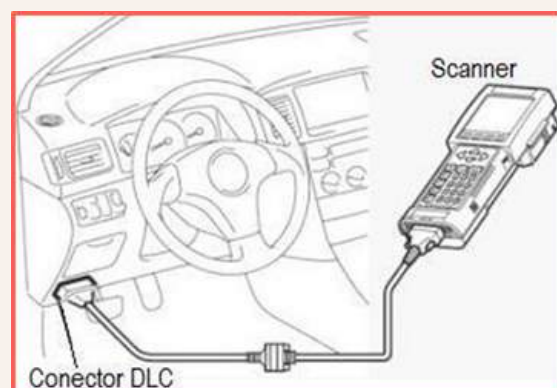
Señal de temperatura alterada

Mecánicos Expertos

 Dificultad para encender en frío	 Ventiladores activados fuera de tiempo	 Sobrecalentamiento del motor	 Luz de check engine activa
--------------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------------

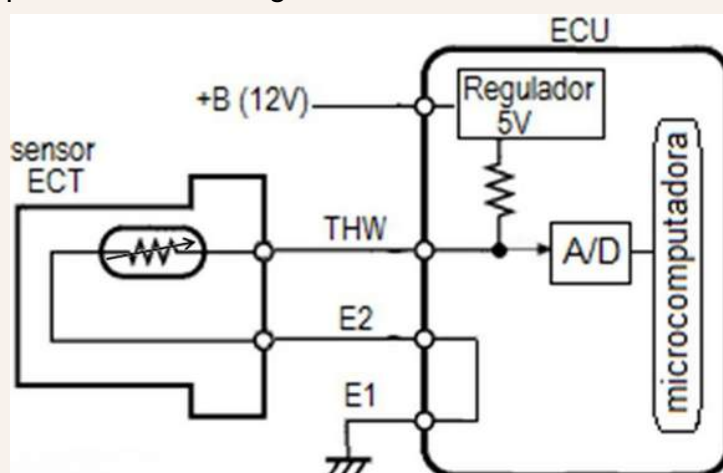
CODIGOS DE FALLA OBD-II DEL ECT

P0115	Engine Coolant Temperature Circuit Malfunction
P0116	Engine Coolant Temperature Circuit Range/Performance Problem
P0117	Engine Coolant Temperature Circuit Low Input
P0118	Engine Coolant Temperature Circuit High Input
P0119	Engine Coolant Temperature Circuit Intermittent

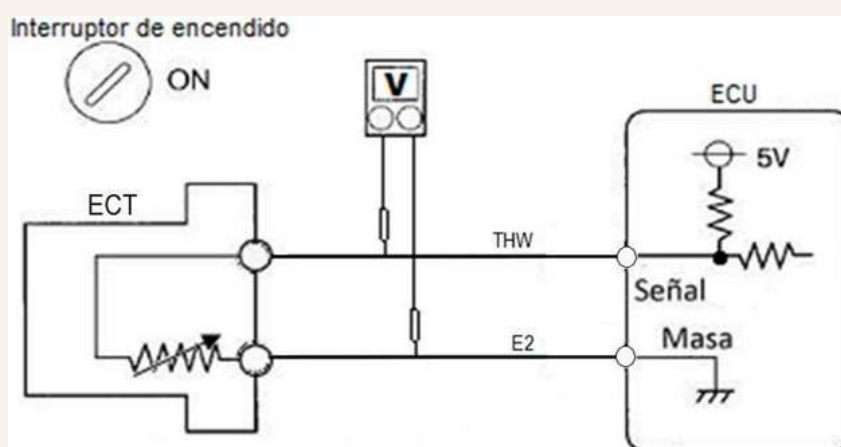


CIRCUITO ELÉCTRICO DEL SENSOR ECT

El ECT envía la información a través del terminal THW, donde la resistencia variable provoca una caída de voltaje a medida que calienta el refrigerante del motor



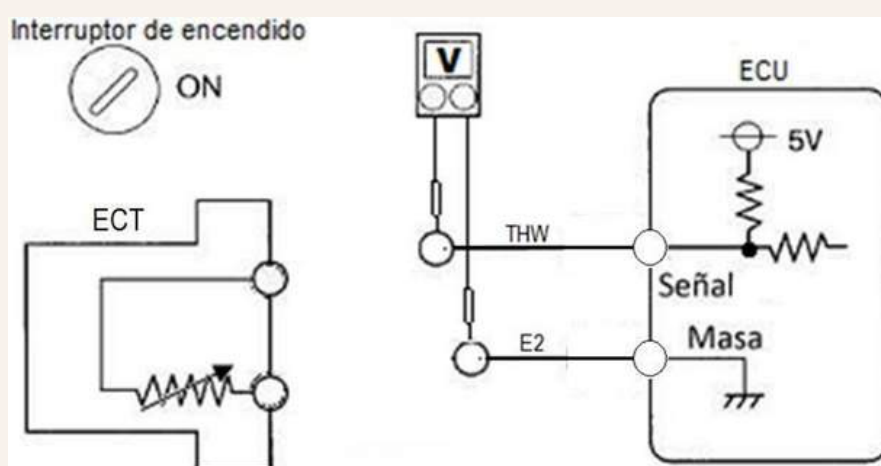
TESTEO DEL VOLTAJE DE TRABAJO DEL SENSOR ECT



Terminales de la	Interrupción de encendido	Condiciones	Voltajes
THW - E2	ON	A 20° C	2 a 2,5 V
THW - E2	ON	A 80° C	0,3 a 0,6 V

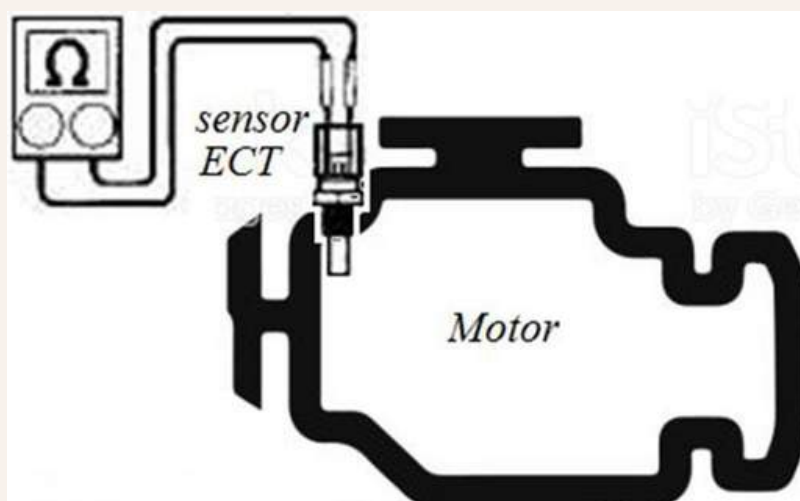
SENSOR ECT

TESTEO DEL VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DESDE LA ECU



Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes
THW - E2	ON	Sensor desconectado	4,9 a 5,1 V

TESTEO DEL GRADO DE RESISTENCIA DEL SENSOR ECT

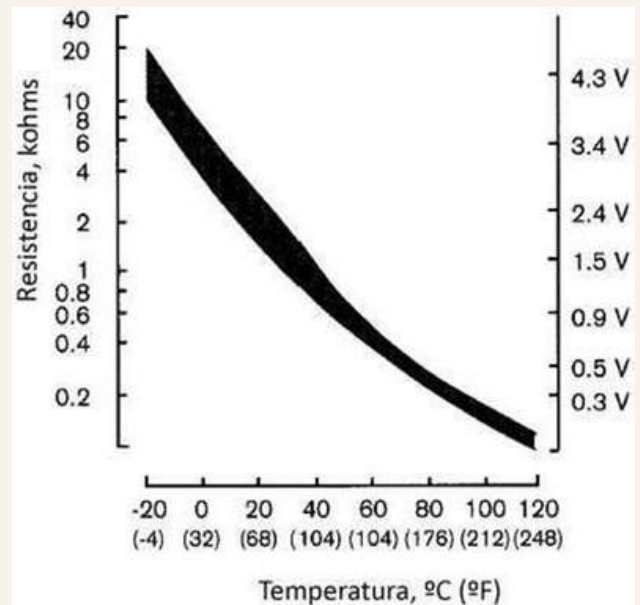


Terminales del sensor	Multímetro	Condiciones	Ohmios
THW - E2	Función Ω	A 20° C	2 a 3 k Ω
THW - E2	Función Ω	A 80° C	0,2 a 0,4 k Ω

SENSOR ECT

VALORES DE RESISTENCIA Y VOLTAJE SEGÚN LA TEMPERATURA DEL SENSOR ECT (TOYOTA)

Temperatura	Resistencia	Voltaje
A 10° C	3 a 5 kΩ	2,3 a 2,8 V
A 20° C	2 a 3 kΩ	2 a 2,5 V
A 30° C	1,4 a 2,2 kΩ	1,8 a 2,2 V
A 40° C	0,8 a 1,4 kΩ	1,5 a 1,8 V
A 50° C	0,6 a 1,1 kΩ	1,2 a 1,5 V
A 60° C	0,4 a 0,7 kΩ	0,9 a 1,2 V
A 70° C	0,3 a 0,6 kΩ	0,6 a 0,9 V
A 80° C	0,2 a 0,4 kΩ	0,3 a 0,6 V



SENSOR DE TEMPERATURA

SÍNTOMAS: Demora en el Arranque en Mañana, ventilador encendido constantemente, gasto de combustible, Ralenti inestable.



SEÑAL GND

TEMPERATURA	VOLTAJE	RESISTENCIA
0° C	3,8 - 4,1 V	82K - 100 K
20° C	3,4 - 2,8 V	35 K - 50 K
40° C	1,8 - 2,4 V	15 K - 25 K
60° C	1,2 - 1,5 V	7,5 K - 12 K
80° C	0,6 - 1,0 V	3,3 K - 6,5 K
100° C	0,2 - 0,5 V	2,5 K - 3,0 K

SENSOR IAT

SENSOR DE TEMPERATURA DEL AIRE DE LA ADMISIÓN

SENSOR IAT

Intake Air Temperature

- Mide la temperatura del aire de la admisión
- Se ubica en el conducto de la admisión de aire o en el purificador del aire
- Internamente posee un termistor NTC



Funcion

El sensor envía la información a la ECU para que ésta:

- Corrija la dosificación de combustible
- Corrija el avance del encendido

Nota: La densidad del aire varía en función de la temperatura del medio ambiente: en climas fríos, las moléculas del aire disminuyen de tamaño; en climas calurosos, las moléculas del aire aumentan de tamaño; por eso es importante informar a la ECU sobre la temperatura del aire que ingresa al motor.



SÍNTOMAS DEL IAT O CIRCUITO AVERIADO

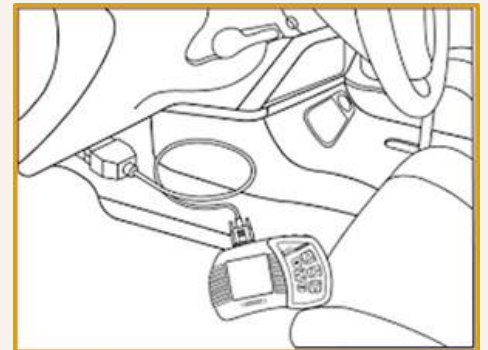
Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor IAT o el circuito eléctrico averiado son:

- Problemas de encendido con motor frío
- Leve incremento en el consumo de combustible: se incrementa la emisión de CO
- La ECU no controla eficientemente el tiempo de encendido (salto de chispa)
- Luz del check engine se enciende



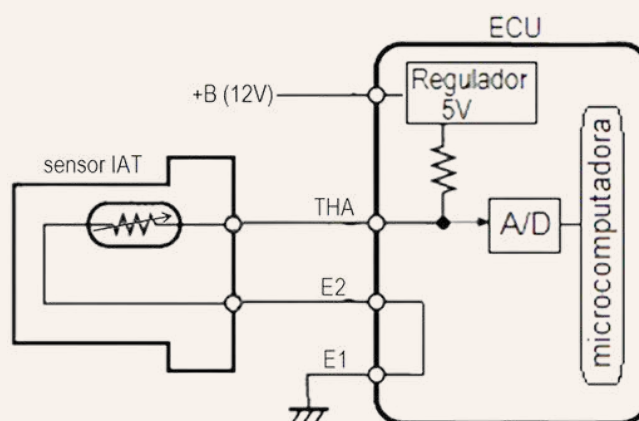
CODIGOS DE FALLA OBD-II DEL IAT

P0110	IAT Circuit Malfunction
P0111	Intake Air Temperature Circuit Range/Performance Problem
P0112	Intake Air Temperature Circuit Low Input
P0113	Intake Air Temperature Circuit High Input
P0114	Intake Air Temperature Circuit Intermittent

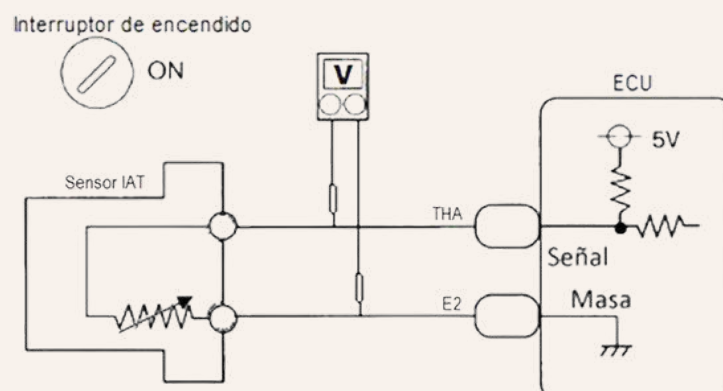


CIRCUITO DEL SENSOR IAT

El IAT envía la información a través del terminal THA, donde la resistencia variable provoca una caída de voltaje a medida que calienta el aire de la admisión



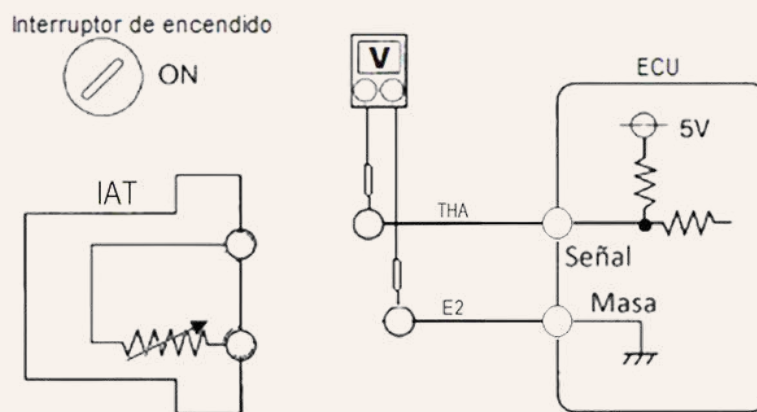
TESTEO DEL VOLTAJE DE TRABAJO DEL SENSOR IAT



Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes
THA – E2	ON	A 20° C	2 a 2,5 V
THA – E2	ON	A 30° C	1,8 a 2,2 V

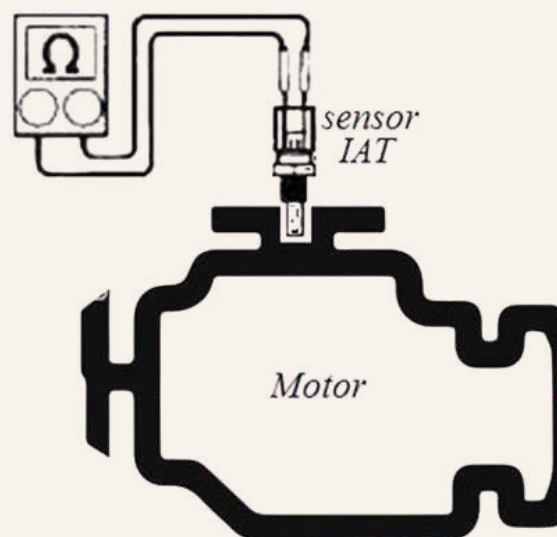
SENSOR IAT

TESTEO DEL VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN DESDE LA ECU



Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes
THA - E2	ON	Sensor	4,9 a 5,1 V

TESTEO DEL GRADO DE RESISTENCIA DEL SENSOR IAT



Terminales del sensor	Multímetro	Condiciones	Ohmios
THA - E2	Función Ω	A 20° C	2 a 3 k Ω
THA - E2	Función Ω	A 30° C	1,4 a 2,2 k Ω

SENSOR TPS

SENSOR DE POSICIÓN DE LA MARIPOSA DE ACELERACIÓN TPS

Detecta la posición de la mariposa de aceleración



UBICACIÓN DEL TPS

- Esta ubicado en el cuerpo del obturador



FUNCION DEL SENSOR TPS

El sensor envía la información a la ECU para que ésta:

- Corrija la dosificación de combustible en función a la apertura de la mariposa de aceleración
- Corrija el avance del encendido
- Controle el arranque del motor y su ralentí



SÍNTOMAS DEL TPS O CIRCUITO AVERIADO

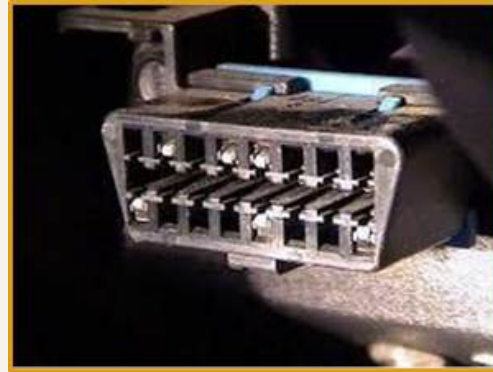
Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor TPS o el circuito eléctrico averiado son:

- Ralentí inestable y el motor se apaga reiteradamente
- Jaloneos del motor como si estuviera fuera de tiempo
- Disminución de la potencia
- Se enciende la luz check engine del tablero



CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL TPS

P0120	Throttle Position Sensor/Switch A Circuit Malfunction
P0121	Throttle Position Sensor/Switch A Circuit Range/Performance Problem
P0122	Throttle Position Sensor/Switch A Circuit Low Input
P0123	Throttle Position Sensor/Switch A Circuit High Input
P0124	Throttle Position Sensor/Switch A Circuit Intermittent



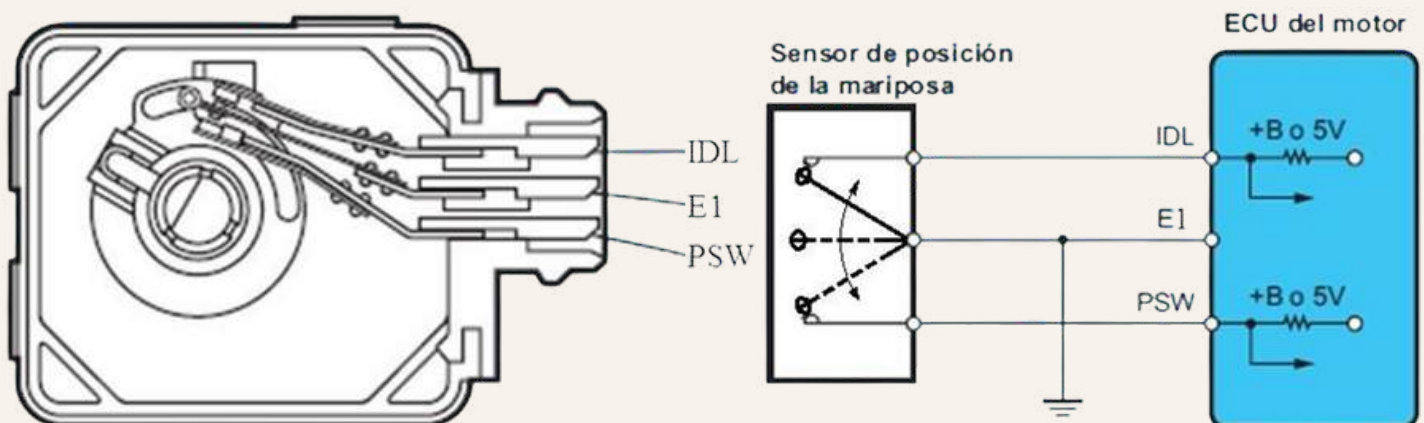
SENSOR TPS TIPO CONTACTOS

Se reconoce por su forma rectangular y sus 3 terminales



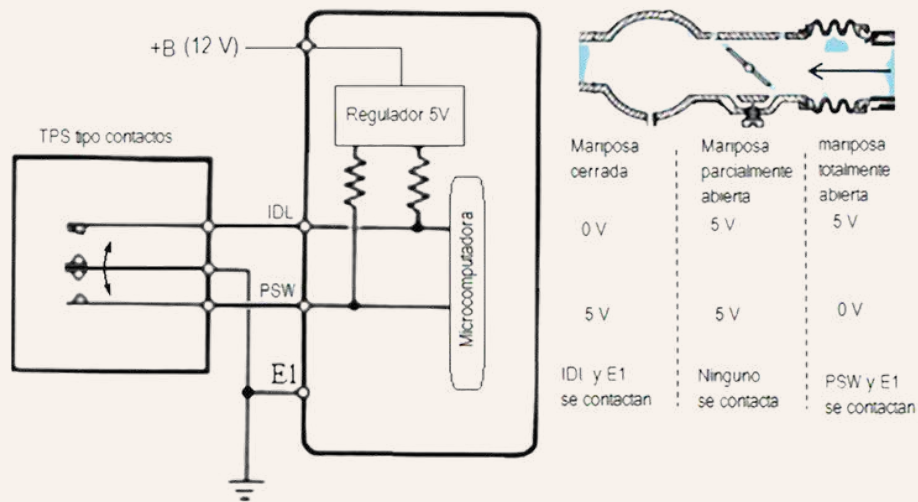
CIRCUITO DEL SENSOR TPS TIPO CONTACTOS

Los terminales IDL y PSW se alimentan de 12V o 5 V; estos terminales aterrizan a masa cuando se contactan con el terminal E1.



SENSOR TPS

FUNCIONAMIENTO DEL SENSOR TPS TIPO CONTACTOS

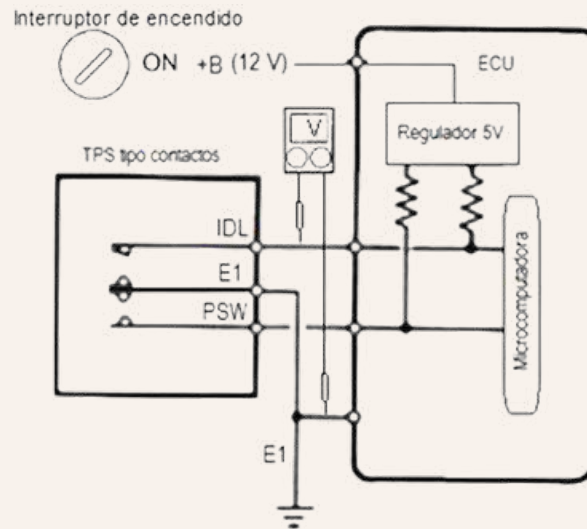


TPS EN DESPIECE



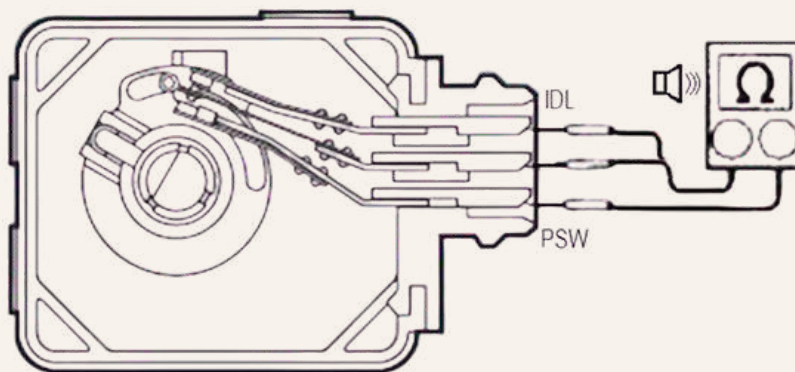
SENSOR TPS

TESTEO DE VOLTAJES DEL SENSOR TPS TIPO CONTACTOS



Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Voltajes
IDL – E1	ON	Mariposa abierta	5 V (12 V)
PSW – E1	ON	Mariposa cerrada	5 V (12 V)
IDL – E1	ON	Mariposa cerrada	0 V
PSW – E1	ON	Mariposa totalmente abierta	0 V

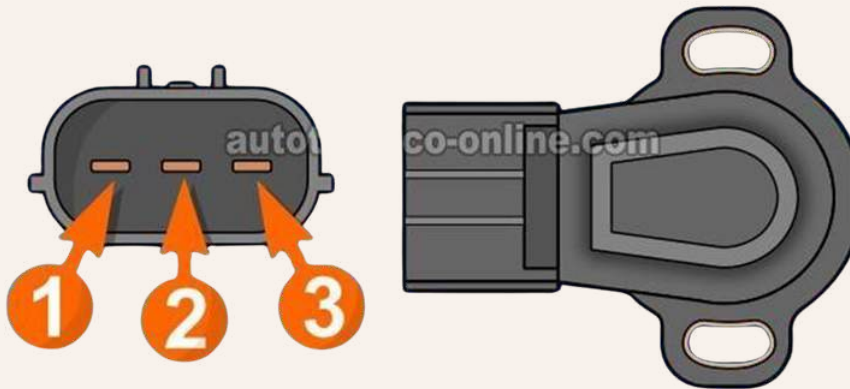
TESTEO DE CONTINUIDAD DE LOS CONTACTOS DEL TPS



Terminales	Condición del sensor TPS	Condiciones para testear	¿Existe continuidad?
IDL – E1	<u>El sensor debe estar desconectado de su conector. La prueba se realiza en los terminales del propio sensor</u>	Mariposa abierta	No
IDL – E1		Mariposa cerrada	Si
PSW – E1		Mariposa cerrada	No
PSW – E1		Mariposa totalmente abierta	Si

SENSOR TPS TIPO POTENCIÓMETRO

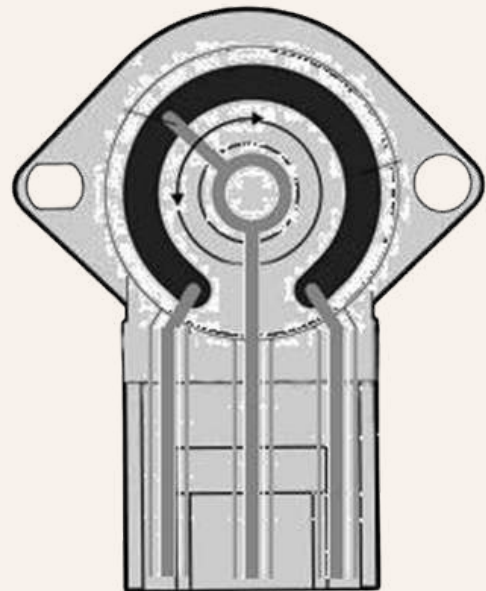
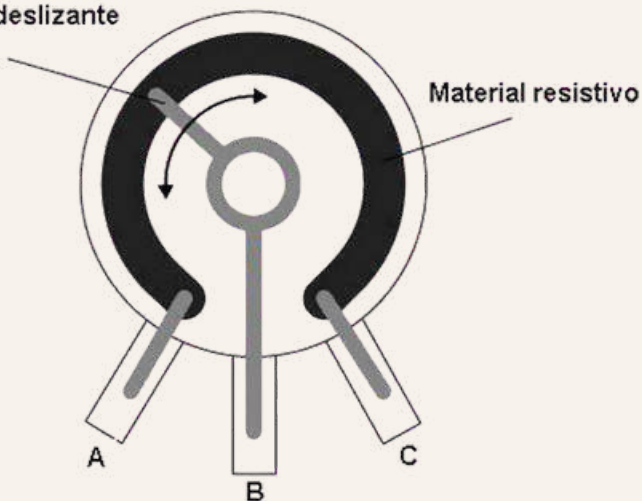
Se reconoce por su forma semicircular y sus 3 terminales



SENSOR TPS TIPO POTENCIÓMETRO

- Posee internamente un potenciómetro que es un resistor eléctrico con un valor de resistencia variable, a través de un cursor deslizable

Cursor deslizable



SENSOR TPS TIPO POTENCIÓMETRO

Cursor deslizable



Pista del potenciómetro

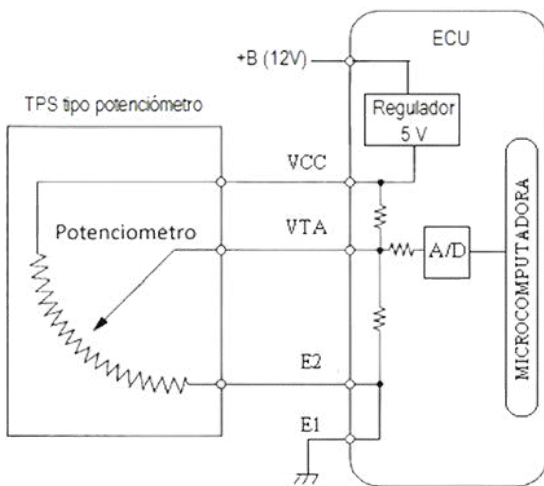


SENSOR TPS

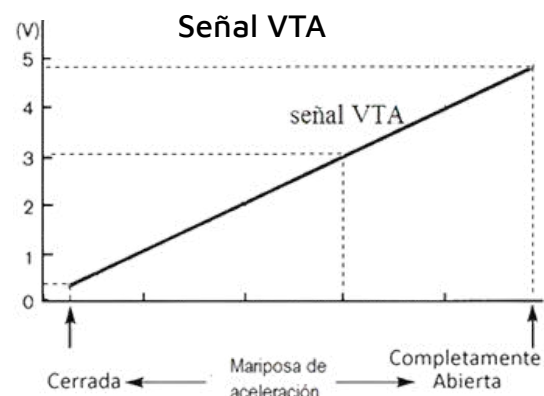
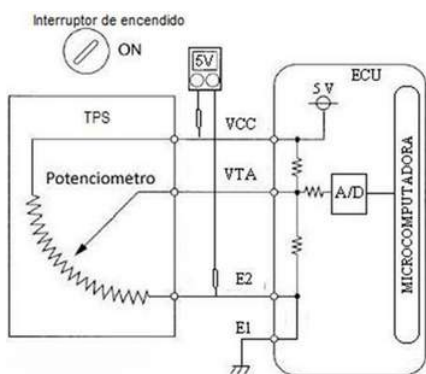
SENSOR TPS TIPO POTENCIÓMETRO



CIRCUITO DEL SENSOR TPS TIPO POTENCIÓMETRO



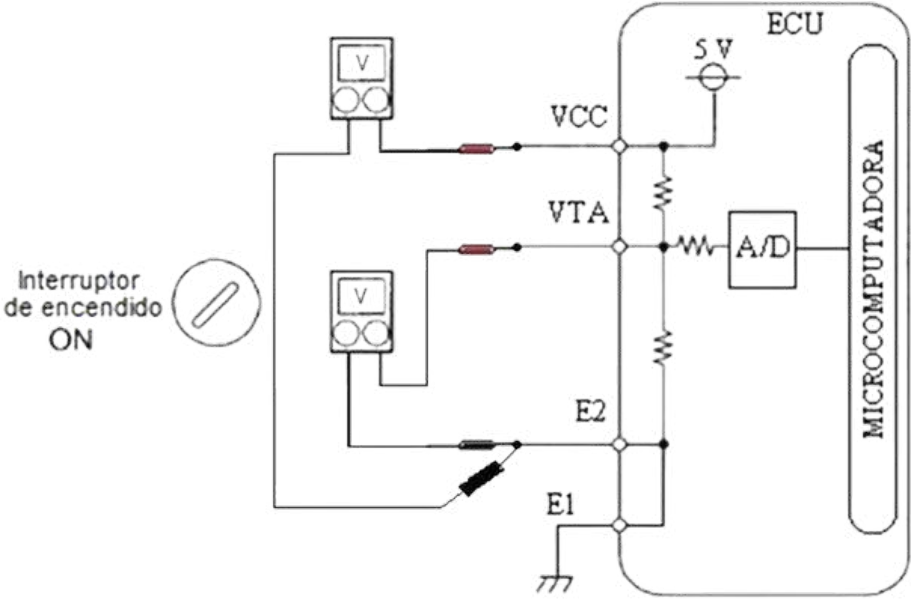
TESTEO DE VOLTAJES DE TRABAJO DEL TPS



Terminales de la ECU	Interrupor de encendido	Condición	Voltajes
VCC - E2	ON	---	4,9 a 5,1 V
VTA- E2	ON	Mariposa cerrada	0,3 a 0,8 V
VTA- E2	ON	Mariposa totalmente abierta	3,2 a 4,9 V

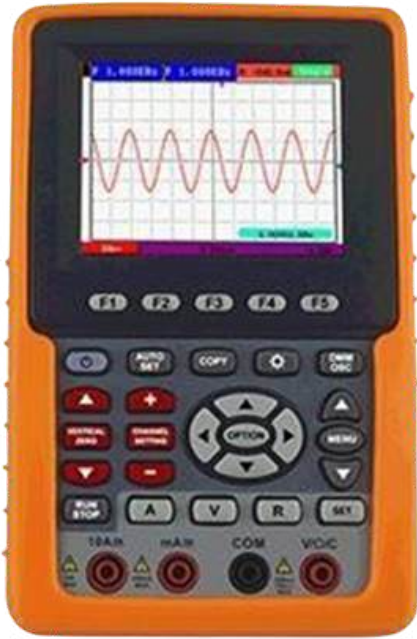
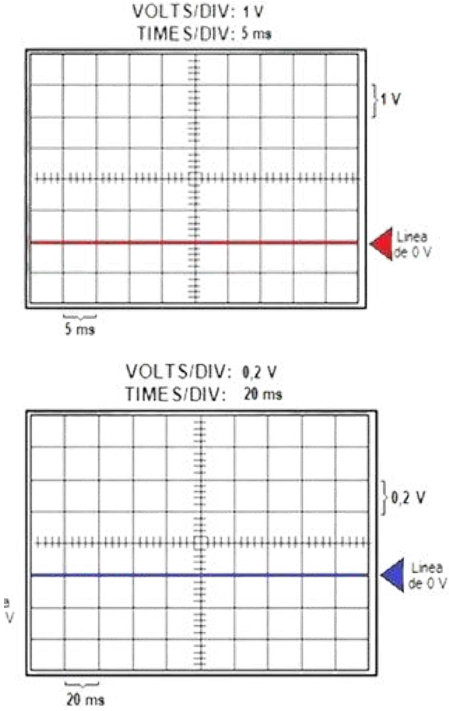
SENSOR TPS

TESTEO DE VOLTAJES DE ALIMENTACIÓN DEL TPS



Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Voltajes
VCC – E2	ON	Sensor TPS desconectado	4,9 a 5,1 V
VTA– E2	ON		4,6 a 4,9 V

ALGUNAS FUNCIONES DEL OSCILOSCOPIO

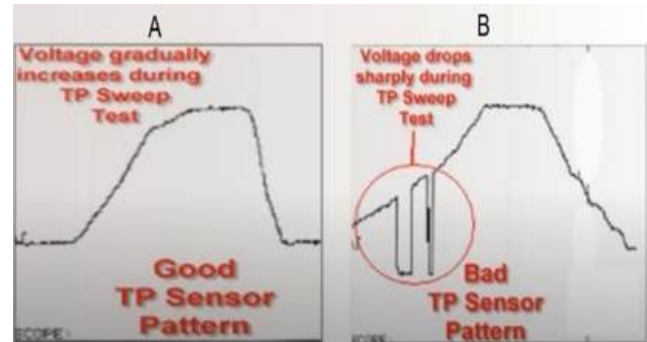
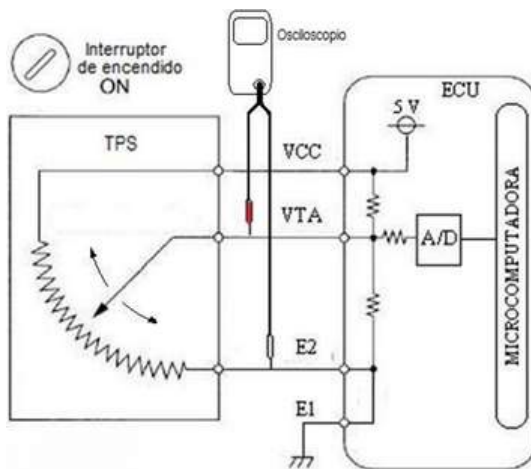


SENSOR TPS

TESTEO DE LA SEÑAL VTA CON OSCILOSCOPIO

- Conexión del osciloscopio

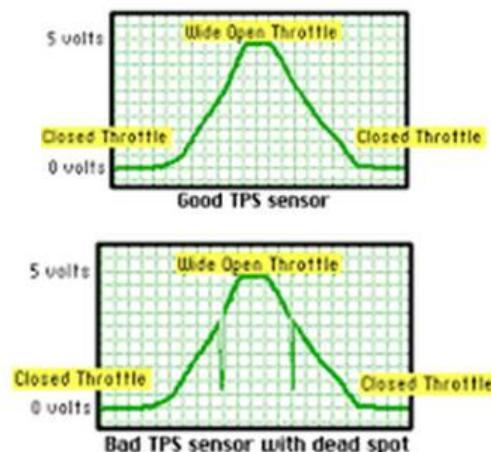
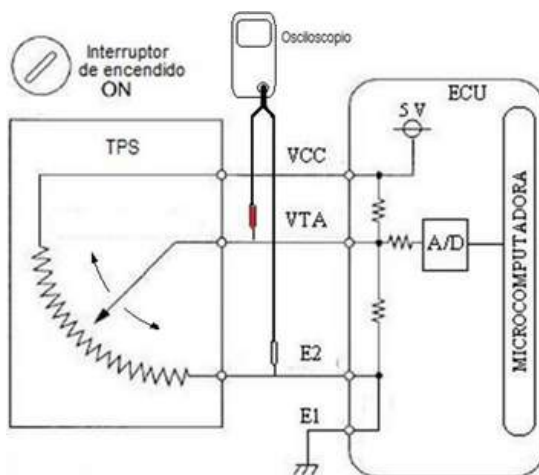
Pantalla del osciloscopio



TESTEO DE LA SEÑAL VTA CON OSCILOSCOPIO

Conexión del osciloscopio

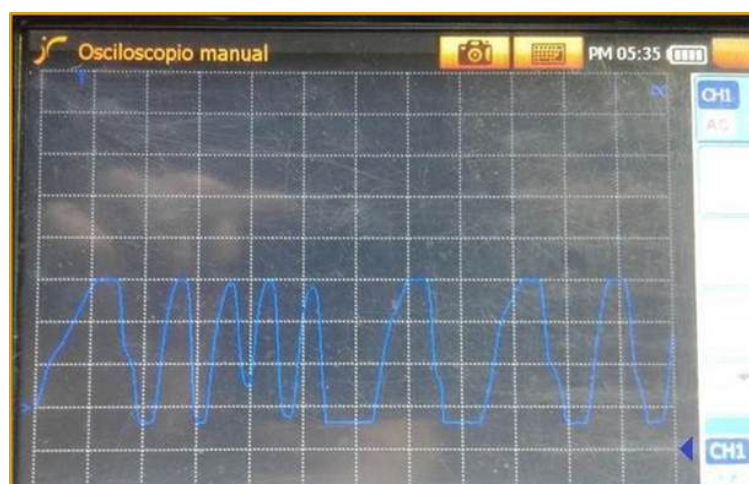
Pantalla del osciloscopio



TESTEO DE LA SEÑAL VTA CON OSCILOSCOPIO

Osciloscopio : 1V/1s

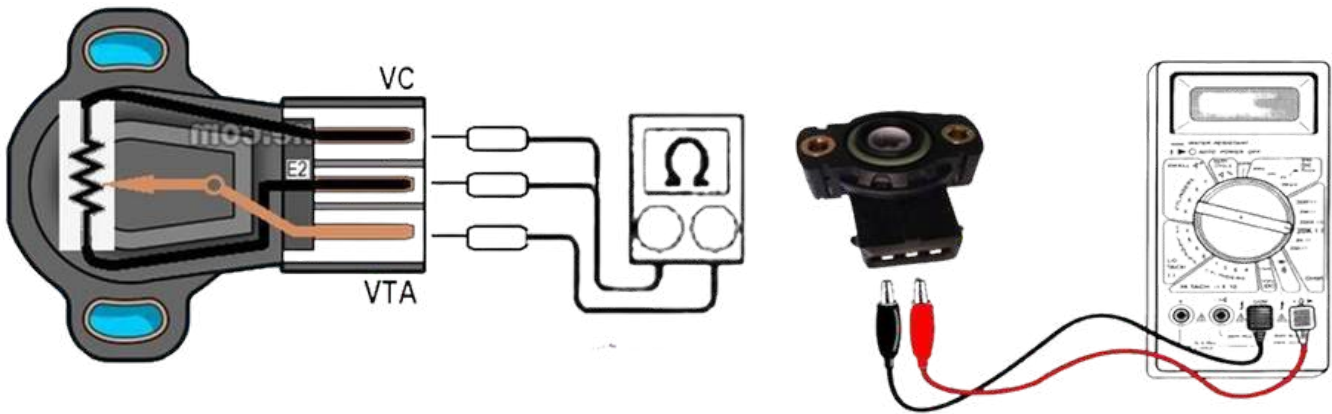
Motor: TOYOTA 1NZ-FE, 2002



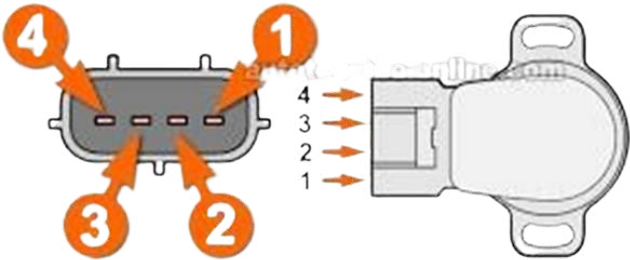
SENSOR TPS

TESTEO DE RESISTENCIA DEL POTENCIÓMETRO

Terminales	Condición del sensor TPS	Condiciones para testear	Resistencia
VCC – E2	El sensor debe estar desconectado de su conector. La prueba se realiza en los terminales del propio sensor	-----	3,29 kΩ
VTA– E2		Mariposa cerrada	194 Ω
VTA– E2		Mariposa totalmente abierta	2,25 kΩ
VTA- VCC		Mariposa cerrada	3,38 kΩ
VTA- VCC		Mariposa totalmente abierta	1,23 kΩ



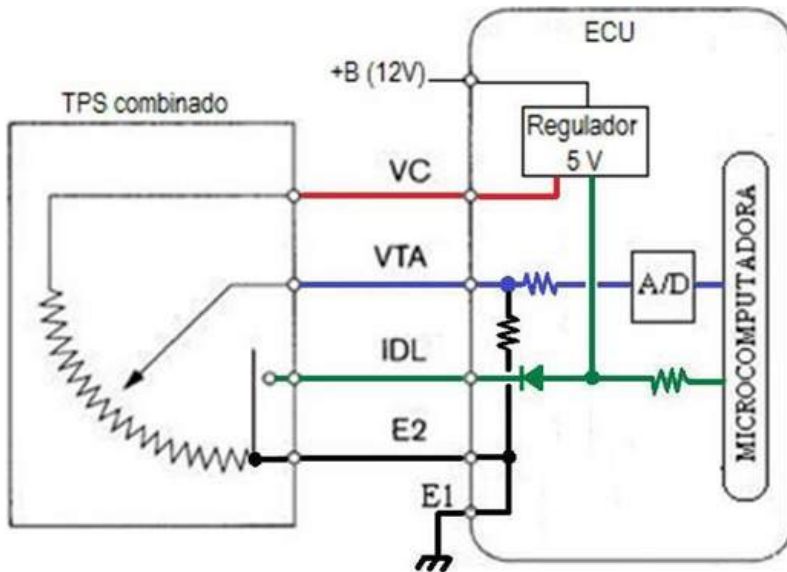
SENSOR TPS TIPO COMBINADO



SENSOR TPS

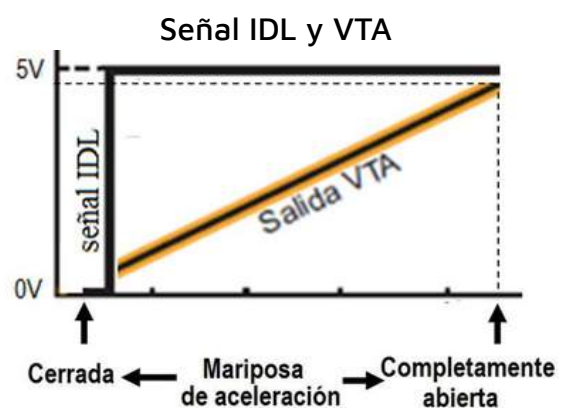
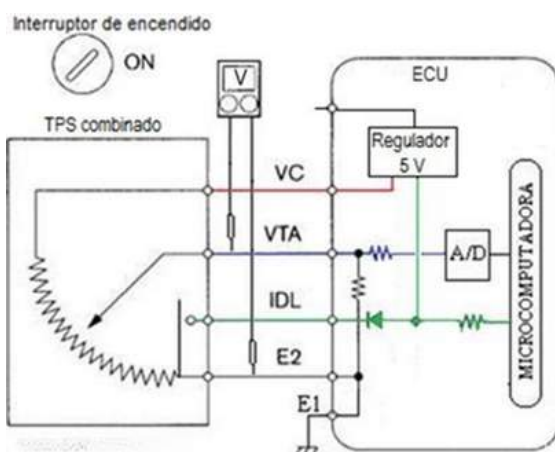
CIRCUITO DEL SENSOR TPS TIPO COMBINADO

- En ralentí (mariposa cerrada) los terminales IDL y E2 se contactan
- Apenas se abre la mariposa, los terminales IDL y E2 se separan
- Después la ECU toma en cuenta la señal VTA



TESTEO DE VOLTAJES DEL SENSOR TPS TIPO COMBINADO

Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Voltajes
VCC - E2	ON	---	4,9 a 5,1 V
VTA- E2	ON	Mariposa cerrada	0,3 a 0,8 V
VTA- E2	ON	Mariposa totalmente abierta	3,2 a 4,9 V
IDL - E2	ON	Mariposa abierta	5 V (12 V)



SENSOR TPS

TESTEO DE LA RESISTENCIA DEL POTENCIÓMETRO Y SUS CONTACTOS

Terminales	Condición del sensor TPS	Condiciones para testear	Resistencia
VCC – E2	El interruptor de encendido en OFF y el sensor debe estar desconectado de su conector. La prueba se realiza en los terminales del propio sensor	-----	4,26 kΩ
VTA– E2		Mariposa cerrada	257,1 Ω
VTA– E2		Mariposa totalmente abierta	3,22 kΩ
VCC – VTA		Mariposa cerrada	4,15 kΩ
VCC – VTA		Mariposa totalmente abierta	1,27 kΩ
IDL – E2		Mariposa cerrada	0 Ω
IDL – E2		Mariposa abierta	∞ Ω



SENSORES DE CANTIDAD DE AIRE QUE INGRESA AL MOTOR

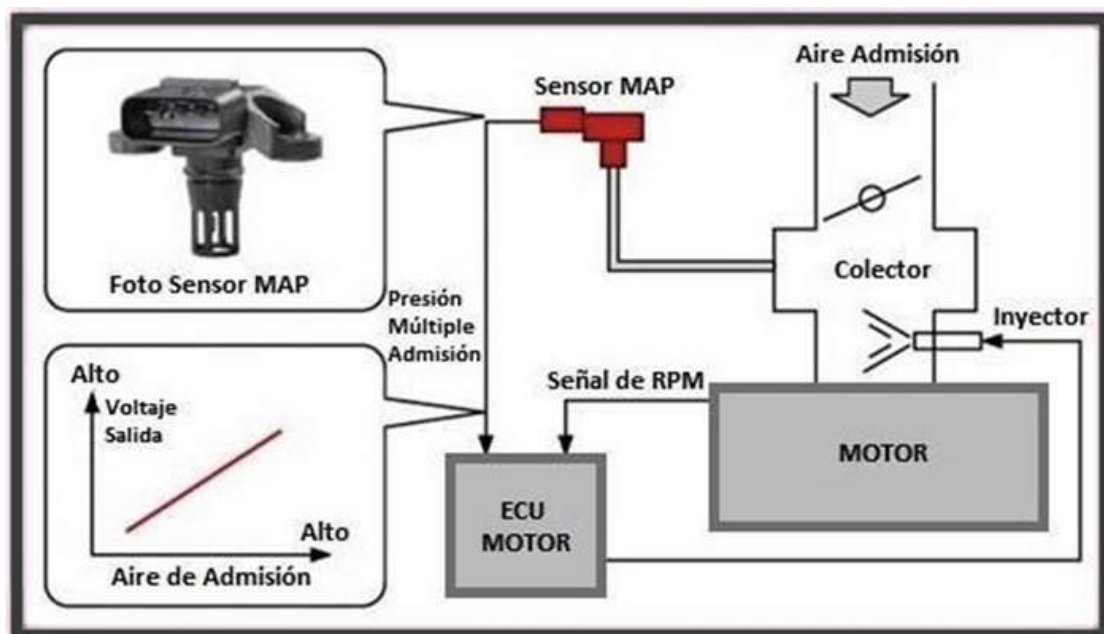
La computadora necesita saber la cantidad de aire que ingresa al motor, para calcular el volumen de inyección de gasolina.

- Por ello se tiene a los sensores MAP y MAF, los cuales se encargan de informar a la ECU, sobre la cantidad de aire de admisión que está ingresando al motor.



SENSOR MAP

- Detecta la presión absoluta en la cámara de admisión, determinando la cantidad de aire que esta ingresando al motor



sensor MAP

- ESTA UBICADA ENCIMA DE LA CÁMARA O MÚLTIPLE DE ADMISIÓN, O CONECTADO A TRAVÉS DE UNA MANGUERA DE GOMA.



UBICACION



sensor MAP

SÍNTOMAS DEL MAP O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor MAP o el circuito eléctrico averiado son:

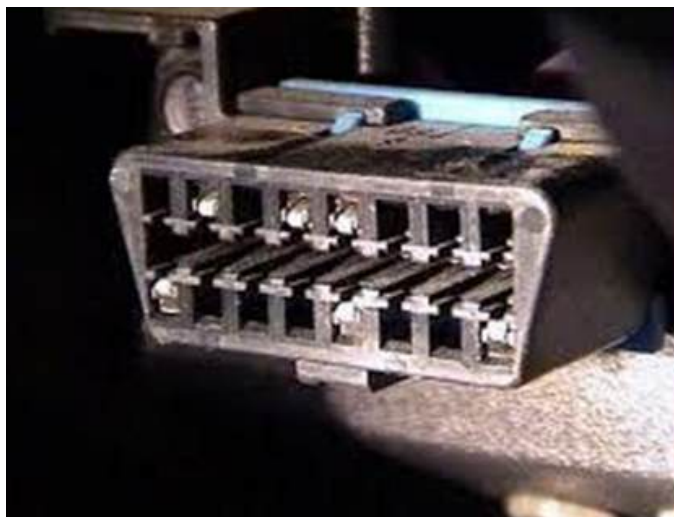
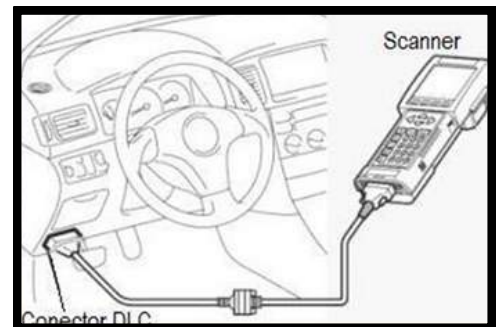
- Ralentí inestable y/o el motor se apaga reiteradamente
- Humo negro en el escape debido al excesivo consumo de combustible
- Cuando aceleras el vehículo, no tiene fuerza el motor para darle movimiento
- Cuando falla completamente el MAP el vehículo no prenderá. Si prende, lo hará después de un tiempo extendido de estarlo arrancando.
- Se enciende la luz check engine del tablero



Códigos de falla OBD-II:
P0105 al P0109

CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL MAP

P0105	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit Malfunction
P0106	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit Range/Performance Problem
P0107	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit Low Input
P0108	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit High Input
P0109	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit Intermittent



ALGUNOS SENSORES MAP



TIPOS DE SENSORES MAP

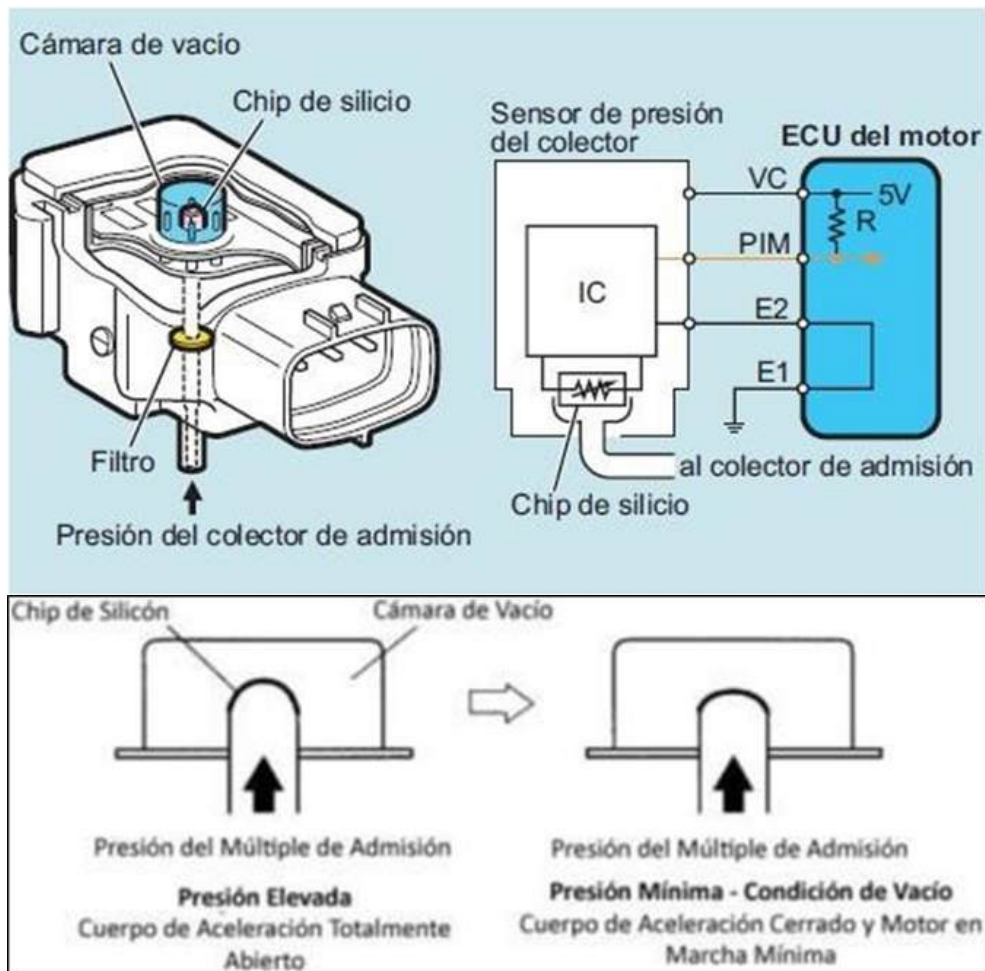
- SENSORES MAP ANALÓGICOS EMITEN SEÑAL DE VOLTAJE



- SENSORES MAP DIGITALES EMITEN SEÑAL DE FRECUENCIA (VIENEN EN MODELOS ANTIGUOS DE FORD)

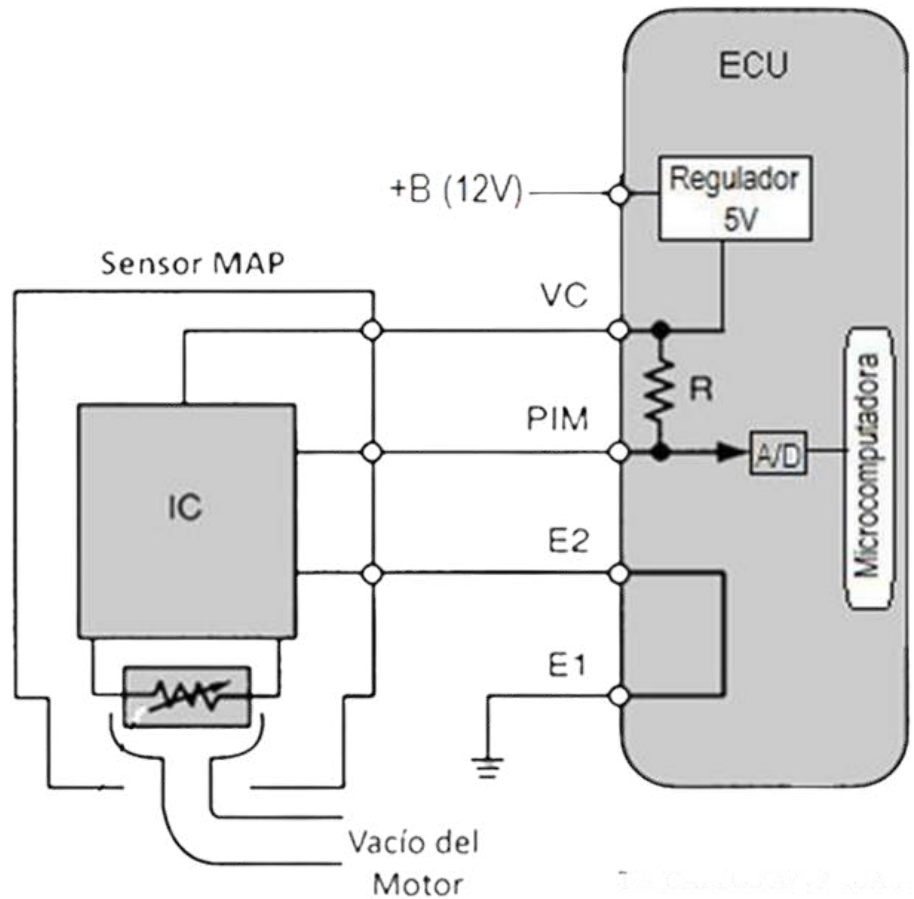


FUNCIONAMIENTO DEL SENSOR MAP ANALÓGICO



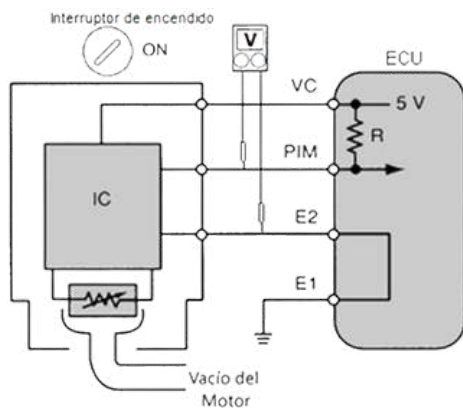
CIRCUITO DEL SENSOR MAP

TIENE 3 PINES



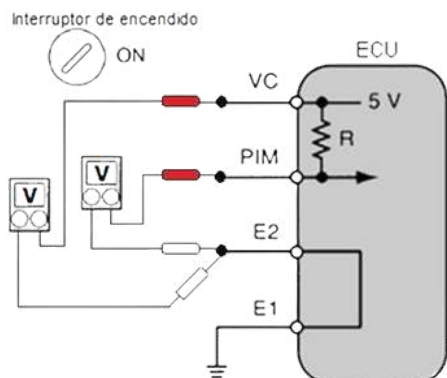
TESTEO DE VOLTAJES DE TRABAJO DEL MAP

Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Voltajes
VCC – E1	ON	---	5 V
PIM – E1	ON	En contacto	2,8 a 3,0 V
PIM – E1	ON	Ralentí	1,5 a 1,7 V
PIM – E1	ON	Acelerando el	Incremento de voltaje



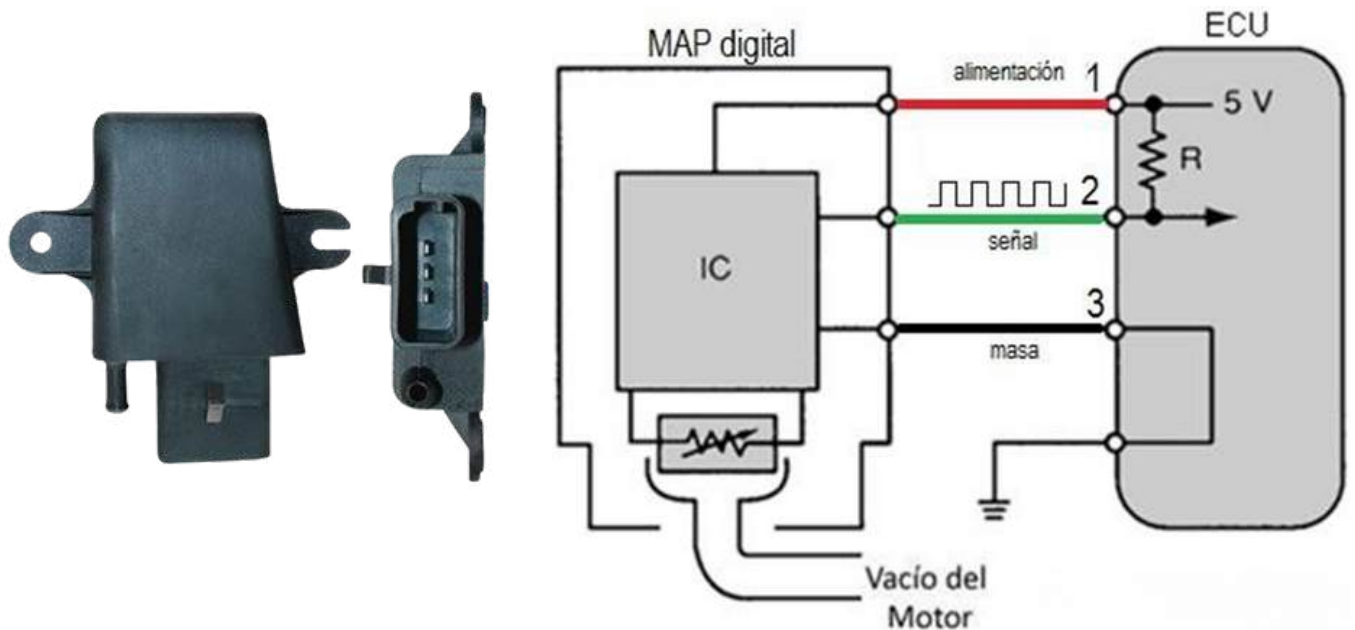
TESTEO DE VOLTAJES DE ALIMENTACIÓN DEL MAP

Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Voltajes
VCC – E1	ON	Con el	5 V
PIM – E1	ON	sensor desconectado	
PIM – E1	ON		4,8 a 4,9 V



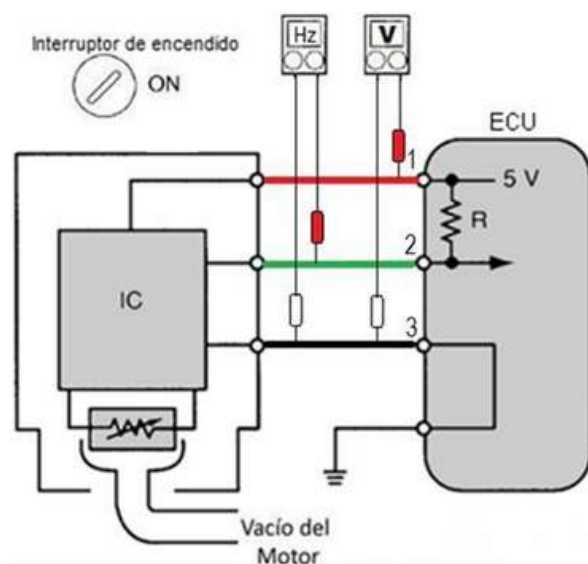
SENSOR MAP DIGITAL

- EMITEN SEÑAL DIGITAL, QUE SE PUEDE MEDIR EN FRECUENCIA
- TIENE 3 PINES: ALIMENTACIÓN, SEÑAL Y MASA
- VIENEN EN MODELOS ANTIGUOS DE FORD Y VW



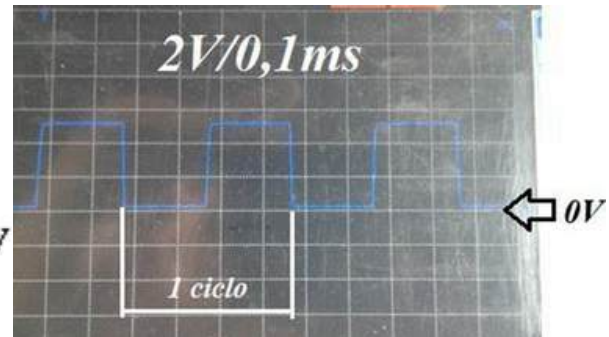
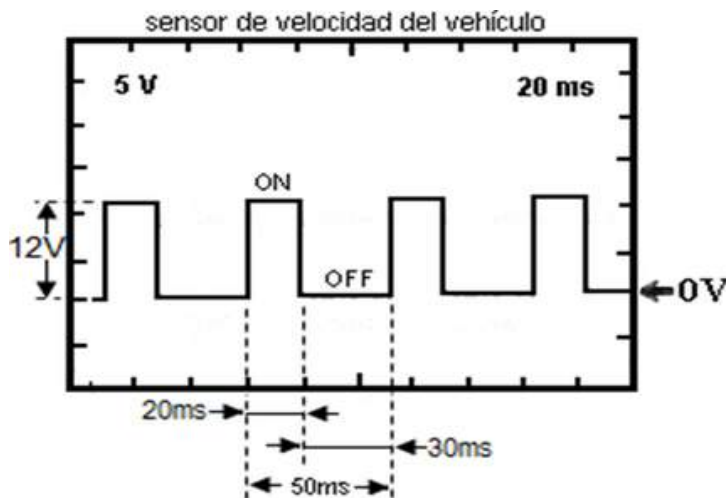
TESTEO DE TRABAJO DEL MAP DIGITAL

Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Valores
Alimentación - masa	ON	---	4,5 a 5 V
Señal - masa	ON	En ralentí	100 a 110 Hz
Señal - masa	ON	Plena aceleración	135 a 150 Hz



¿QUE ES LA FRECUENCIA?

- ES EL NÚMERO DE SEÑALES POR SEGUNDO. SE EXPRESA EN HZ
- POR EJEMPLO: 10 HZ SIGNIFICA 10 SEÑALES POR SEGUNDO
- POR EJEMPLO: 2200 HZ SIGNIFICA 2200 SEÑALES POR SEGUNDO



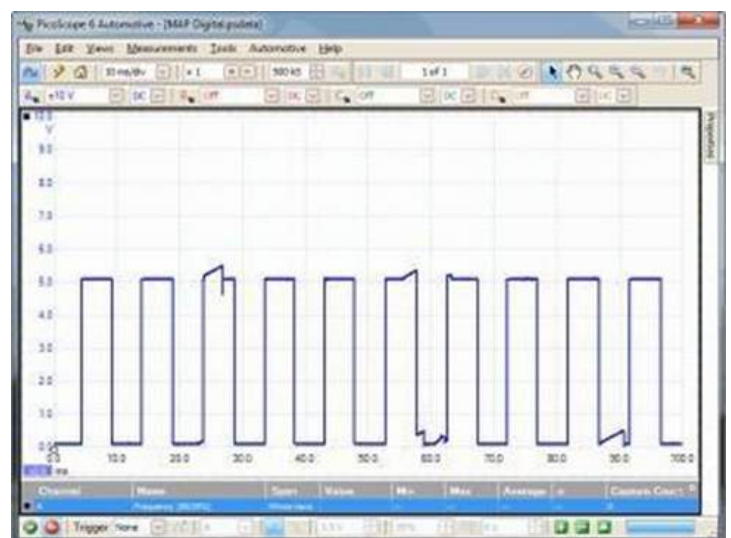
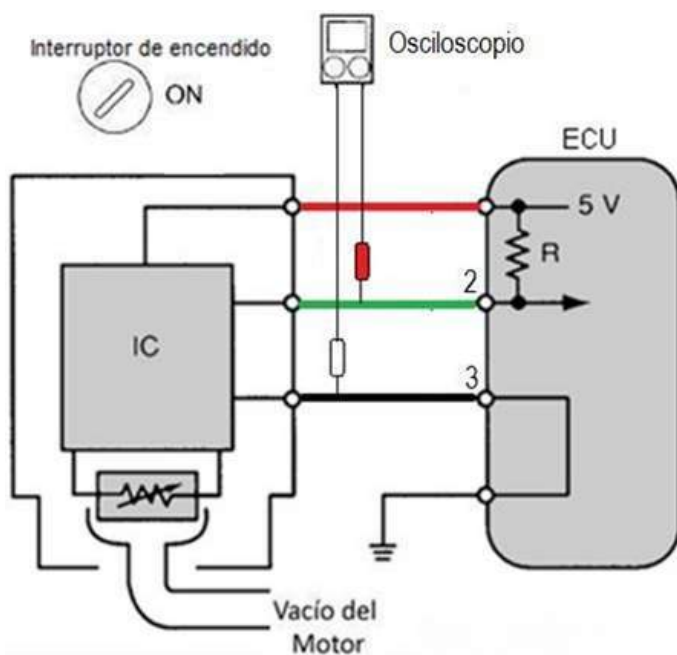
1ª forma:

$$F = 1000 \text{ MS} / 0,4 \text{ MS} = 2500 \text{ HZ}$$

$$F = \frac{1000}{T} = \frac{1000 \text{ ms}}{50 \text{ ms}} = 20 \text{ Hz}$$

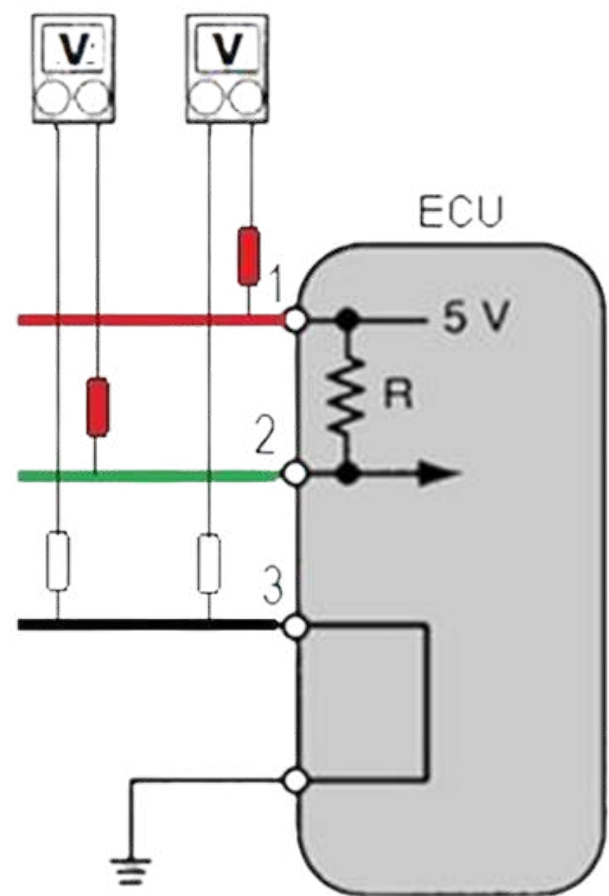
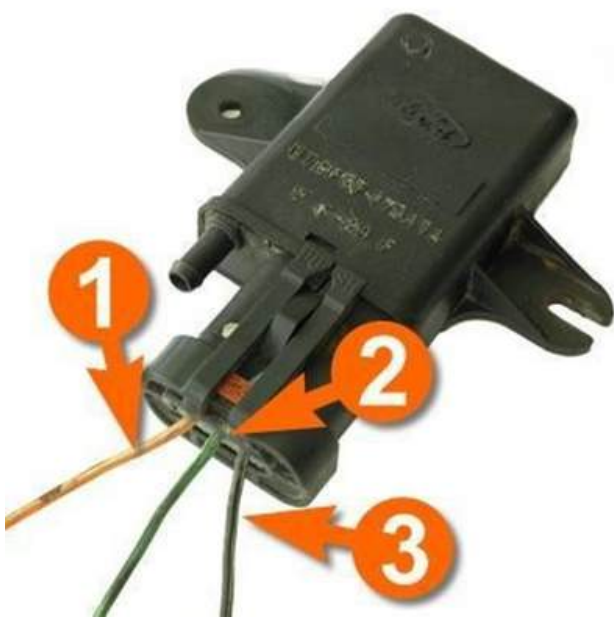
TESTEO DE TRABAJO DEL MAP DIGITAL CON OSCILOSCOPIO

CON MOTOR EN CONTACTO O ENCENDIDO



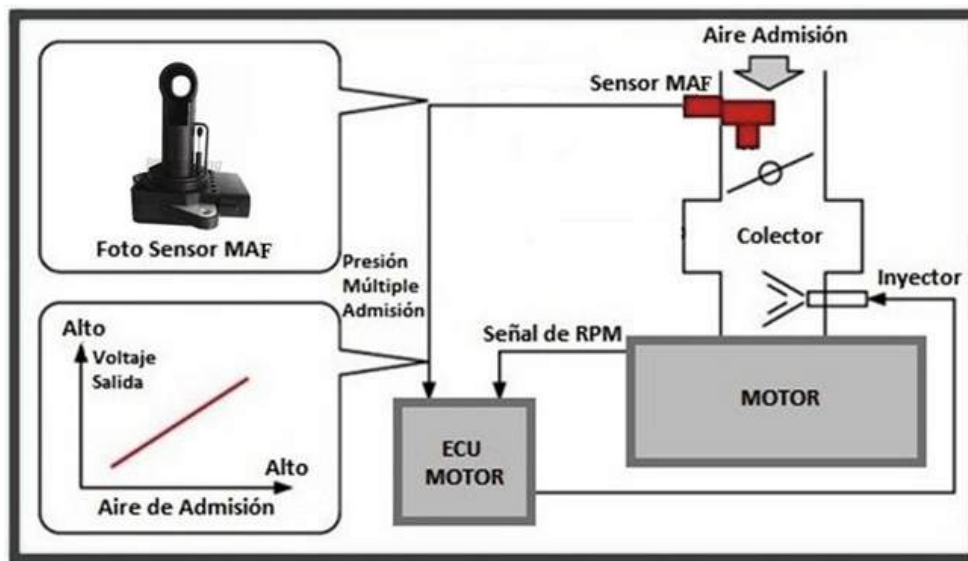
TESTEO DE ALIMENTACIÓN DEL MAP DIGITAL

Terminales de la ECU	Interruptor de encendido	Condición	Valores
Alimentación - masa	ON	---	4,9 a 5 V
Señal - masa	ON	---	4,9 a 5 V



SENSORES MAF

- DETECTA LA CANTIDAD DE MASA DE AIRE QUE INGRESA AL MOTOR

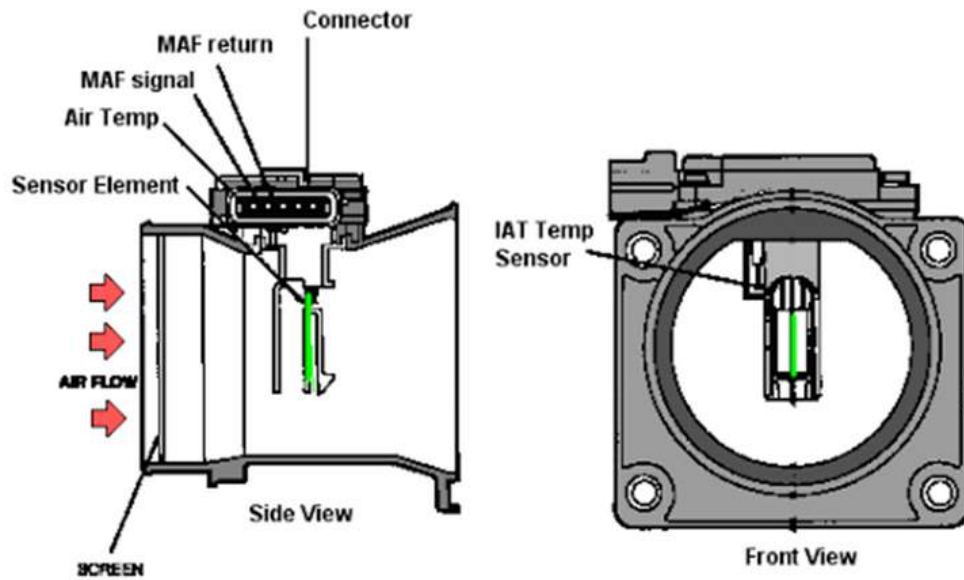


UBICACIÓN DEL SENSOR MAF

- ESTA UBICADO EN EL CONDUCTO DE ADMISIÓN DESPUÉS DEL FILTRO DE AIRE



- Este sensor está expuesto directamente a la corriente de aire que ingresa al motor



ALGUNOS SENSORES MAF



SENSOR MAF DE HILO CALIENTE

- Consta de un hilo caliente y un termistor. Un circuito electrónico incorporado al sensor, mantiene el hilo caliente a una temperatura constante de 100 °C
- El aire que atraviesa el sensor provoca el enfriamiento del hilo caliente. El circuito electrónico compensa esta disminución de temperatura, aumentando la corriente que circula por el hilo caliente, con el objetivo de mantener la diferencia de 100 °C.



DETALLE INTERNO DEL SENSOR MAF

- Consta de un hilo caliente y un termistor. Un circuito electrónico incorporado al sensor, mantiene el hilo caliente a una temperatura constante de 100 °C



SENSOR MAF DE PELICULA CALIENTE

- Funciona según el mismo principio que el sensor de hilo caliente. La única diferencia es que el hilo de platino fue substituido por una película semiconductora



SÍNTOMAS DEL MAF O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor MAF o el circuito eléctrico averiado son:

- Tremenda falta de fuerza al acelerar el vehículo mientras el vehículo ya esta moviéndose en la calle.
- Humo negro saliendo del escape.
- Ralentí inestable y/o el motor se apaga reiteradamente
- Se enciende la luz check engine del tablero

Códigos de falla OBD-II:
P0100 al P0104

CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL MAF

P0100	Mass or Volume Air Flow Circuit Malfunction
P0101	Mass or Volume Air Flow Circuit Range/Performance Problem
P0102	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
P0103	Mass or Volume Air Flow Circuit High Input
P0104	Mass or Volume Air Flow Circuit Intermittent

TIPOS DE SENSORES MAF

Sensores MAF analógicos:
emiten señal de voltaje

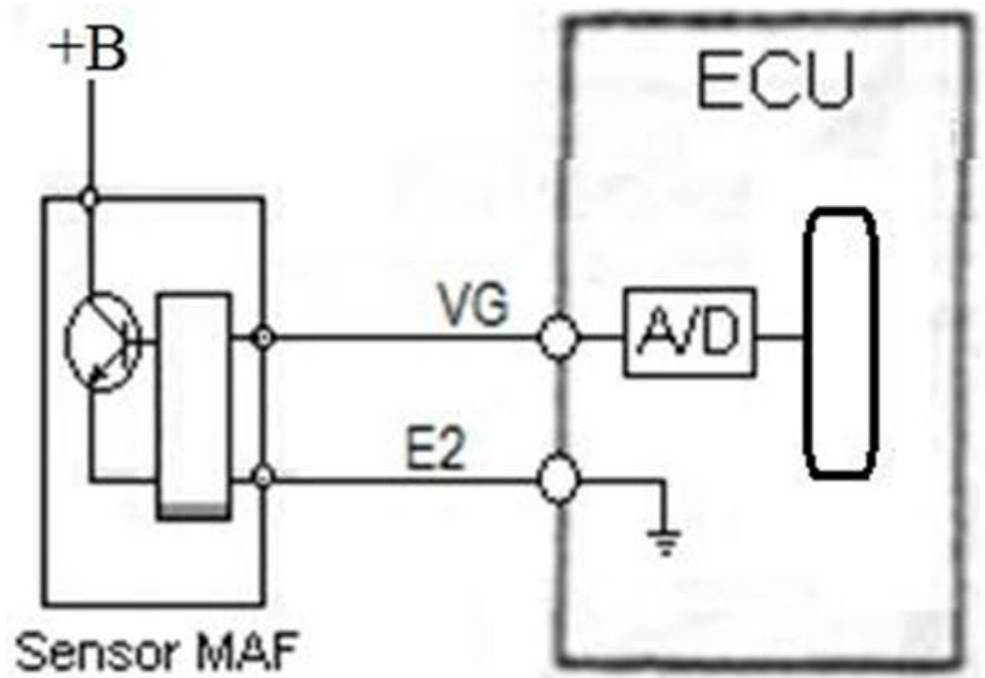
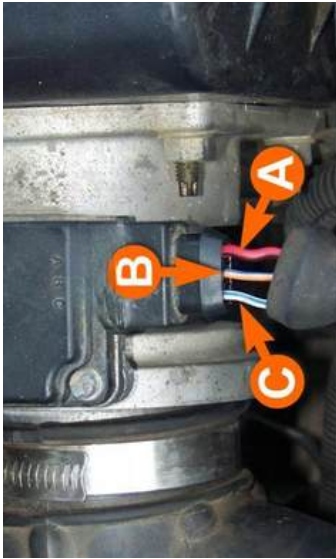


- Sensores MAF digitales:
emiten señal de frecuencia



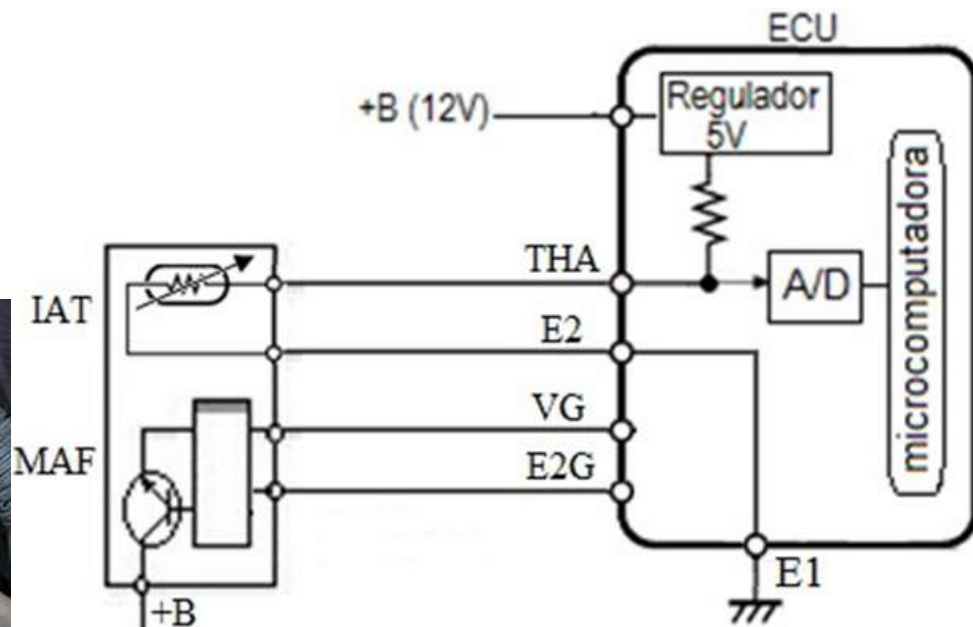
CIRCUITO DEL SENSOR MAF ANALÓGICO

A → +B
B → masa
C → señal



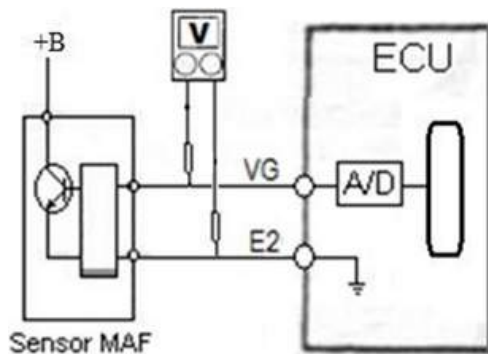
SENSOR MAF ANALÓGICO E IAT INTEGRADOS (CIRCUITOS ELÉCTRICOS INDEPENDIENTES)

1 → +B (12 V)
2 → MAF
3 → señal del MAF
4 → señal de IAT
5 → masa de IAT

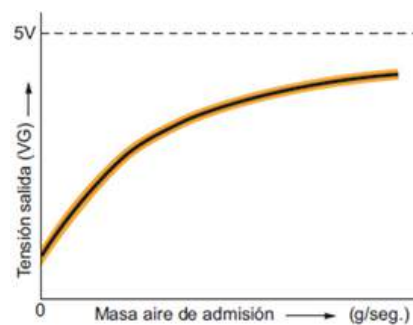


TESTEO DE VOLTAJES DE TRABAJO DEL MAF ANALÓGICO

Terminales	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes
+B - E2	ON	-----	12 V
VG - E2	ON	Ralentí	1,0 a 1,5 V
VG - E2	ON	Acelerando el motor	Incremento de voltaje

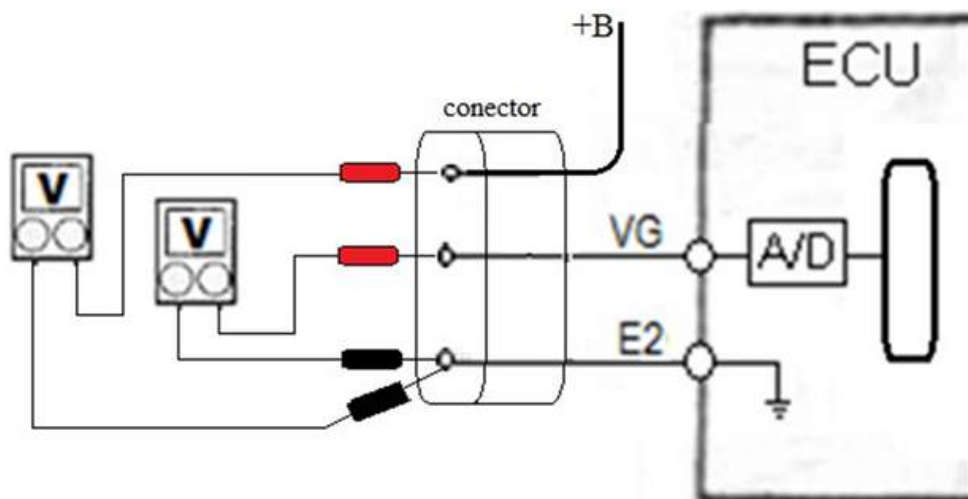


TOYOTA TACOMA 2,4L - 1996
TOYOTA LAND CRUISER 2,7L - 1996



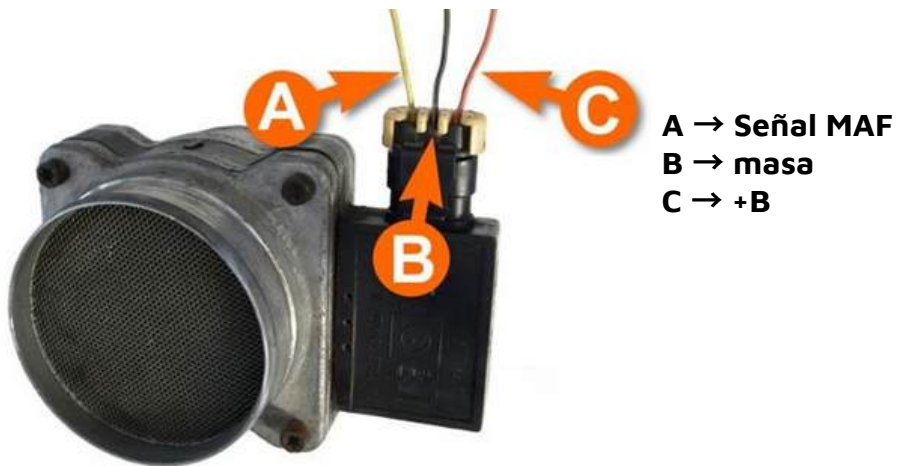
TESTEO DE VOLTAJES DE ALIMENTACION DEL MAF ANALÓGICO

Terminales	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes
+B - E2	ON	Con el sensor desconectado	12 V
VG - E2	ON		20 a 100 mV



SENSOR MAF DIGITAL

- Envía una señal de frecuencia que la ECU la procesa para determinar la cantidad de aire que ingresa al motor

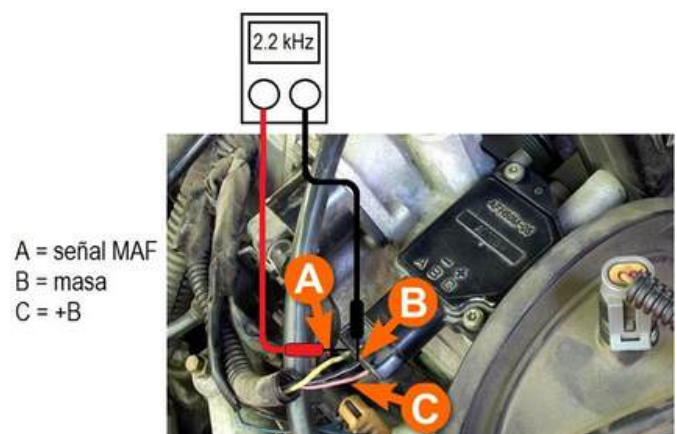
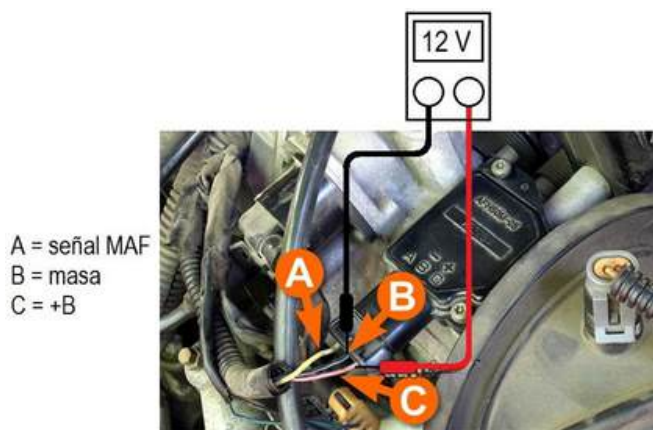


GM → 3,1 L; 3,4 L; 4,3 L; 5,0 L y 5,7 L (1996 - 2005)

TESTEO DE VOLTAJE Y FRECUENCIA DE TRABAJO DEL MAF DIGITAL (DE 3 CABLES)

Terminales	Interruptor de encendido	Condiciones	Voltajes	Frecuencia
+B - masa	ON	-----	12 V	
señal - masa	ON	Ralentí		2,2 kHz
señal - masa	ON	Acelerando el motor		Incremento de frecuencia

CHEVROLET VORTEC V6 4,3L - 2001



SENSOR MAF DIGITAL (MITSUBISHI)



TERMINALES DEL SENSOR MAF

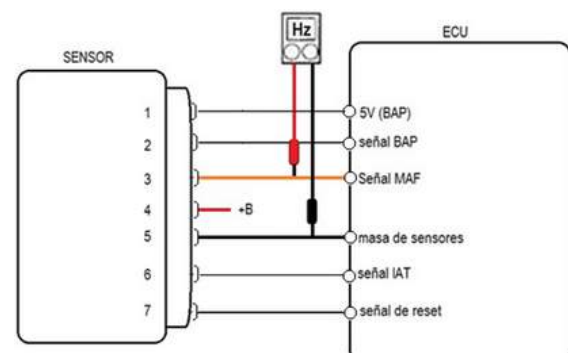
1. Alimentación de 5 V para el BAP
2. Señal del sensor BAP
3. Señal del sensor MAF
4. Alimentación de 12 V (MAF)
5. Masa de los sensores
6. Señal del sensor IAT
7. Señal de reinicio



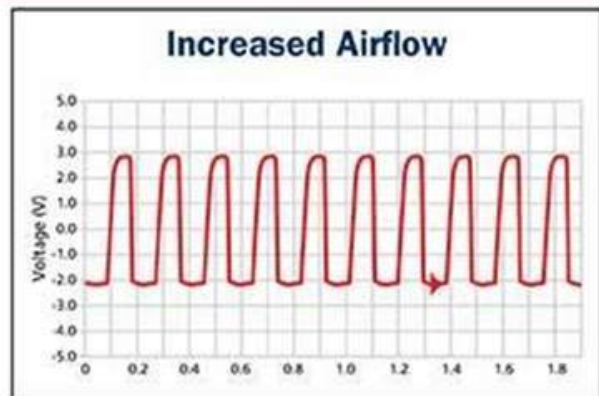
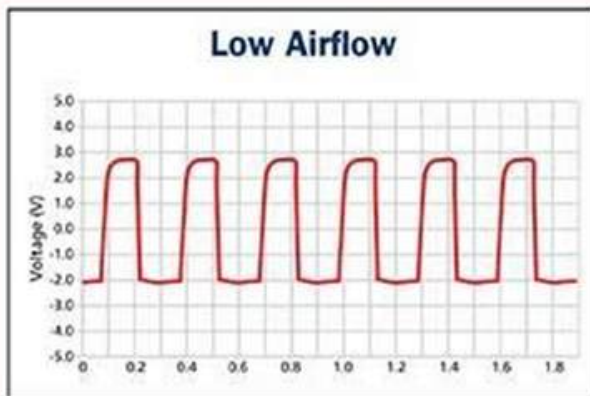
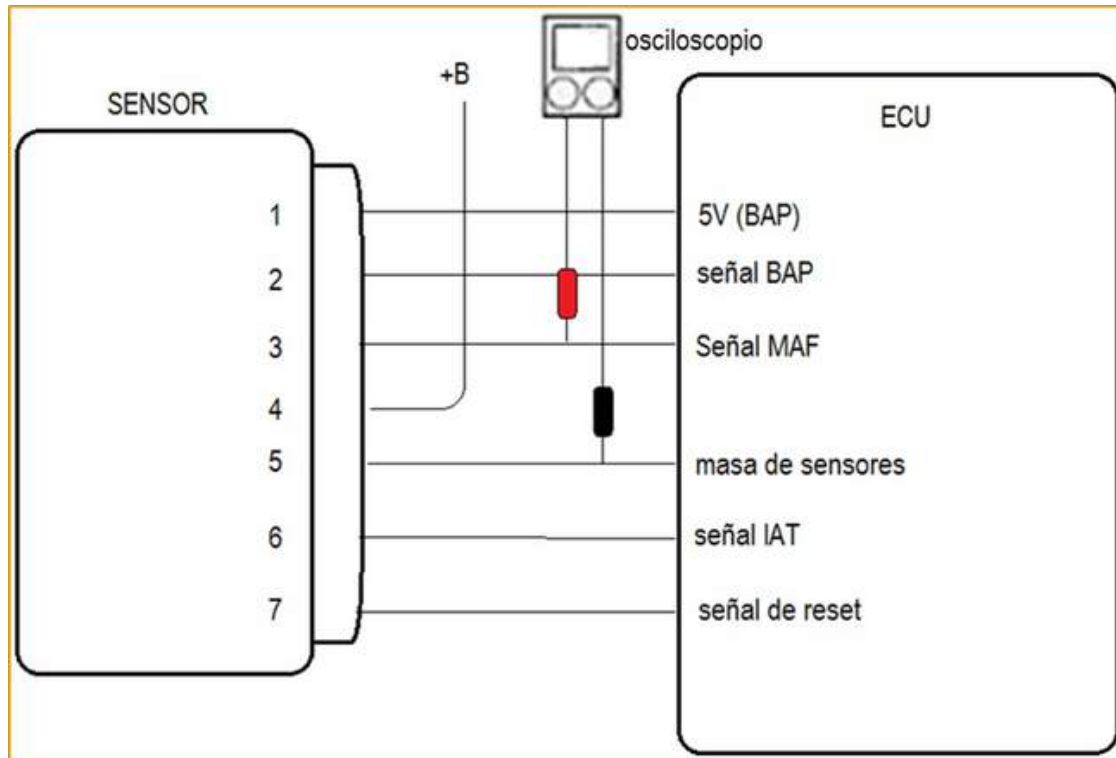
TESTEO DE FRECUENCIA DEL MAF DIGITAL

Terminales	Interruptor de encendido	Condiciones	Frecuencia
3 – 5 (SOHC)	ON	750 RPM	18 a 44 Hz
3 – 5 (SOHC)	ON	2000 RPM	64 a 104 Hz
3 – 5 (DOHC)	ON	750 RPM	28 a 54 Hz
3 – 5 (DOHC)	ON	2000 RPM	45 a 85 Hz

**MITSUBISHI GALANT
2.4L SOHC/DOHC - 1994**



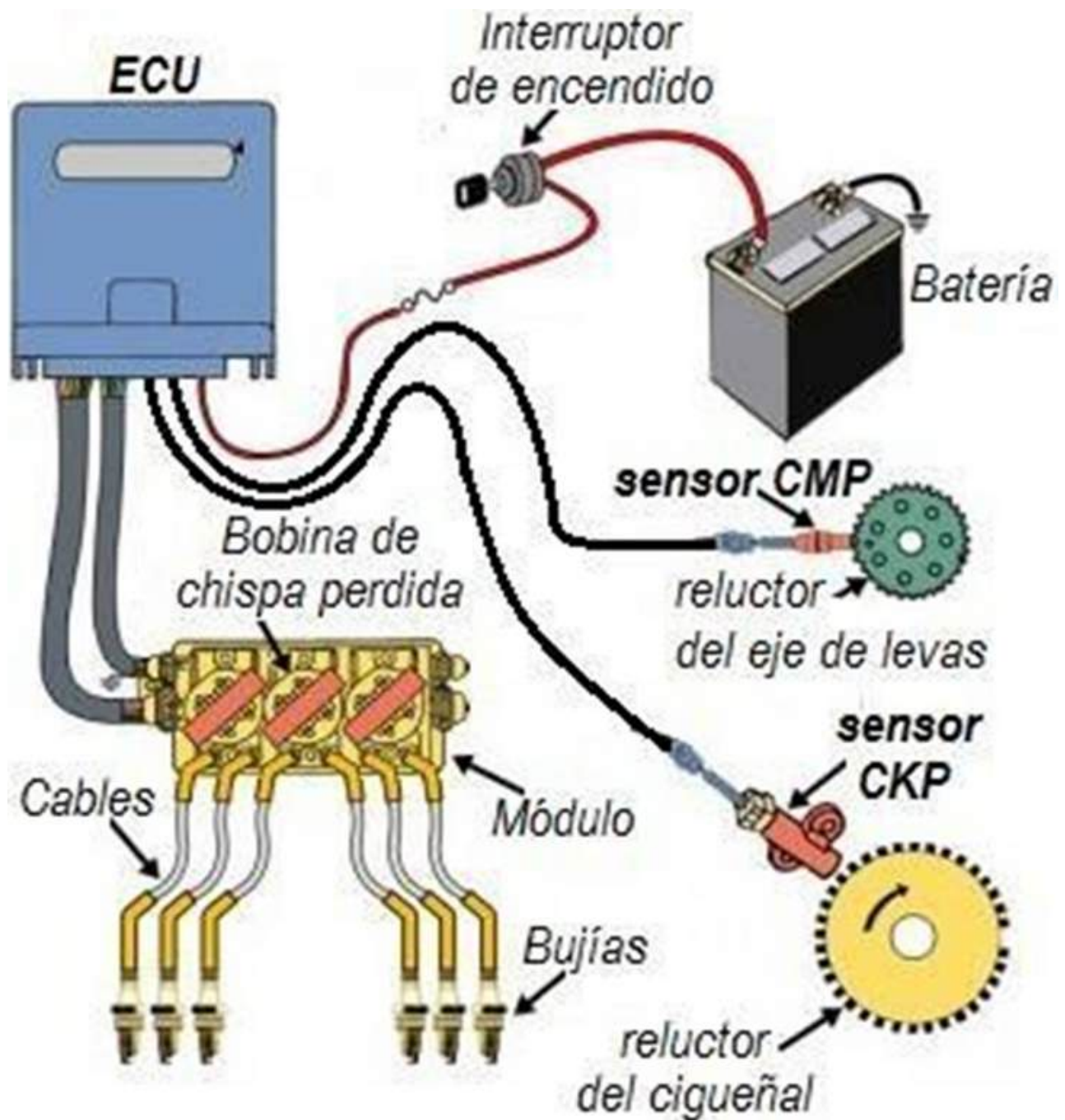
TESTEO DEL MAF CON OSCILOSCOPIO



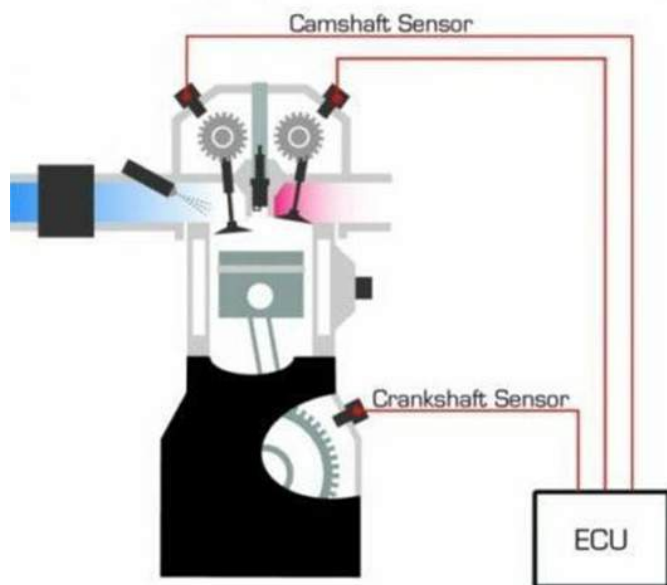
SENSORES CKP Y CMP

FUNCIÓN DE LOS SENSORES CKP Y CMP

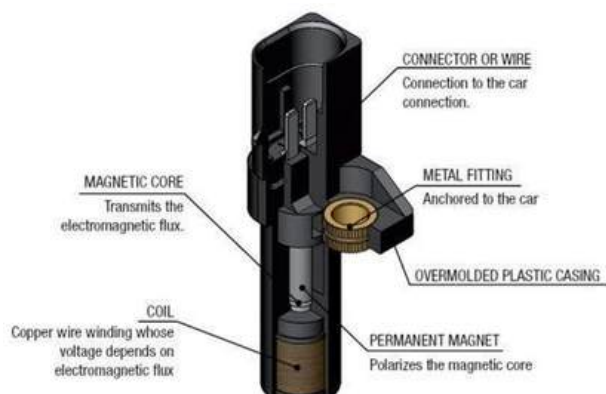
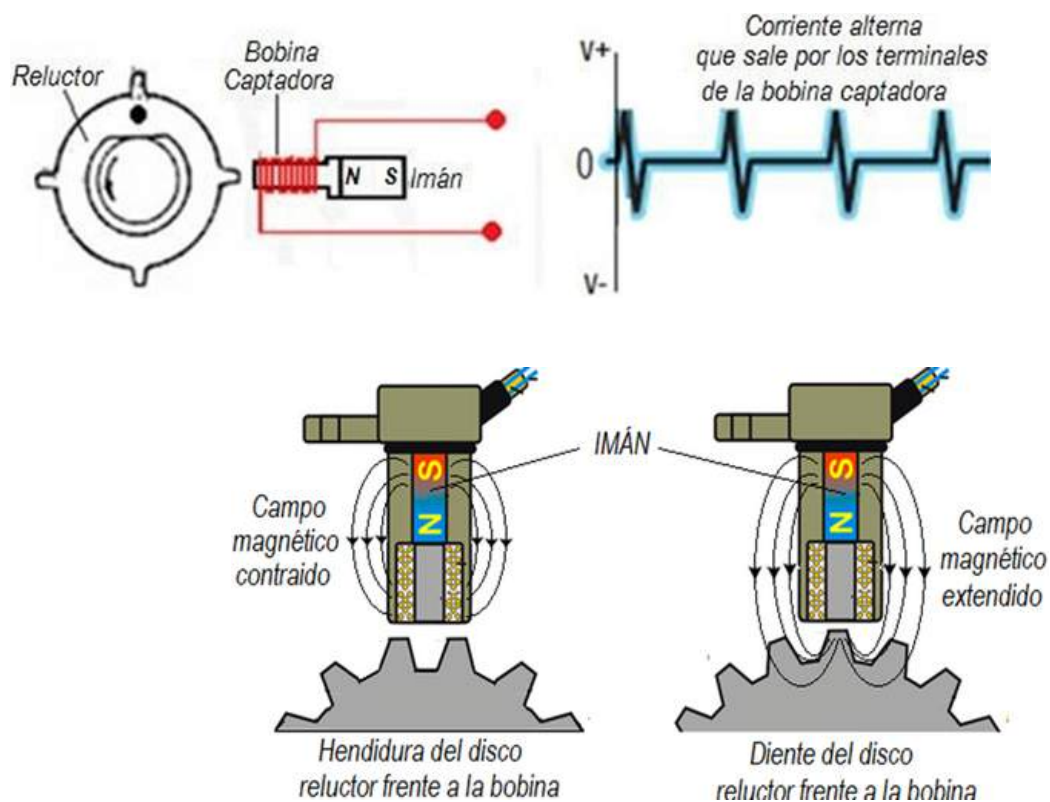
- El CKP informa sobre la posición del cigüeñal y las rpm del motor.
- El CMP detecta e informa la posición de los pistones en su PMS.
- La ECU utiliza esta información para sincronizar el salto de chispa y determinar la secuencia y volumen de inyección
- CKP = Crankshaft Position Sensor = Sensor de posición del cigüeñal
- CMP = Camshaft Position Sensor = sensor de posición del eje de levas



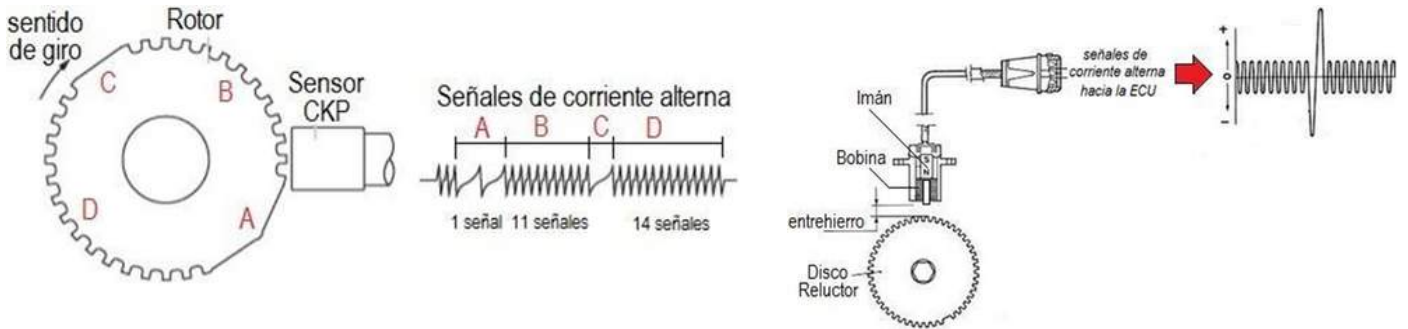
UBICACIÓN DEL CKP Y CMP



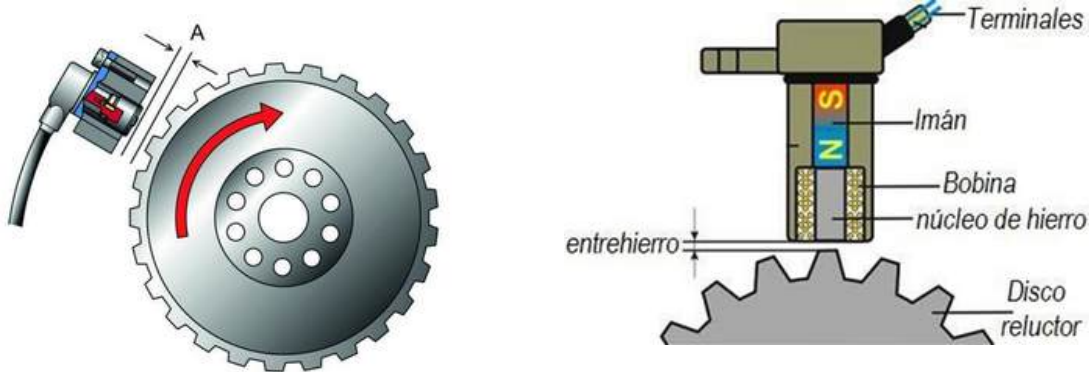
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SENSORES CKP Y CMP INDUCTIVOS



SEÑALES GENERADAS DE ACUEDO A LA FORMA DEL ROTOR O RELUCTOR



LUZ O ENTREHIERRO DEL SENSOR CKP O CMP



SENSORES CKPY CMP (INDUCTIVOS)



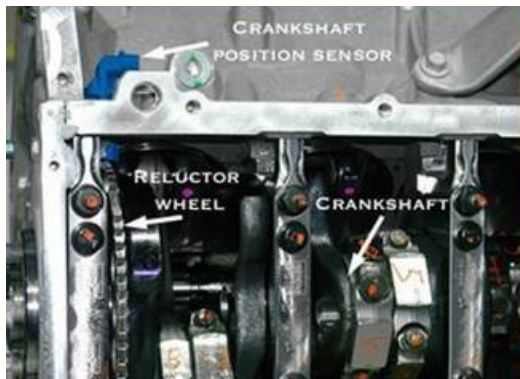
UBICACIÓN DE LOS SENSORES CKP (POLEA)



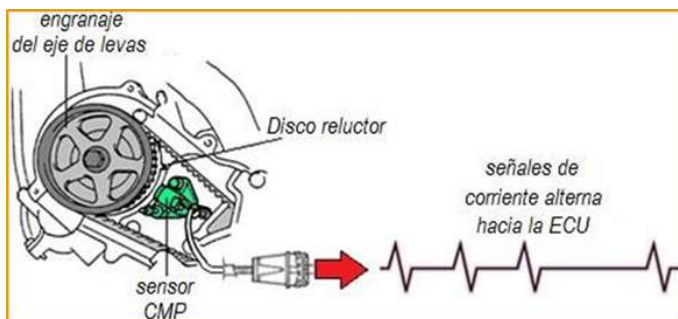
UBICACIÓN DE LOS SENSORES CKP (VOLANTE



UBICACIÓN DE LOS SENSORES CKP (DENTRO MOTOR)



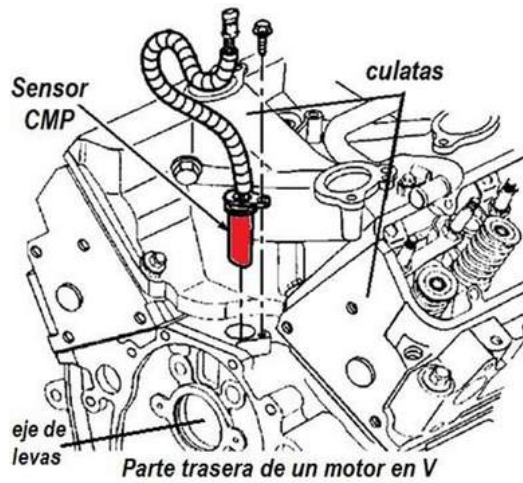
UBICACIÓN DEL SENSOR CMP (CERCA DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LEVAS)



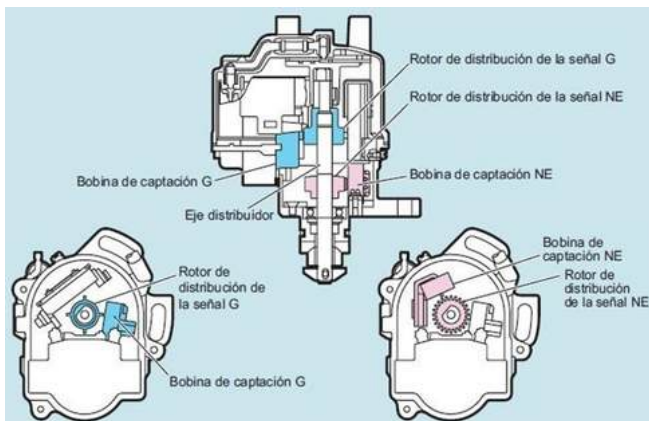
UBICACIÓN DEL SENSOR CMP (CERCA DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LEVAS)



UBICACIÓN DEL SENSOR CMP (DENTRO EL MOTOR)



UBICACIÓN DEL CKP Y CMP (DENTRO EL DISTRIBUIDOR)



RELUCTORES EN EL CIGUEÑAL, POLEA VOLANTE



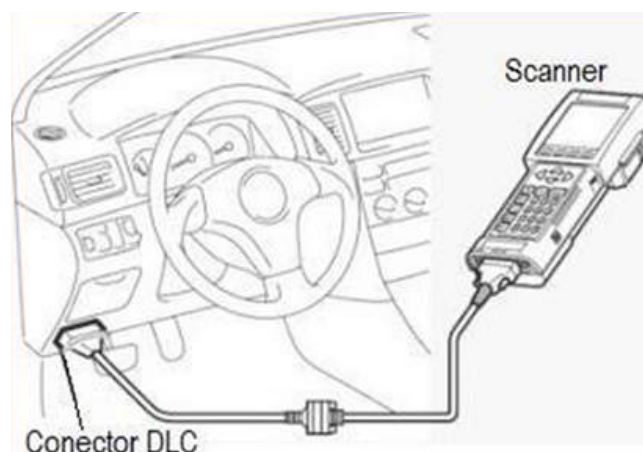
SÍNTOMAS DEL CKP O CMP O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el motor cuando el sensor CKP o CMP falla o tiene el circuito eléctrico averiado son:

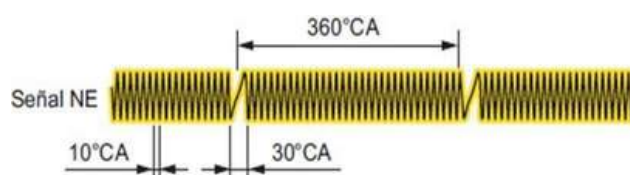
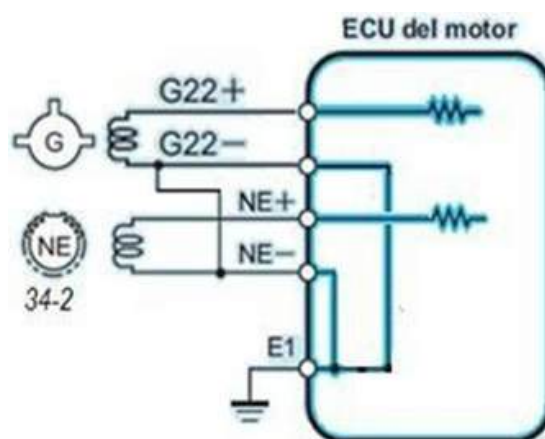
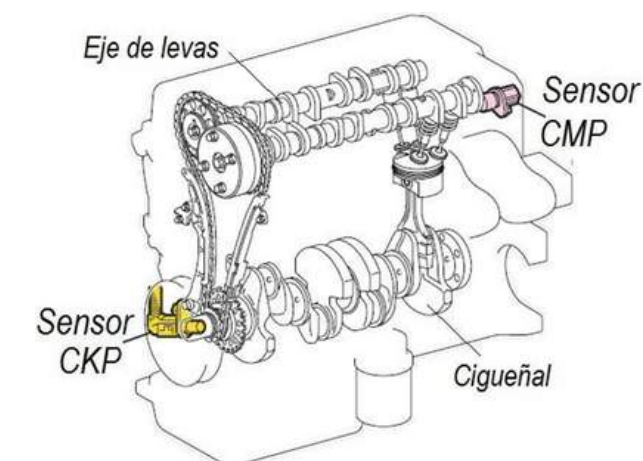
- Dificultad al momento del arranque.
- La ECU está trabajando en modo de emergencia.
- El motor del vehículo se apaga por completo.
- Se enciende la luz check engine del tablero

CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL CKP O CMP

P0335	Crankshaft Position Sensor A Circuit Malfunction
P0336	Crankshaft Position Sensor A Circuit Range/Performance
P0337	Crankshaft Position Sensor A Circuit Low Input
P0338	Crankshaft Position Sensor A Circuit High Input
P0339	Crankshaft Position Sensor A Circuit Intermittent
P0340	Camshaft Position Sensor Circuit Malfunction
P0341	Camshaft Position Sensor Circuit Range/Performance
P0342	Camshaft Position Sensor Circuit Low Input
P0343	Camshaft Position Sensor Circuit High Input
P0344	Camshaft Position Sensor Circuit Intermittent



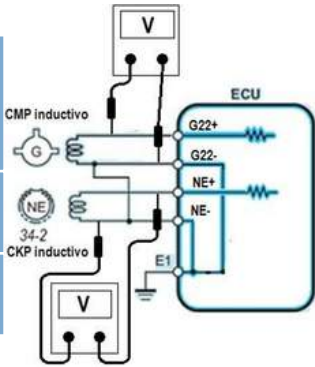
CIRCUITO ELÉCTRICO DE LOS SENSORES CKP Y CMP FORMA DE LAS SEÑALES TOYOTA 1NZ-FE



VERIFICACIÓN DEL SENSOR CKP O CMP INDUCTIVO CON VOLTÍMETRO

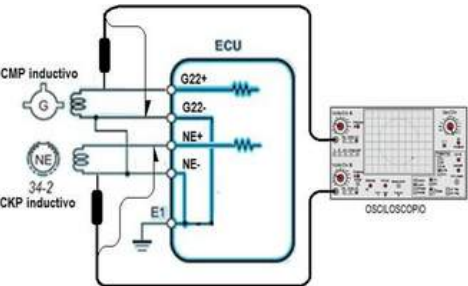
TOYOTA 1NZ-FE

Terminales	Interrupt or de encendi do	Condiciones	Voltaje
G22+ y G22-	ON	Ralentí	0,5 a 0,9V
NE+ y Ne-	ON	Ralentí	3,4 a 3,8V



VERIFICACIÓN DEL SENSOR CKP O CMP INDUCTIVO CON OSCILOSCOPIO

TOYOTA 1NZ-FE

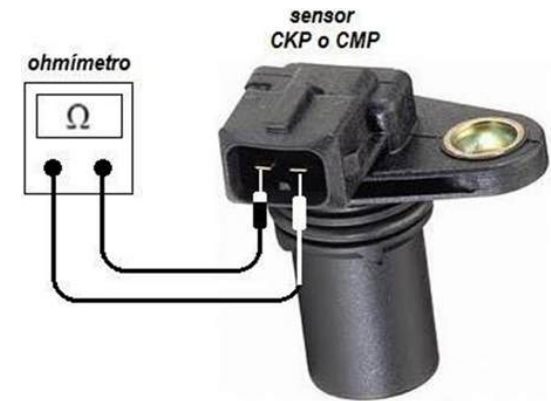


2V/10ms



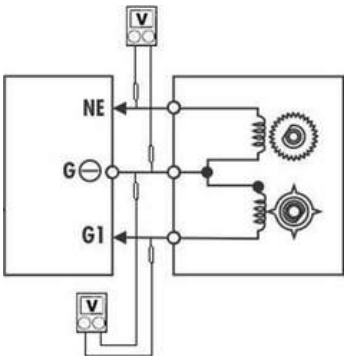
Motor en ralentí

VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL ENBOBINADO DEL SENSOR CKP O CMP INDUCTIVO CON OHMÍMETRO

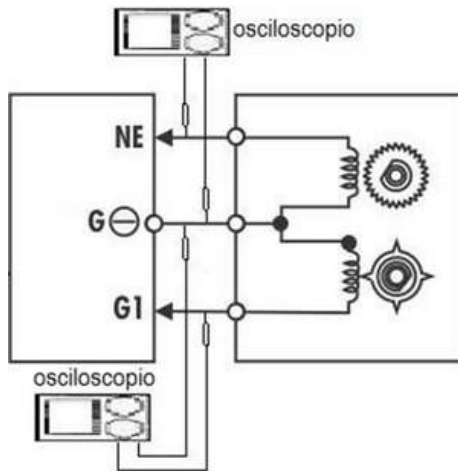


VERIFICACIÓN DEL SENSOR CKP O CMP INDUCTIVO CON VOLTÍMETRO TOYOTA 5A-FE CON DISTRIBUIDOR

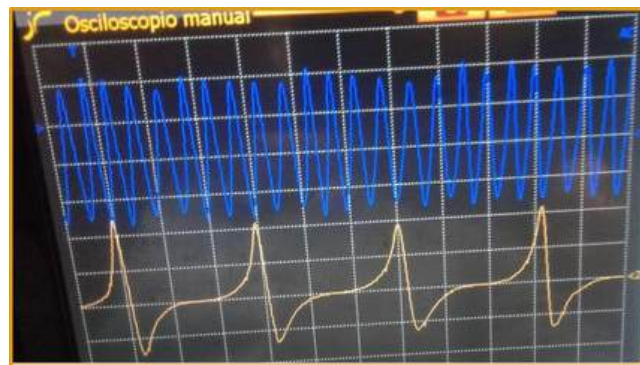
Terminales	Interrupt or de encendi do	Condiciones	Voltaje
NE y G-	ON	Ralentí	0,7 a 1,1V
G1 y G-	ON	Ralentí	0,1 a 0,5V



VERIFICACIÓN DEL SENSOR CKPOCMPINDUCTIVO CON OSCILOSCOPIOTOYOTA5A-FE CON DISTRIBUIDOR

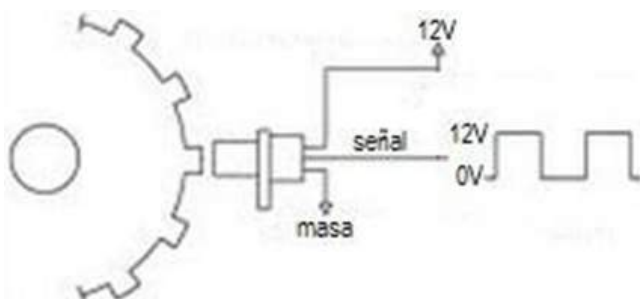
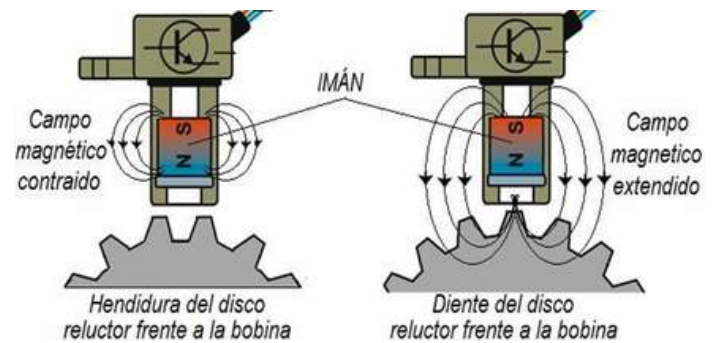
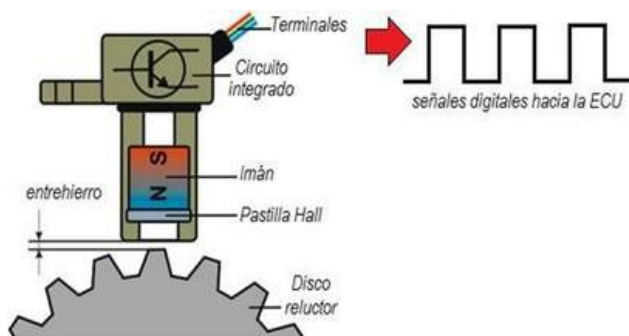


1V/10ms

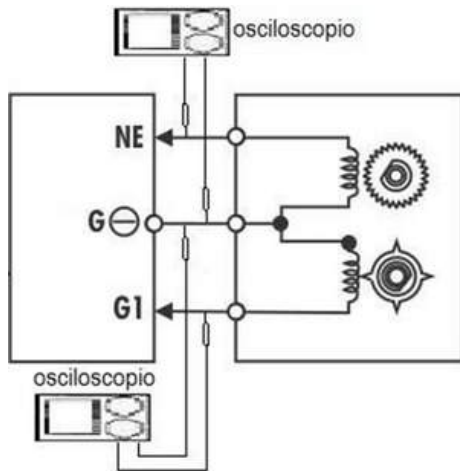


Motor en ralentí

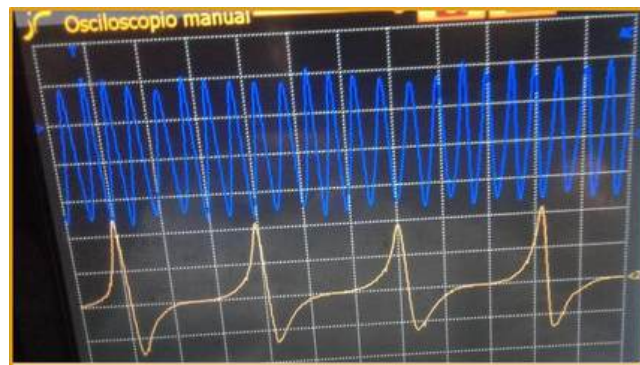
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SENSORES CKP Y CMP DE EFECTO HALL



VERIFICACIÓN DEL SENSOR CKPOCMPINDUCTIVO CON OSCILOSCOPIOTOYOTA5A-FE CON DISTRIBUIDOR

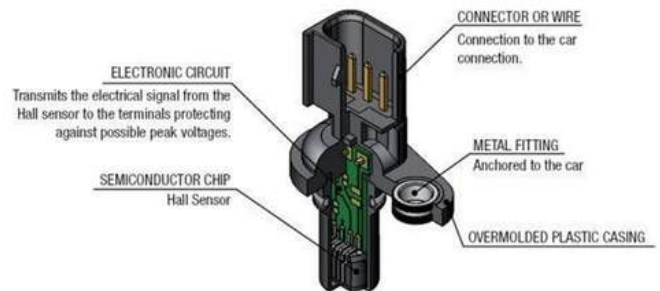
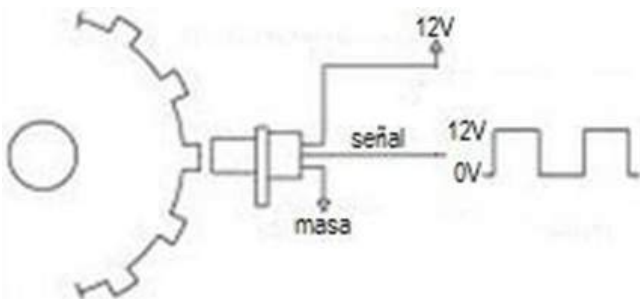
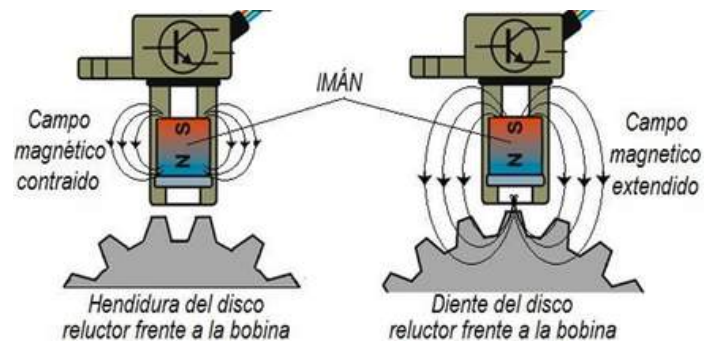
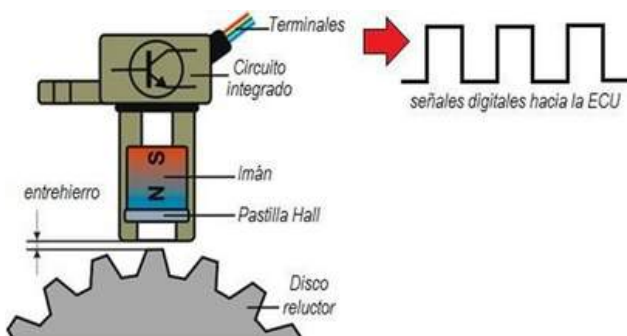


1V/10ms



Motor en ralentí

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SENSORES CKP Y CMP DE EFECTO HALL



SENSORES DE EFECTO HALL

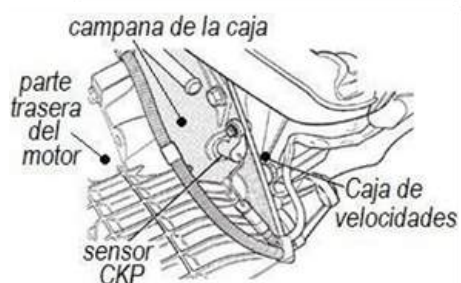
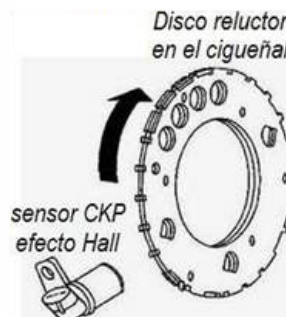
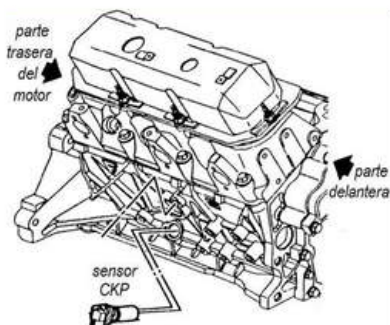
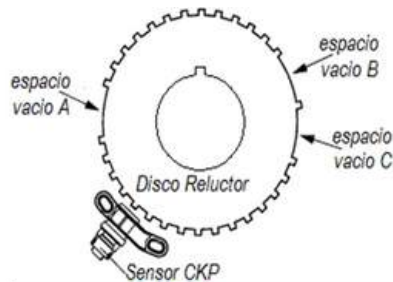


A 12 Volts B CMP Signal C Ground

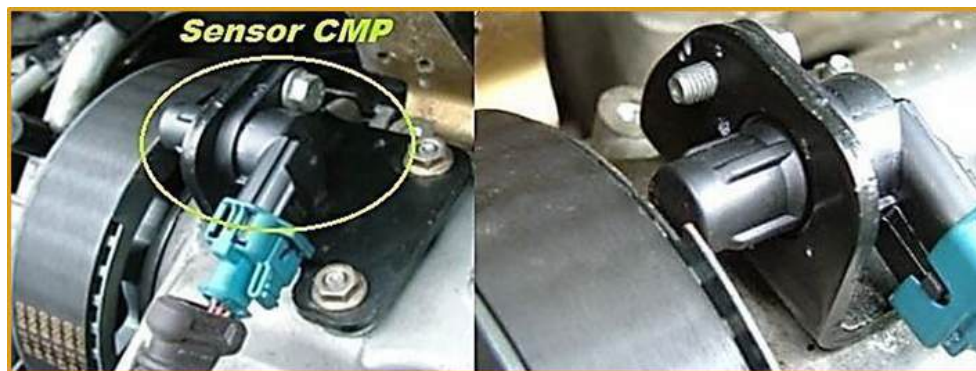


SENSOR CMP

UBICACIÓN DEL SENSOR CKP DE EFECTO HALL



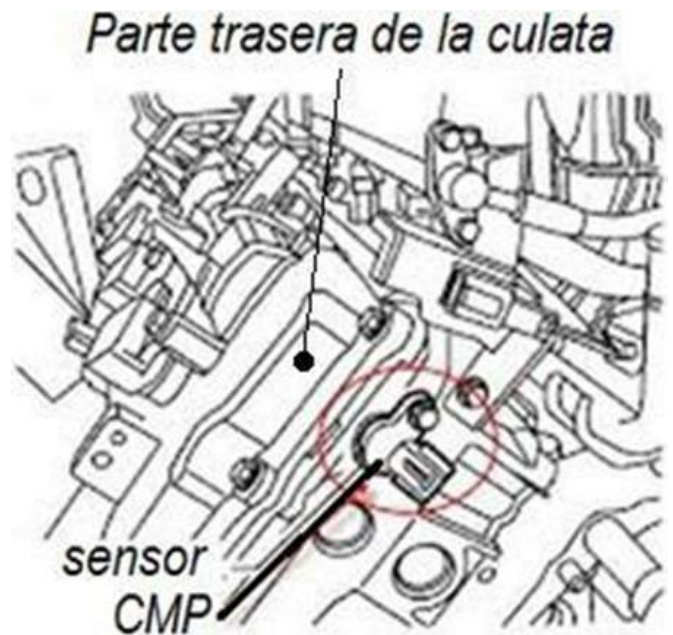
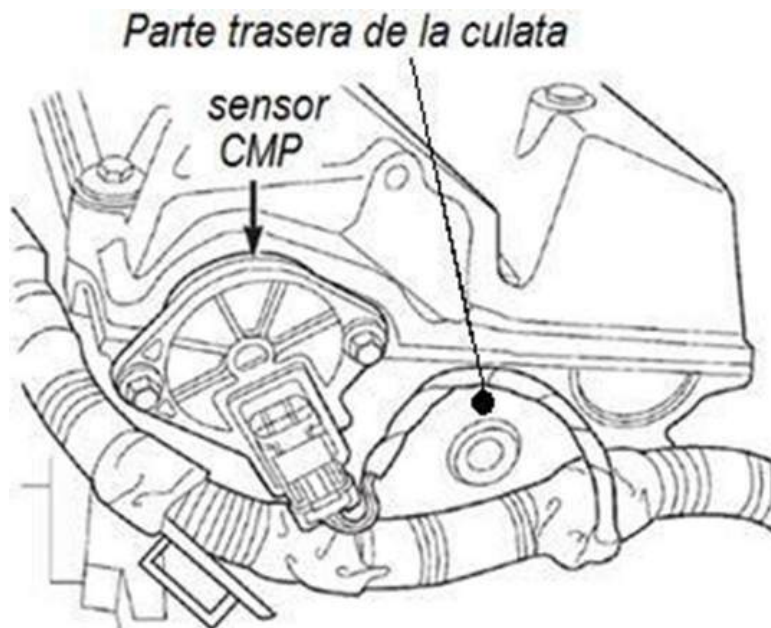
UBICACIÓN DEL SENSOR CMP DE EFECTO HALL



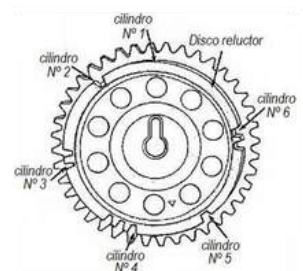
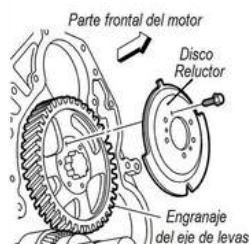
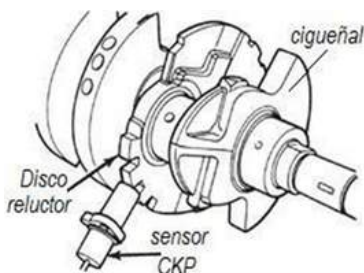
UBICACIÓN DEL SENSOR CMP DE EFECTO HALL



UBICACIÓN DEL SENSOR CMP DE EFECTO HALL DETRÁS DE LACULATA DEL MOTOR



TIPOS DE RELUCTOR PARA EFECTO HALL



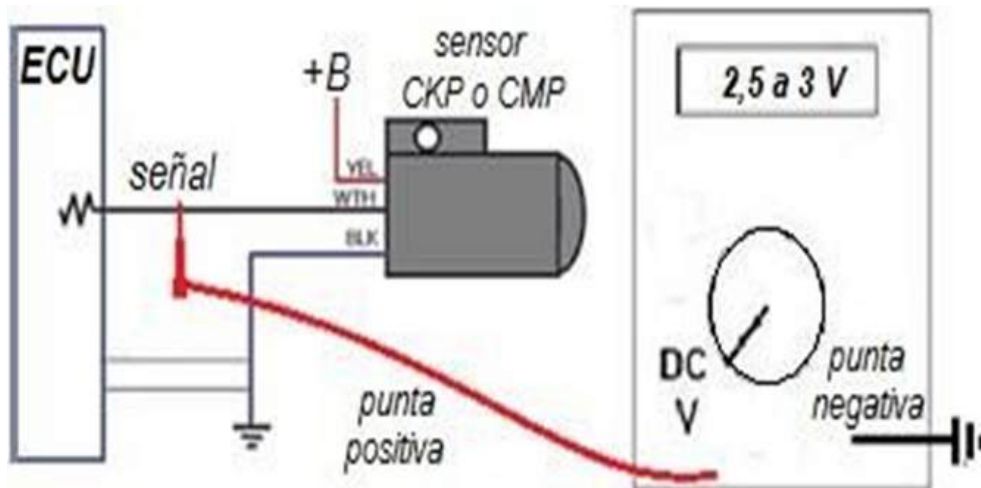
VERIFICACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN DEL CKP O CMP DE EFECTO HALL

- Para esta prueba tienes que poner el motor en contacto ON o ralentí
- La alimentación del sensor CKP o CMP puede ser de 12, 9, 8 o 5 V (varía según las especificaciones del fabricante)



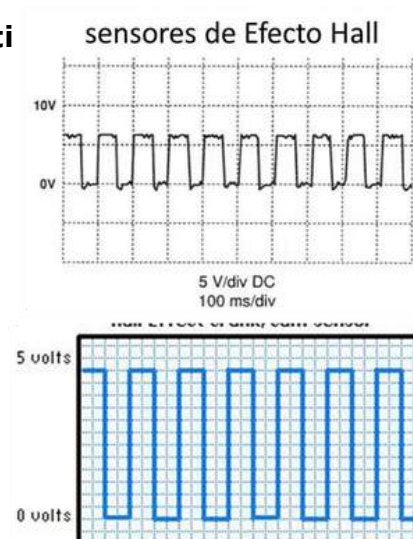
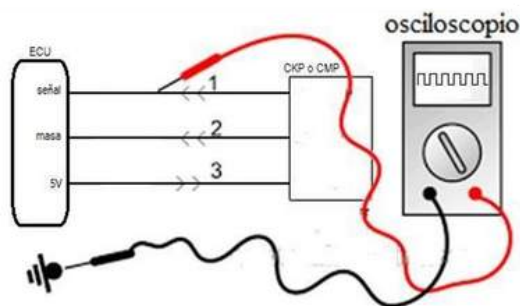
VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL CKP O CMP DE EFECTO HALL EN EL MOTOR

El motor tiene que estar en ralentí



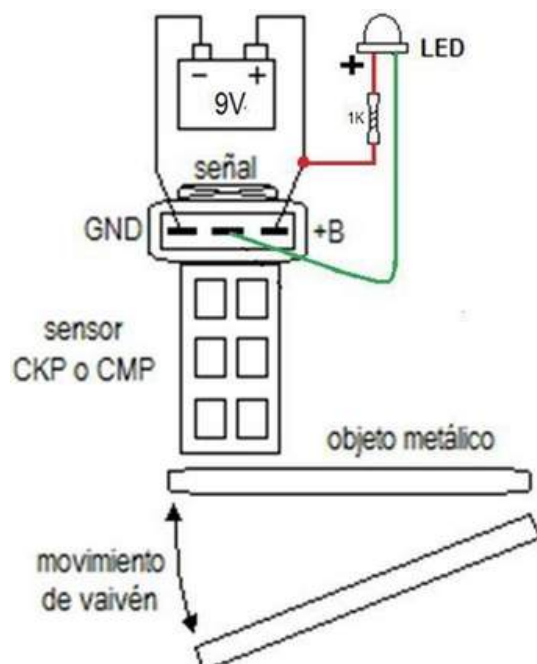
TESTEO DEL CKP O CMP DE EFECTO HALL CON OSCILOSCOPIO

El motor tiene que estar en ralentí



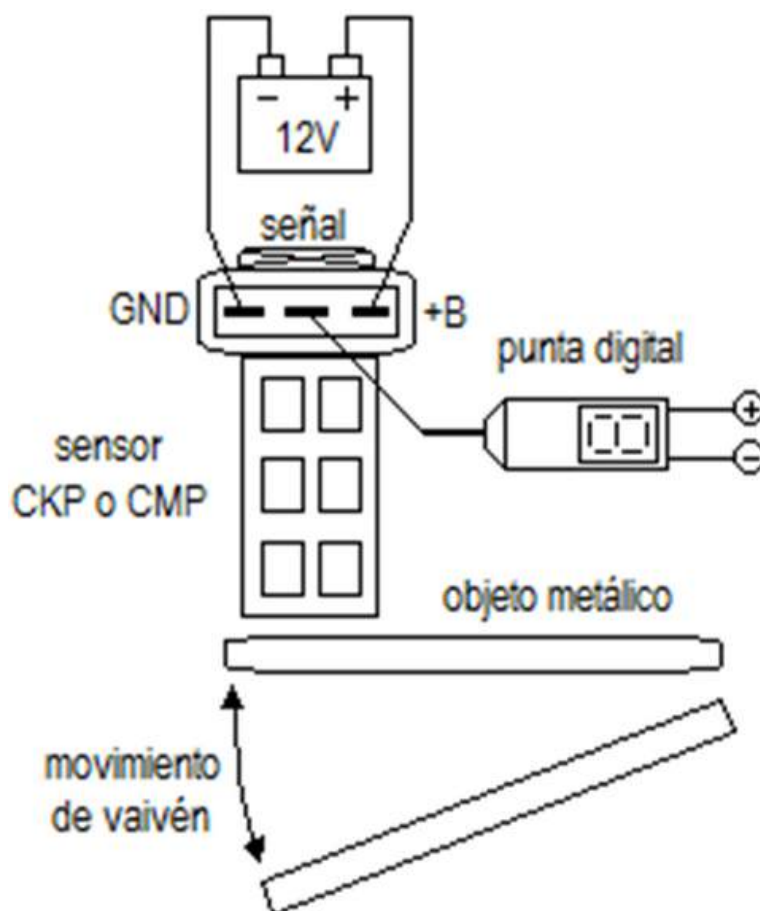
VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL CKP O CMP DE EFECTO HALL CON LED Y RESISTOR

- Debemos energizar el sensor con una batería de 9V
- Luego conectamos el LED con el resistor de 1 k Ω
- Luego se debe acercar y alejar un objeto metálico del sensor
- El LED deberá parpadear. Esto indica, que el sensor esta en buen estado



VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL CKP O CMP DE EFECTO HALL CON PUNTA DIGITAL

La punta digital debe mostrar estado lógico 1 y 0



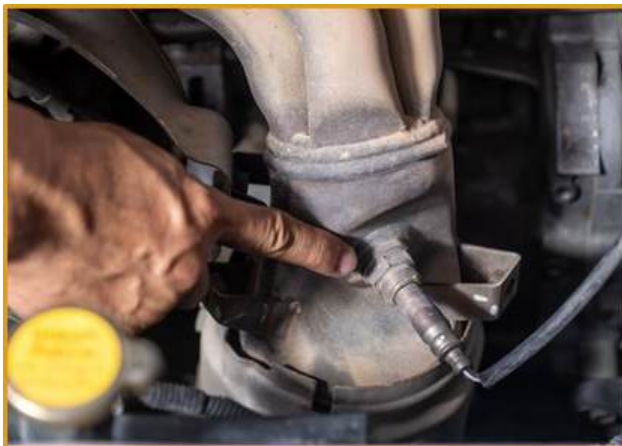
SENSORES DE OXIGENO

SENSOR DE OXIGENO

- Se encuentra ubicado en el tubo de escape
- Detecta la cantidad de oxígeno presente en los gases de escape expulsados por el motor
- Si hay mucho oxígeno en los gases de escape quiere decir que la mezcla quemada tenía exceso de aire (mezcla pobre); y si hay poco oxígeno, es que la mezcla era rica.



SENSOR DE OXIGENO = LAMBDA



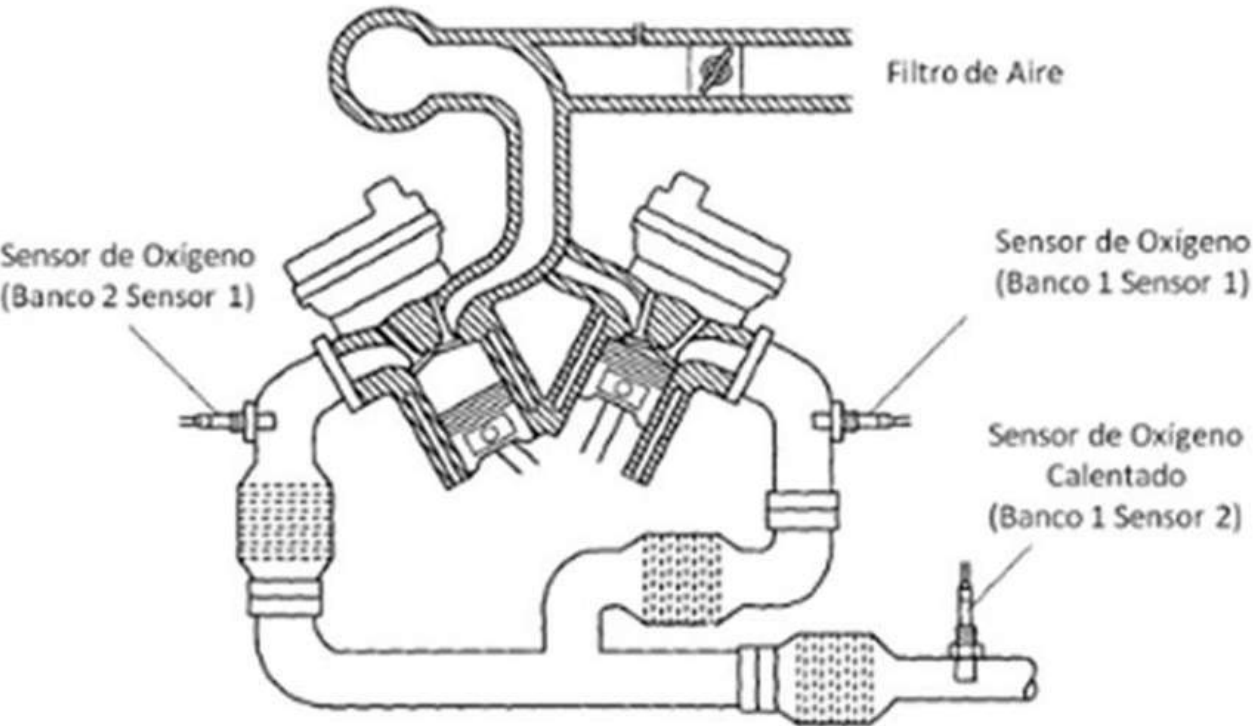
UBICACIÓN DEL SENSOR



UBICACIÓN DEL SENSOR (SUZUKI)

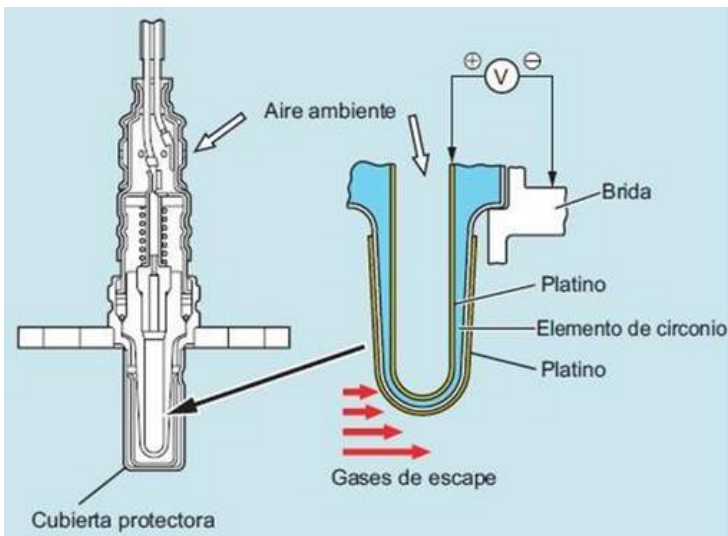


UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE OXIGENO EN UN MOTOR EN V



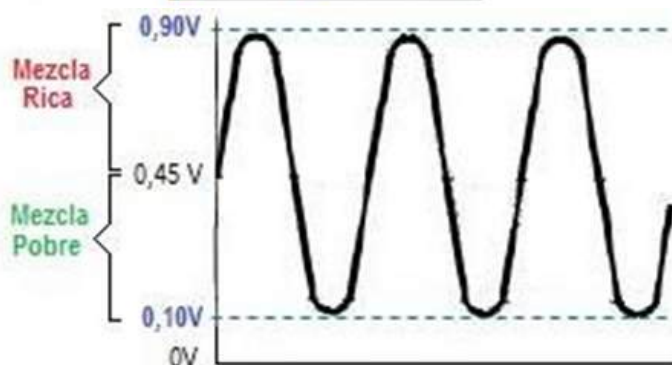
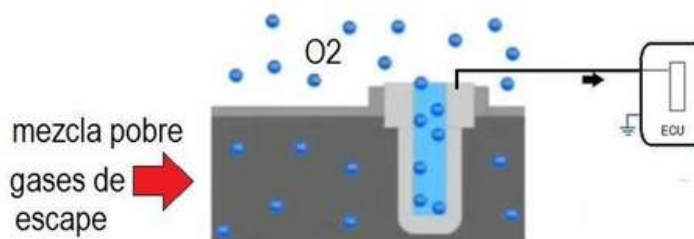
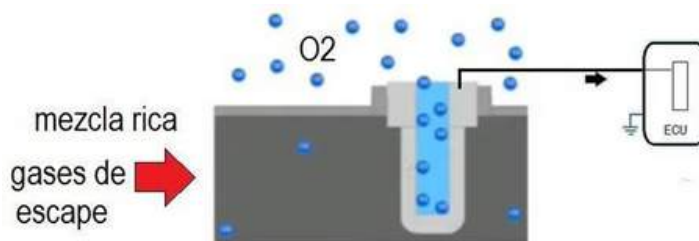
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL SENSOR DE OXIGENO

- Trabaja entre 300 a 400°C.
- Entre el platino y el circonio, se produce un flujo de electrones (corriente eléctrica)
- El aire ambiente ingresa a una cámara interna, que es la referencia que toma el sensor para producir la señal eléctrica.



GENERACIÓN DE VOLTAJE

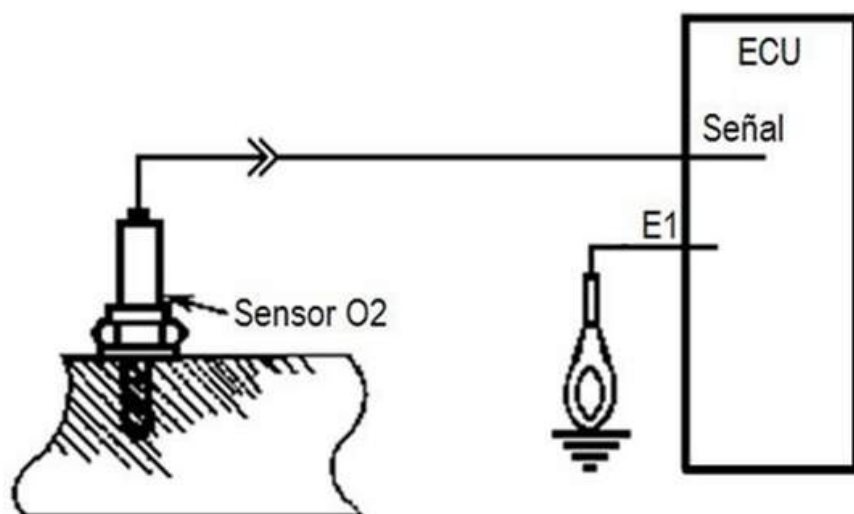
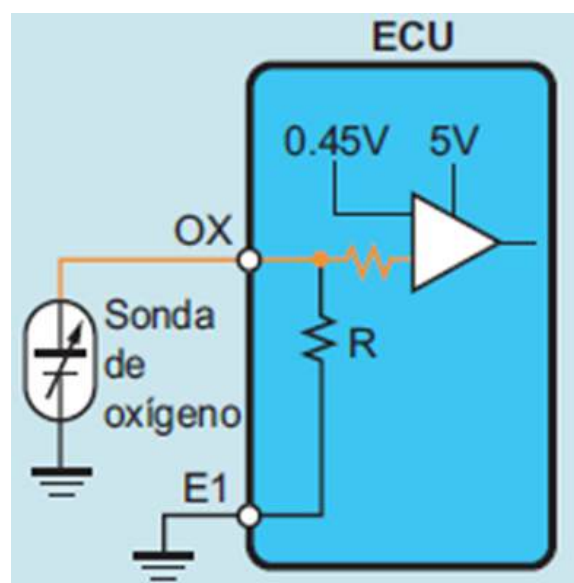
- El sensor compara la cantidad de oxígeno que existe en el aire y en los gases de escape
- Una mezcla rica tiene déficit de oxígeno, lo que provoca un flujo de electrones, y eso genera un alto voltaje.
- Una mezcla pobre, por el contrario, genera un bajo voltaje ya que el flujo de electrones es mucho menor.



CIRCUITO DEL SENSOR DE OXÍGENO

El sensor de oxígeno envía una señal de voltaje a la ECU, la cual ajusta la mezcla aire-combustible al nivel óptimo.

Genera su propio voltaje, que varía entre 0,1 a 0,9 V.



SÍNTOMAS DEL SENSOR O2 O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el motor que tiene el sensor de oxígeno o el circuito eléctrico averiado son:

- Aumenta el consumo de combustible.
- Mayor emisión de gases nocivos de escape.
- Problemas con la potencia, al arrancar.
- Se enciende la luz check engine del tablero

CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL O2

P0152	O2 Sensor Circuit High Voltage (Bank 2 Sensor 1)
P0153	O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 2 Sensor 1)
P0154	O2 Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 2 Sensor 1)
P0155	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 1)
P0156	O2 Sensor Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 2)
P0157	O2 Sensor Circuit Low Voltage (Bank 2 Sensor 2)
P0158	O2 Sensor Circuit High Voltage (Bank 2 Sensor 2)
P0159	O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 2 Sensor 2)
P0160	O2 Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 2 Sensor 2)
P0161	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 2)
P0162	O2 Sensor Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 3)
P0163	O2 Sensor Circuit Low Voltage (Bank 2 Sensor 3)
P0164	O2 Sensor Circuit High Voltage (Bank 2 Sensor 3)
P0165	O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 2 Sensor 3)
P0166	O2 Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 2 Sensor 3)
P0167	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 3)

P0135	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 1)
P0136	O2 Sensor Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 2)
P0137	O2 Sensor Circuit Low Voltage (Bank 1 Sensor 2)
P0138	O2 Sensor Circuit High Voltage (Bank 1 Sensor 2)
P0139	O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 1 Sensor 2)
P0140	O2 Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 1 Sensor 2)
P0141	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 2)
P0142	O2 Sensor Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 3)
P0143	O2 Sensor Circuit Low Voltage (Bank 1 Sensor 3)
P0144	O2 Sensor Circuit High Voltage (Bank 1 Sensor 3)
P0145	O2 Sensor Circuit Slow Response (Bank 1 Sensor 3)
P0146	O2 Sensor Circuit No Activity Detected (Bank 1 Sensor 3)
P0147	O2 Sensor Heater Circuit Malfunction (Bank 1 Sensor 3)
P0150	O2 Sensor Circuit Malfunction (Bank 2 Sensor 1)
P0151	O2 Sensor Circuit Low Voltage (Bank 2 Sensor 1)

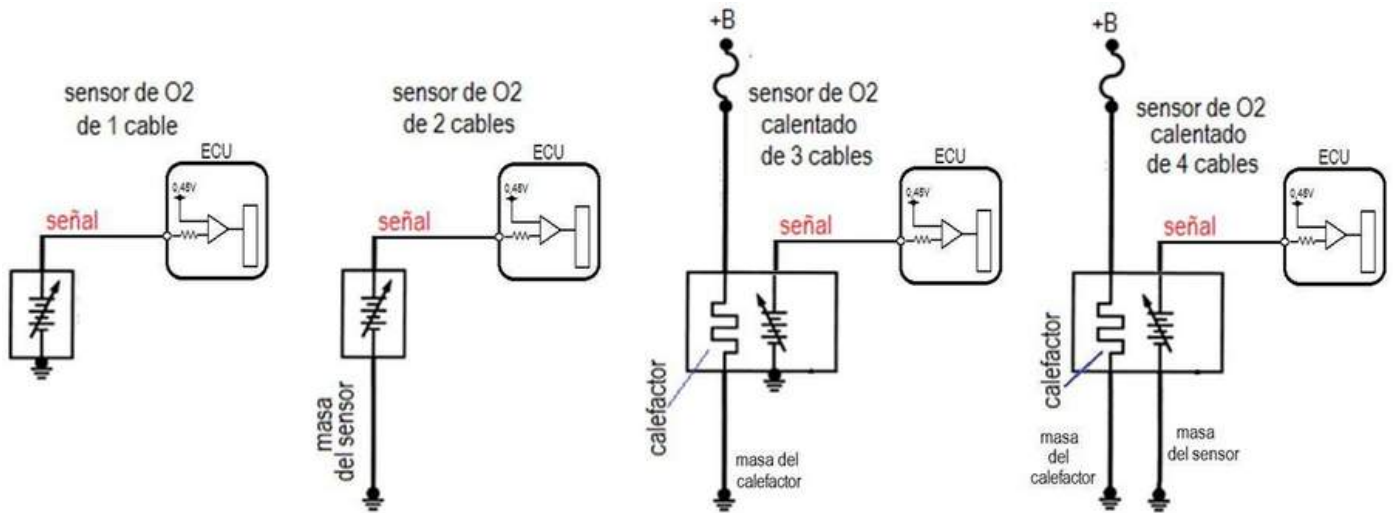
NÚMERO DE CABLES DEL SENSOR DE OXIGENO



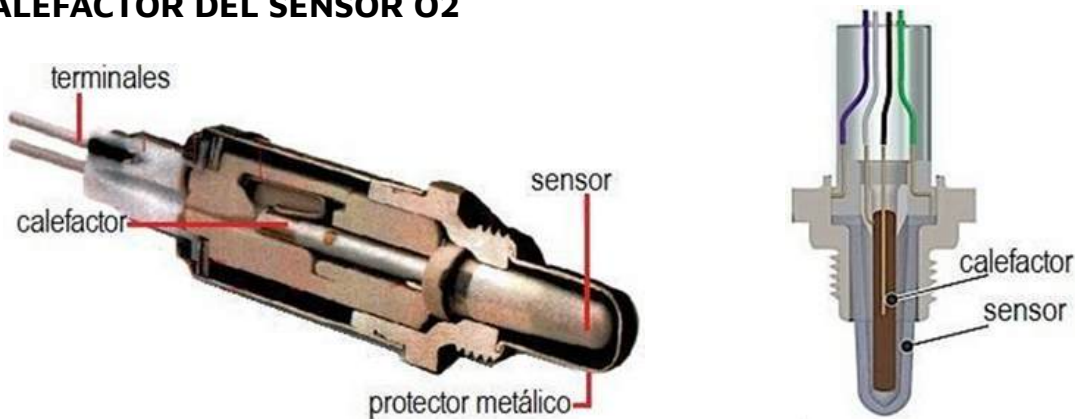
NÚMERO DE CABLES DEL SENSOR DE OXIGENO

No calentado		Calentado	
1 Cable	2 Cable	3 Cable	4 Cable
Negro = Señal	Negro = Señal	Negro = Señal	Negro = Señal
	Gris = Masa	2x Blanco = Elemento calentador	Gris = Masa
			2x Blanco = Elemento calentador

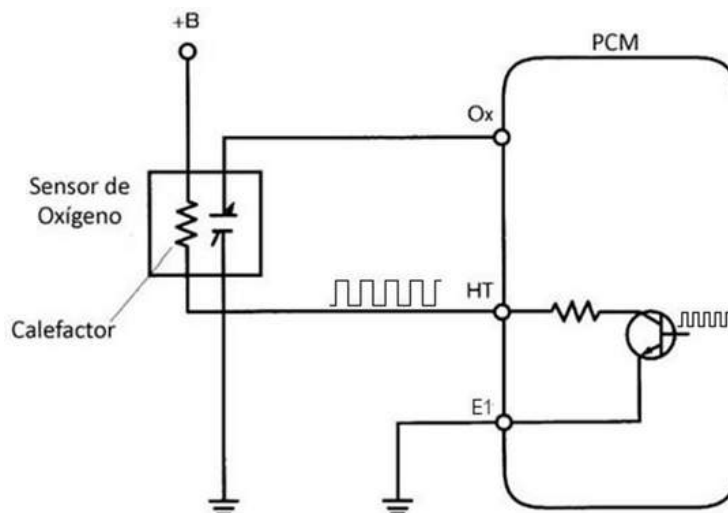
CIRCUITOS DEL SENSOR O2 DE ACUERDO AL NÚMERO DE CABLES



CALEFACTOR DEL SENSOR O2



SENSOR DE O2 DE 4 CABLES CON SEÑAL MODULADA POR ANCHO DE PULSO PWM



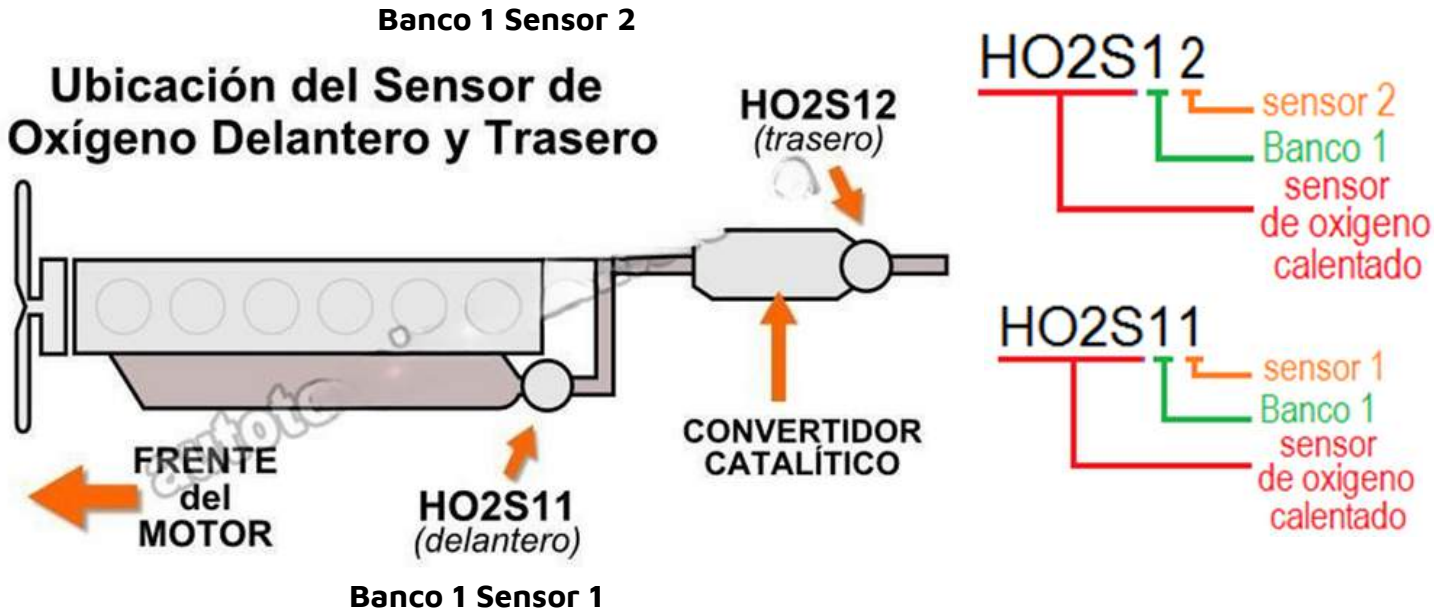
La activación del calefactor es con una señal digital modulada, que conectará y desconectará a masa a través de un transistor dentro la ECU

IDENTIFICACIÓN DE LOS COLORES DE CABLES

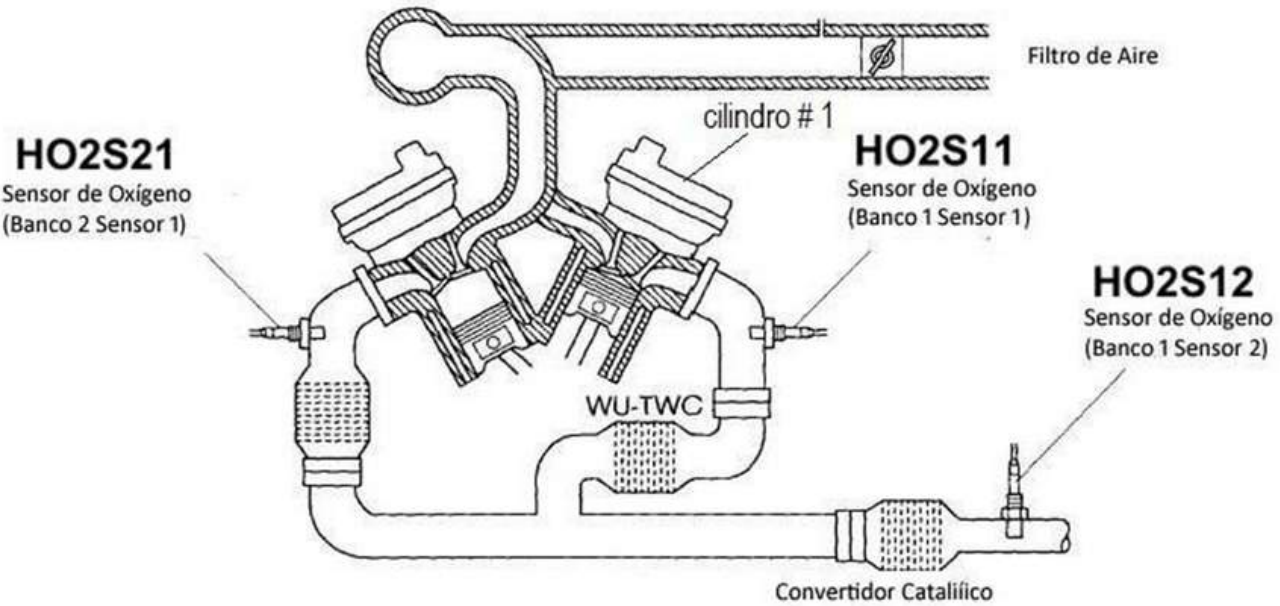


Vehículos	ASIÁTICOS	AMERICAN
Señal	Azul	Negro
Masa	Blanco	Gris
Calefactor +	Negro	Blanco
Calefactor -	Negro	Blanco

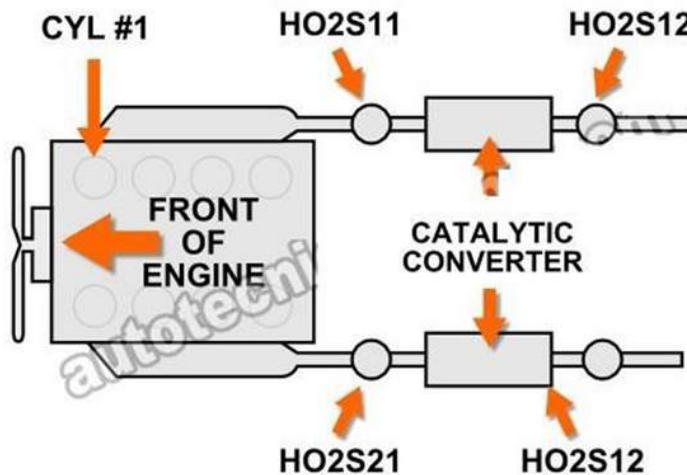
DESIGNACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE OXIGENO CON CALEFACTOR EN MOTOR EN LÍNEA



DESIGNACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE OXIGENO CON CALEFACTOR EN MOTOR EN V

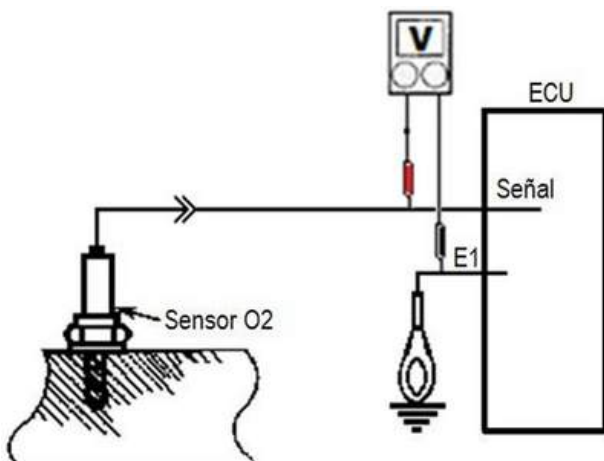


DESIGNACIÓN Y UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE OXIGENO CON CALEFACTOR EN MOTOR EN V CON DOBLE TUBO DE ESCAPE



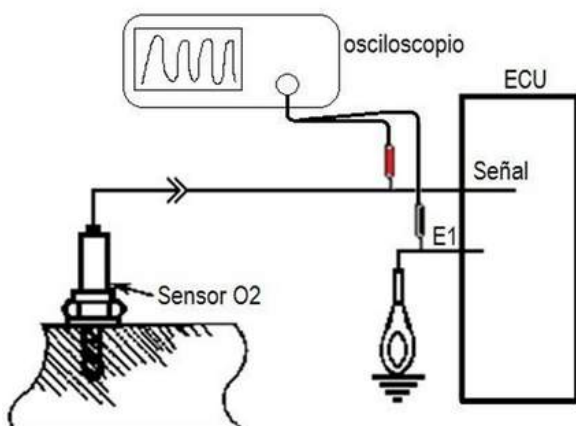
TESTEO DE VOLTAJE DE TRABAJO DEL SENSOR DE 1 CABLE

1. Calentar el motor hasta su temperatura de trabajo (80 a 90°C)
2. Conectar el voltímetro
3. Acelerar el motor a 2500 rpm durante 30 seg., y luego soltar el acelerador
4. La lectura del voltímetro debe fluctuar entre 0,2 a 0,8 V, eso significa que el sensor esta emitiendo su señal hacia la ECU, y por, lo tanto esta trabajando bien.



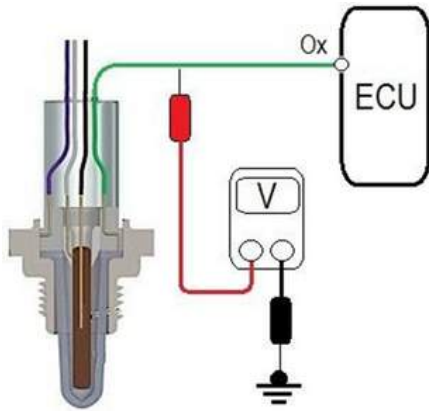
TESTEO DE VOLTAJE DE TRABAJO DEL SENSOR DE 1 CABLE

1. Calentar el motor hasta su temperatura de trabajo (80 a 90°C)
2. Conectar el voltímetro
3. Acelerar el motor a 2500 rpm durante 30 seg., y luego soltar el acelerador
4. La lectura del osciloscopio debemostrar8oscilacionesomásenel lapso de10 segundos, eso significa que el sensor esta emitiendo eficientemente su señal



TESTEO DE VOLTAJE DE TRABAJO DEL SENSOR DE O₂ CON CALEFACTOR

- Calentar el motor hasta su temperatura de trabajo (80 a 90°C)
- Conectar el voltímetro
- Acelerar el motor a 1500 rpm durante 10 seg. y luego soltar el acelerador
- La lectura del voltímetro debe fluctuar entre 0,2 a 0,8 V, eso significa que el sensor esta emitiendo su señal hacia la ECU, y por, lo tanto esta trabajando bien.



VERIFICACION DE LA SEÑAL CON OSCILOSCOPIO

- Calentar el motor hasta su temperatura de trabajo (80 a 90°C)
- Conectar el osciloscopio
- Acelerar el motor a 1500 rpm durante 10 seg. y luego soltar el acelerador
- La lectura del osciloscopio debe mostrar 8 oscilaciones o más en el lapso de 10 segundos, eso significa que el sensor esta emitiendo eficientemente su señal

0,2v/1s

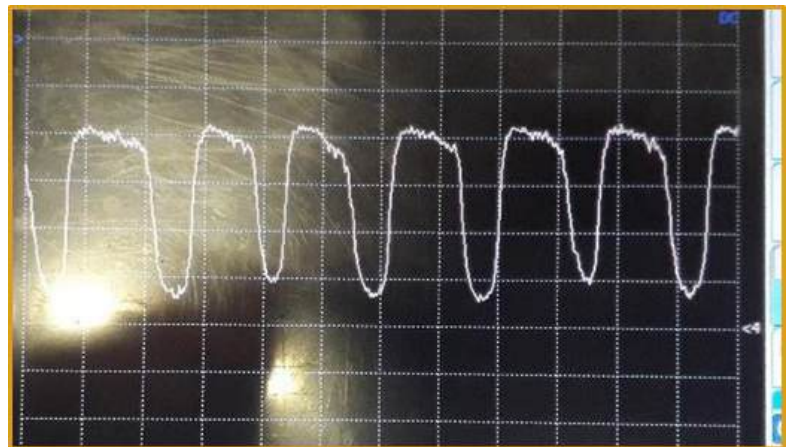
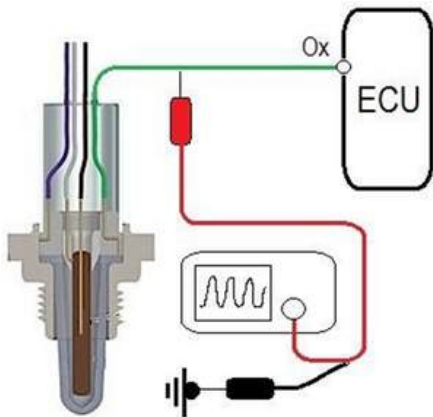
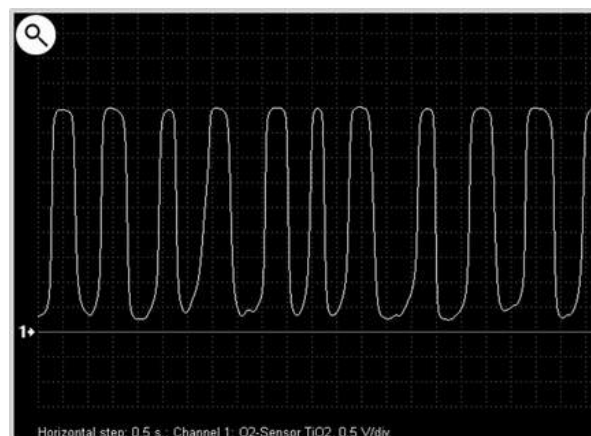
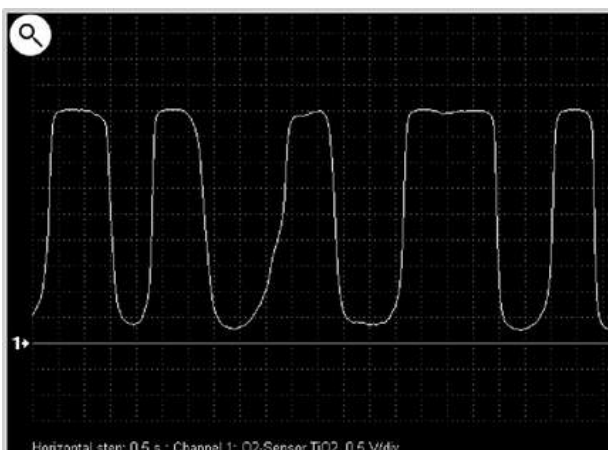


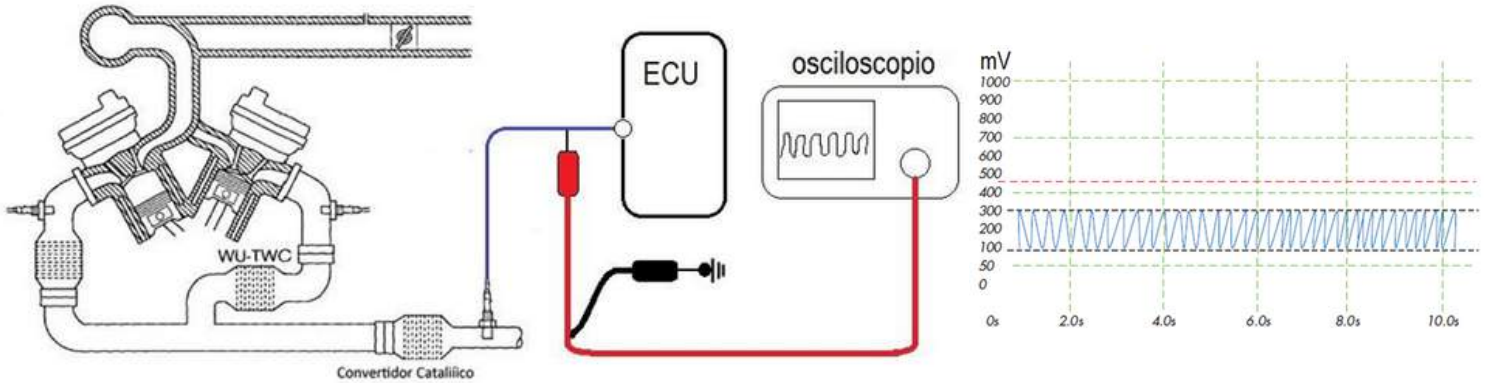
Gráfico con motor en ralenti

Gráfico con motor a 2500 rpm

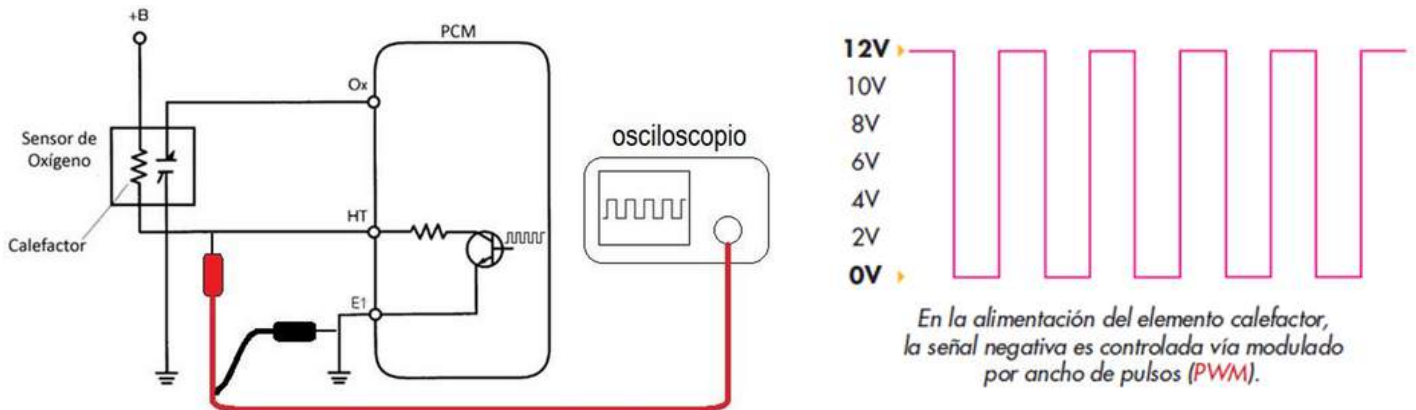


VERIFICACION DE LA SEÑAL CON OSCILOSCOPIO DEL SENSOR O2, DESPUÉS DEL CATALIZADOR

- Calentar el motor hasta su temperatura de trabajo (80 a 90°C)
- Conectar el osciloscopio
- Acelerar el motor a 1500 rpm durante 10 seg. y luego soltar el acelerador
- La lectura del osciloscopio debe mostrar las siguientes oscilaciones entre 0,1 a 0,3 voltios (100 a 300 mV), en función al tiempo mostrado en el gráfico



VERIFICACIÓN DE LA SEÑAL MODULADA DEL CALEFACTOR



VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CALEFACTOR

Según las especificaciones del fabricante Generalmente su valor se encuentra $\sim 5\Omega$ o más



COMPROBACIÓN VISUAL DEL SENSOR



PROBLEMAS DEL SENSOR O2 QUE NO SON RESPONSABILIDAD DEL MISMO

- Fugas de vacío
- Múltiple de escape rajado
- Sobrepresión del sistema de combustible, que ocasiona una condición de mezcla rica
- Baja presión del sistema de combustible, que ocasiona una condición de mezcla pobre
- Si un diente de la correa dentada está desfasada, ocasionará alteración de la mezcla
- Fuga por el anillo de goma (o ring) de los inyectores
- Fuga por la empaquetadura del múltiple de admisión

SENSOR DE RELACIÓN DE MEZCLA AIRE/COMBUSTIBLE (SENSORES DE BANDA ANCHA)

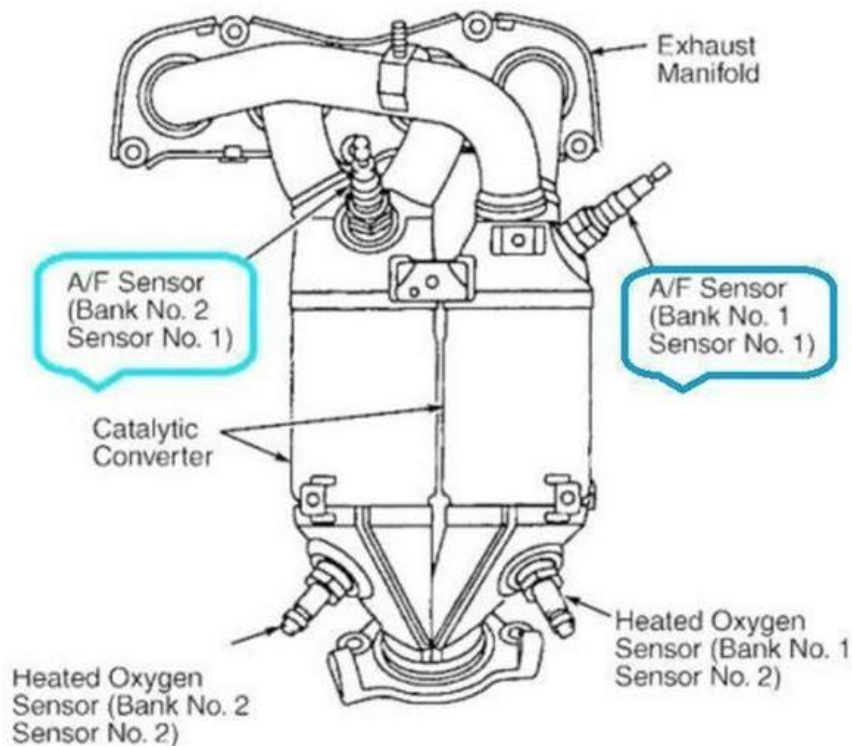
- Detecta la concentración de oxígeno en el gas de escape.
- El sensor aplica un voltaje constante para obtener un voltaje prácticamente proporcional a la concentración de oxígeno.
- Esto mejora la precisión de la detección de la relación de aire-combustible.



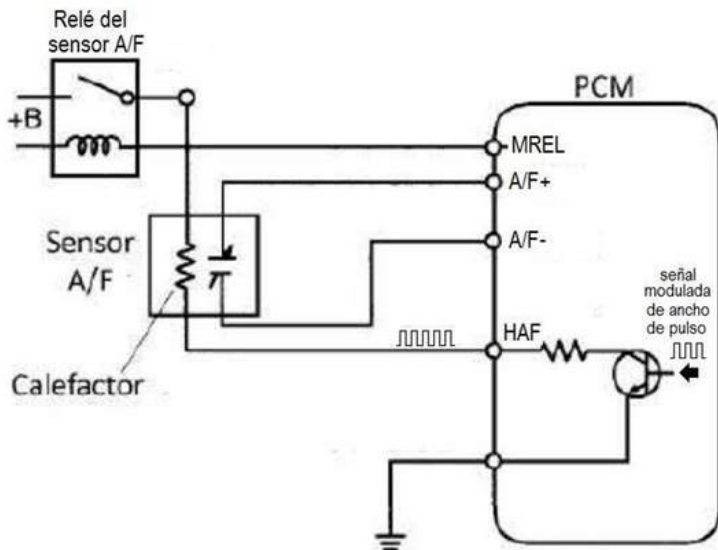
SENSORES DE OXIGENO DE BANDA ANCHA



UBICACIÓN DE LOS SENSORES DE BANDA ANCHA

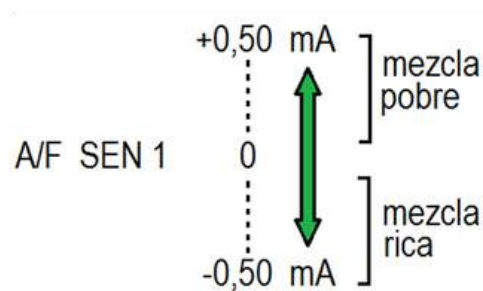
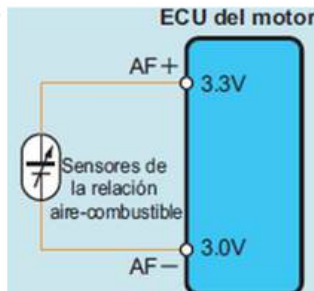
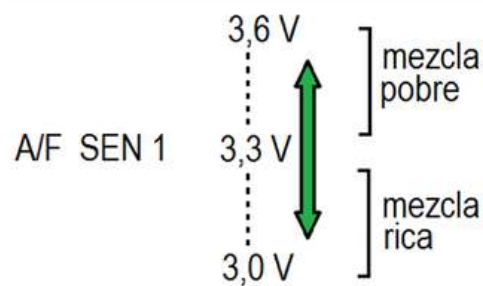


CIRCUITO DEL SENSOR DE BANDA ANCHA CALEFACTADO



Circuito modulador de ancho de pulso (PWM)

LECTURA DEL SENSOR DE BANDA ANCHA EN ESCÁNER (TOYOTA)



VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CALEFACTOR DE BANDA ANCHA

Según las especificaciones del fabricante Generalmente su valor se encuentra $\sim 3\Omega \pm 2$



¿CÓMO RECONOCER UN SENSOR DE BANDA CORTA UNA DE BANDA ANCHA?



- De banda corta**
- 300 a 400° C
 - Calefactor: $\sim 5\Omega$ o más



- De banda ancha**
- 500 a 600° C
 - Calefactor: $\sim 3\Omega \pm 2$

SENSOR DE BANDA ANCHA DE 5 TERMINALES

- Tienen dos células: una célula de medición y una célula de bombeo. Con la célula de medición se mide la cantidad de oxígeno contenida en el gas de escape que se encuentra en la cámara de detección y se compara con un valor nominal de 450 mV.
- Si los valores difieren, se conecta una corriente de bombeo a la célula de bombeo para que entren en la cámara o salgan de ella (según corresponda) los iones de oxígeno que sea necesario para que la tensión de la célula de medición sea nuevamente de 450 mV.



Sonda de banda ancha

Amarillo	= Elemento calentador (-)
Azul	= Elemento calentador (+)
Blanco	= I_p (+)
Gris	= V_s (+)
Negro	= I_p (-), V_s (-)

SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHICULO

SENSOR VSS

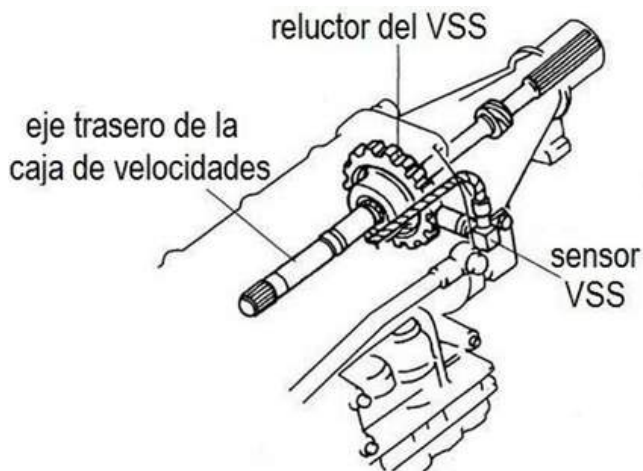
SENSOR DE VELOCIDAD DEL VEHÍCULO

- El sensor de velocidad / VSS (Vehicle Speed Sensor) le indica a la computadora información sobre la velocidad del vehículo.

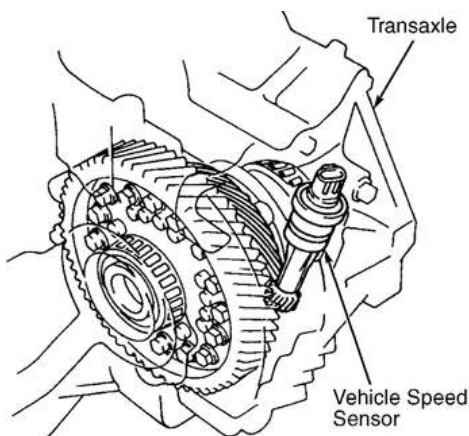


UBICACIÓN DEL SENSOR VSS

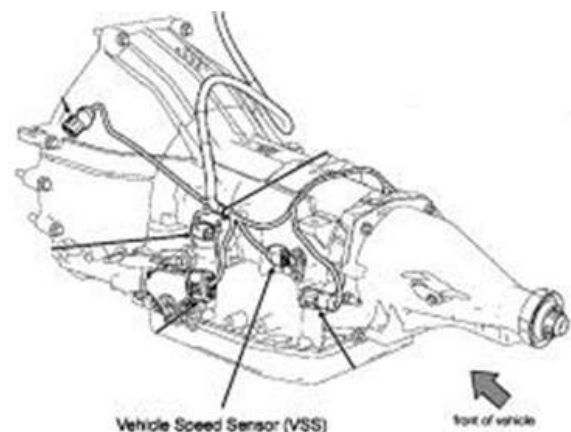
- La ubicación del sensor de velocidad del vehículo varía según los fabricantes
- Generalmente, está ubicado en el eje trasero de la caja de velocidades o en las ruedas o en el diferencial.



DIFERENCIAL DE TRACCIÓN DELANTERA



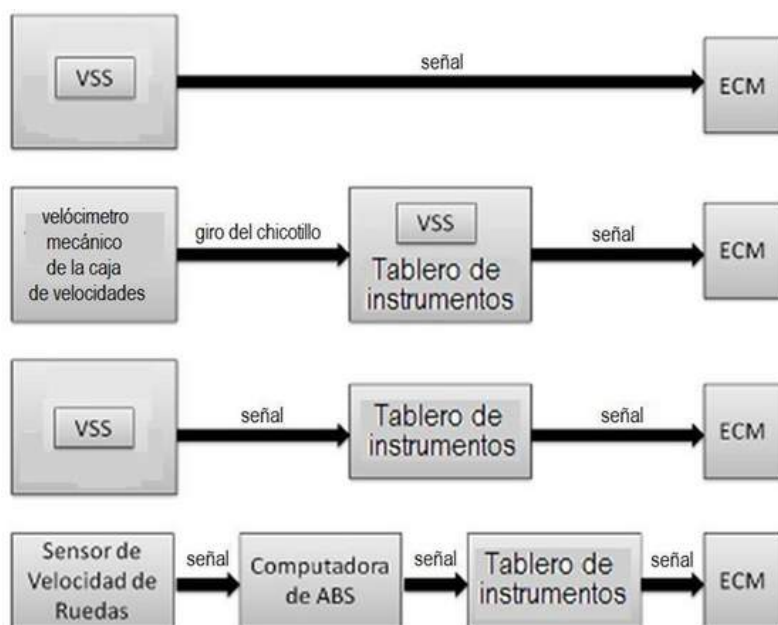
CAJADE VELOCIDADES AUTOMÁTICA



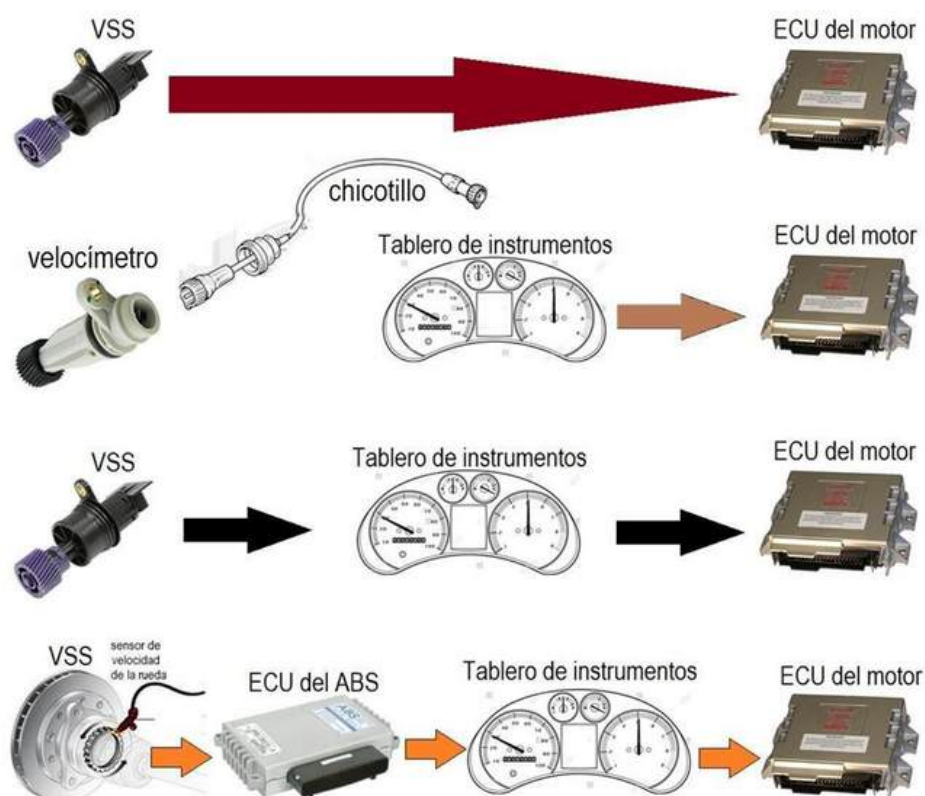
UBICACIÓN DEL SENSOR VSS



TIPOS DE CIRCUITOS DEL SENSOR VSS



FLUJO DE LA INFORMACIÓN DEL SENSOR VSS



SÍNTOMAS DEL SENSOR VSS O CIRCUITO AVERIADO

Los síntomas que presenta el vehículo que tiene el sensor VSS o el circuito eléctrico averiado son:

- Cambios bruscos en la caja de velocidades automática.
- Ralentí inestable
- Lecturas erradas del velocímetro o deja de funcionar
- Jaloneos durante la marcha del vehículo
- Aumenta el consumo de combustible
- Se enciende el check engine.

CÓDIGOS DE FALLA OBD-II DEL VSS

P0500	Vehicle Speed Sensor Malfunction
P0501	Vehicle Speed Sensor Range/Performance
P0502	Vehicle Speed Sensor Low Input
P0503	Vehicle Speed Sensor Intermittent/Erratic/High
P0608	Control Module VSS Output "A" Malfunction
P0609	Control Module VSS Output "B" Malfunction

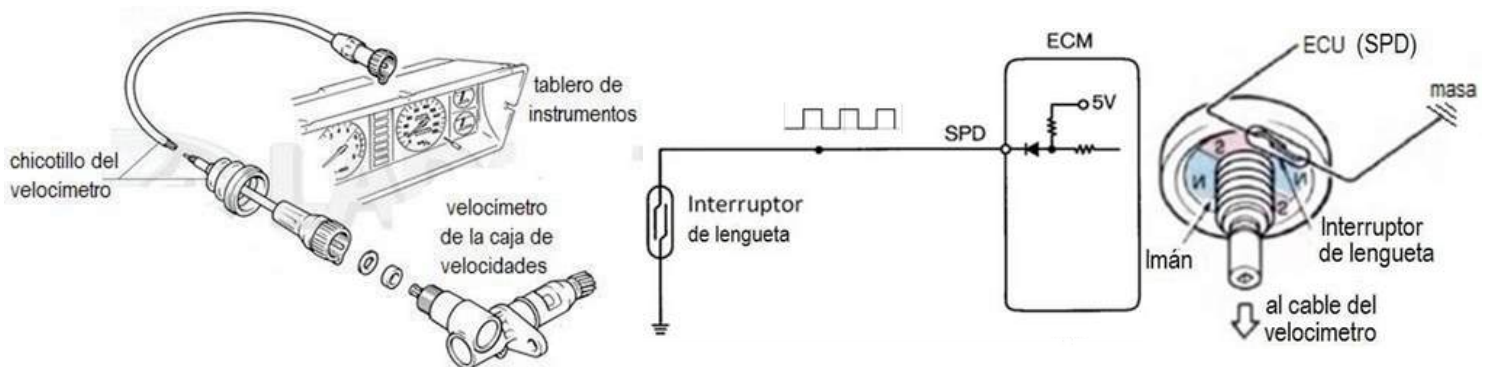
TIPOS DE SENSORES VSS

- Tipo interruptor de lengüetas
- Tipo de acoplador óptico
- Tipo inductivo (tipo de reluctancia variable)
- Tipo de efecto Hall
- Tipo híbrido MRE



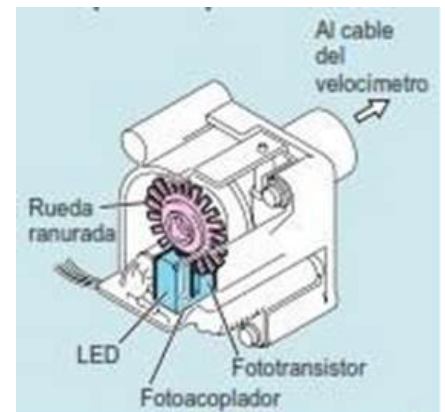
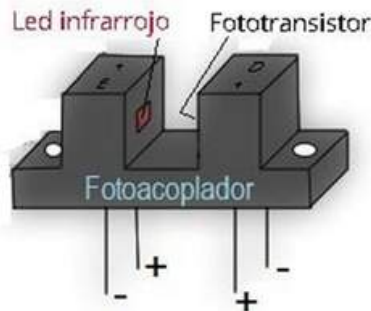
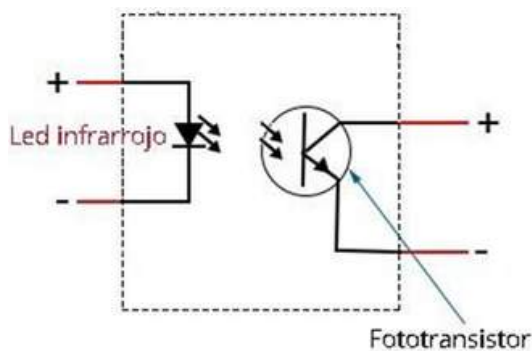
VSS TIPO DE LENGUETAS

- Esta montado en el tablero de instrumentos
- Este contiene un imán el cual es girado por el cable del velocímetro, conectando y desconectando el interruptor de lengüetas, creando una señal digital de 0 y 5V



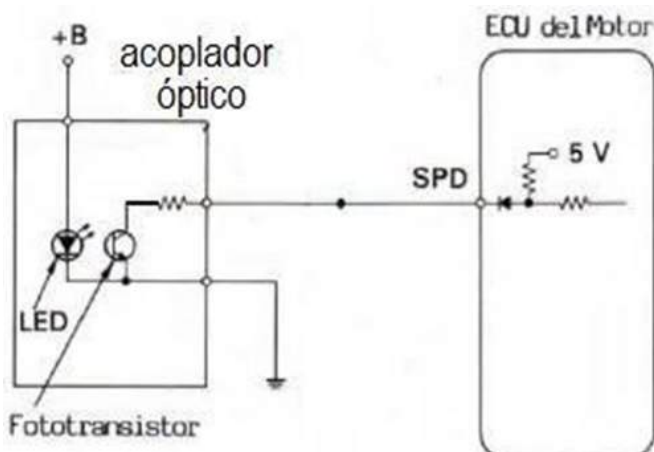
TIPO ACOPLADOR ÓPTICO

- Esta montado en el tablero de instrumentos
- Contiene un acoplador óptico que consiste en un LED y un transistor óptico.
- La luz emitida por el LED pasa varias veces y se bloquea por la rotación de una rueda ranurada, que es movida por el cable del velocímetro.
- Esto genera señales digitales de 0 y 5V



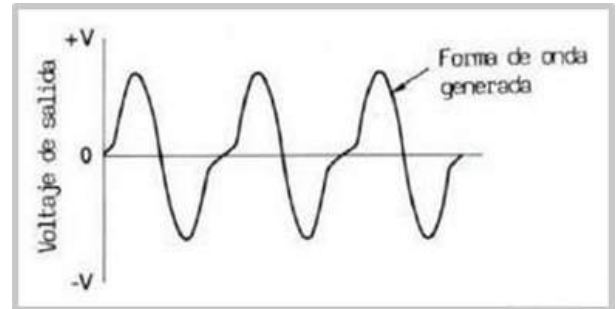
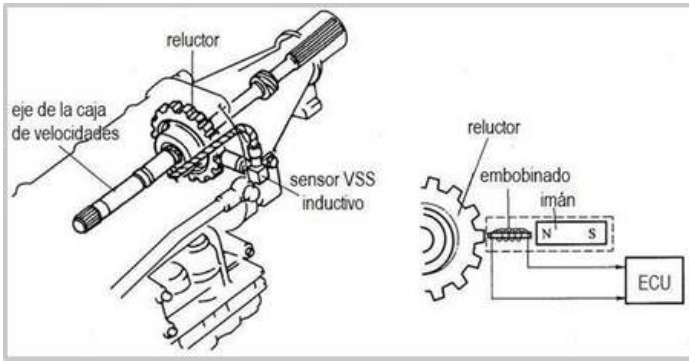
CIRCUITO DEL VSS ÓPTICO

- En la línea eléctrica SPD, se forma una señal digital de 0 y 5V que capta la ECU y en base a su frecuencia se determina la velocidad del vehículo



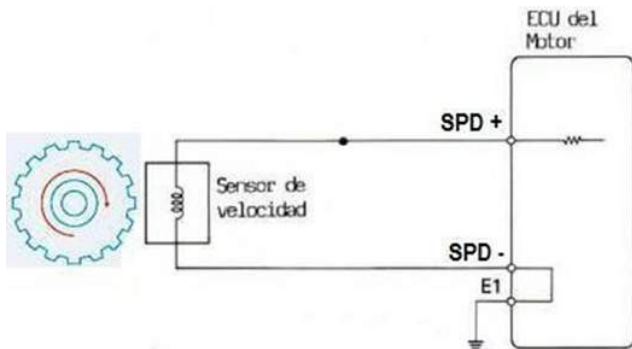
VSS TIPO INDUCTIVO (DE RELUCTANCIAVARIABLE)

- Esta compuesto por: reluctor, embobinado e imán
- Cada vez que un diente pasa cerca del embobinado, se genera un pulso de corriente alterna, la cual es enviada a la ECU.



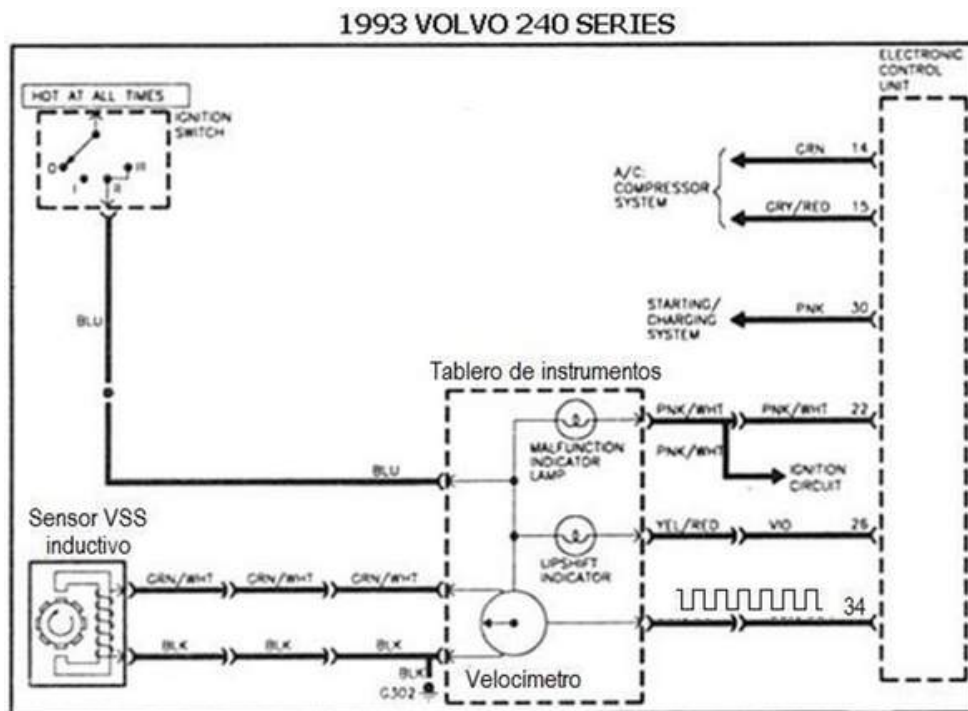
CIRCUITO ELÉCTRICO DEL VSS INDUCTIVO

- En las líneas eléctricas SPD+ y SPD-, se genera una señal de C.A., la cual capta la ECU y en base a su frecuencia se determina la velocidad del vehículo



CIRCUITO ELÉCTRICO DEL VSS INDUCTIVO

- El sensor VSS envía su señal de C. A. al velocímetro, y éste último remite una señal digital hacia la ECU

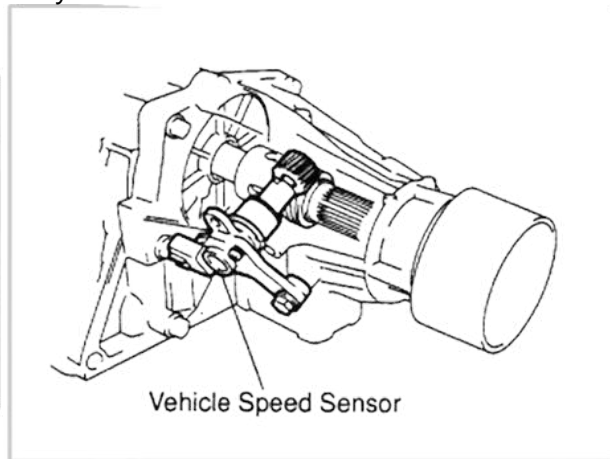


SENSORES VSS INDUCTIVOS



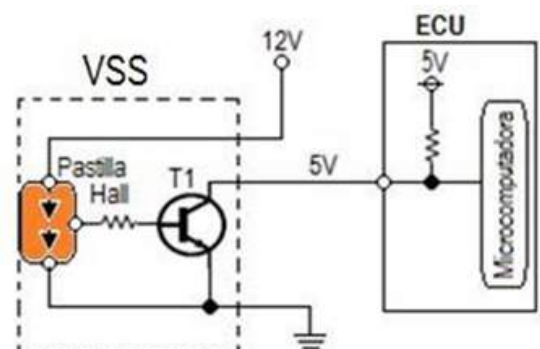
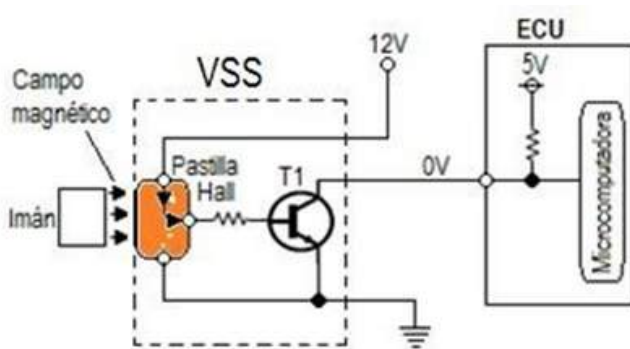
VSS TIPO DE EFECTO HALL

- Está ubicado en la parte trasera de la caja de velocidades.
- Tiene 3 pines: alimentación, señal y masa
- Es uno de los más utilizados



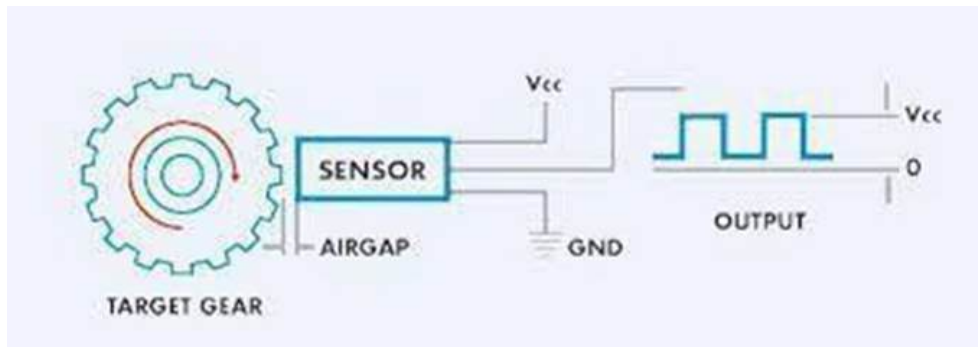
VSS TIPO DE EFECTO HALL

- Está compuesto por una pequeña pastilla de material semiconductor circulada por una corriente continua. La resistencia eléctrica de la pastilla es sensible a la presencia de campo magnético.
- Cada vez que el campo magnético del imán se acerca a la pastilla, ésta desvía la corriente hacia la base del transistor
- Cuando no hay campo magnético, la corriente atraviesa la pastilla



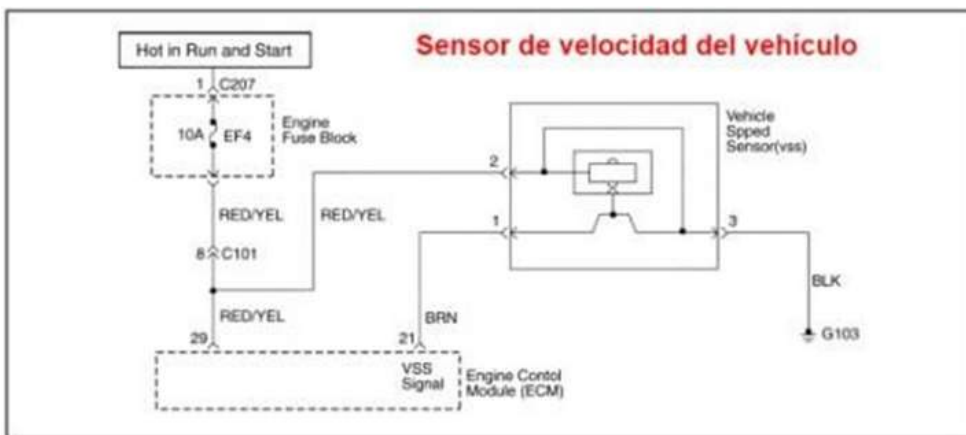
FUNCIONAMIENTO DEL VSS DE EFECTO HALL

- El sensor VSS de efecto Hall, produce una señal digital que irá a la ECU
- Gracias a su frecuencia, la ECU calculará la velocidad del vehículo



CIRCUITO ELÉCTRICO DEL VSS DE EFECTO HALL

- El sensor se alimenta con 12 V. tiene su cable a masa y un cable de señal que llega a la ECU

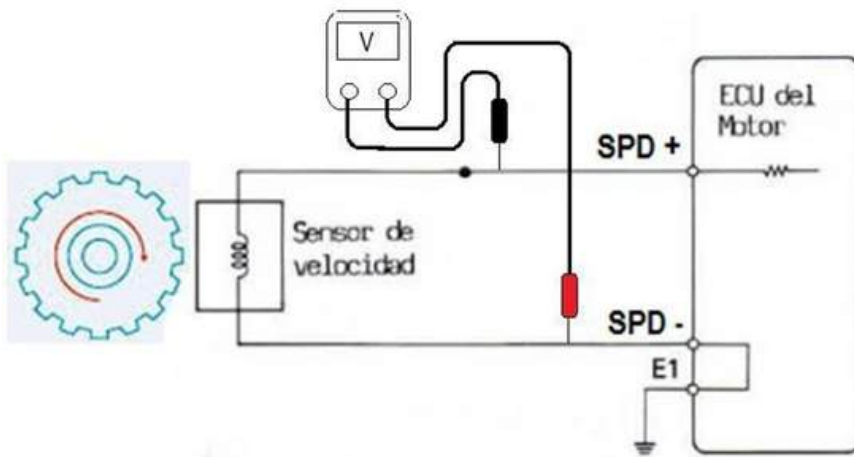


VSS TIPO DE EFECTO HALL



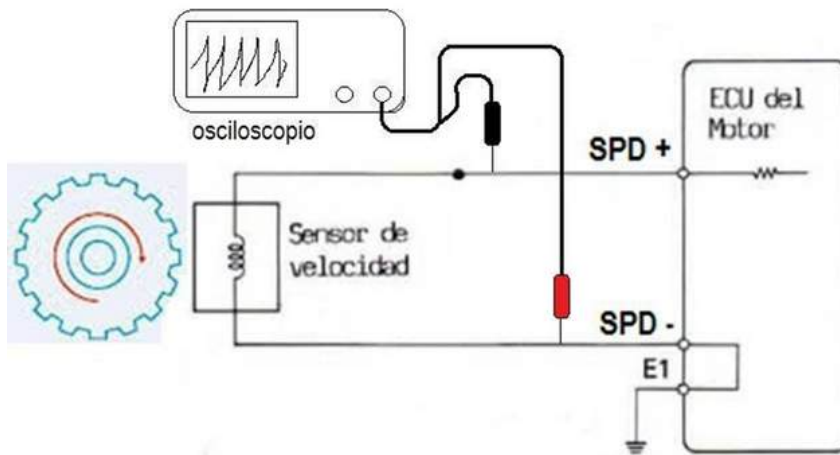
PRUEBA DEL SENSOR VSS TIPO INDUCTIVO CON VOLTÍMETRO

Utilice un voltímetro en función corriente alterna y verifique el voltaje que produce este sensor, con el vehículo en movimiento



PRUEBA DEL SENSOR VSS TIPO INDUCTIVO CON OSCILOSCOPIO

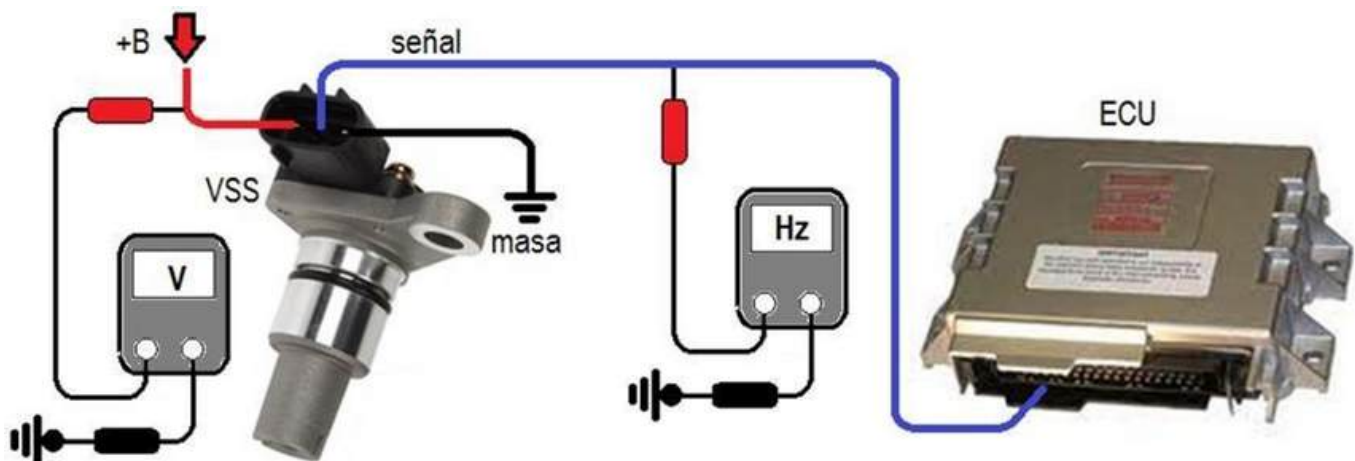
Utilice un OSCILOSCOPIO en función corriente alterna y verifique el voltaje de corriente alterna que produce este sensor, con el vehículo en movimiento



PRUEBA DEL SENSOR VSS TIPO EFECTO HALL CON VOLTÍMETRO Y FRECUENCÍMETRO

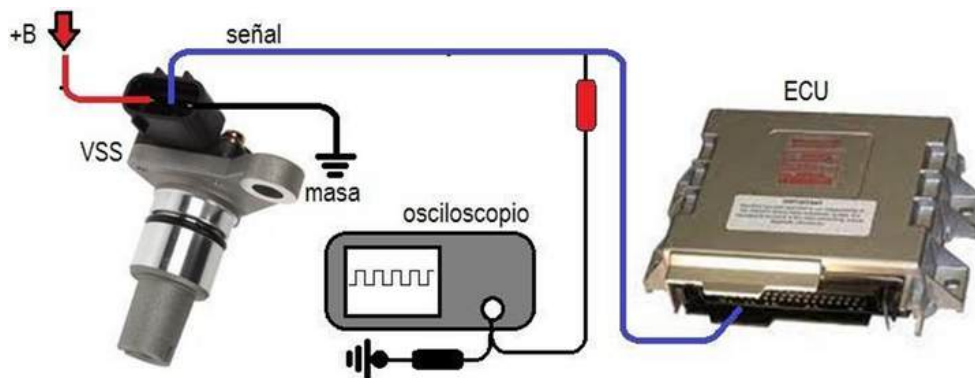
Utilice un voltímetro para probar la alimentación.

Utilice el frecuencímetro y verifique la frecuencia de la señal del VSS, con el vehículo en movimiento



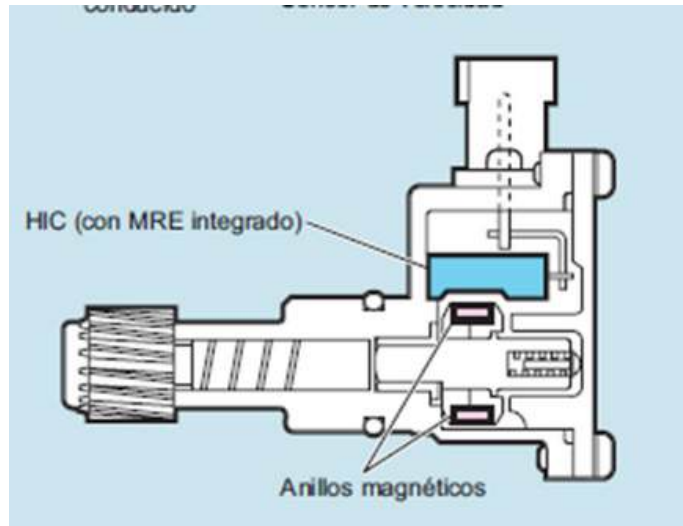
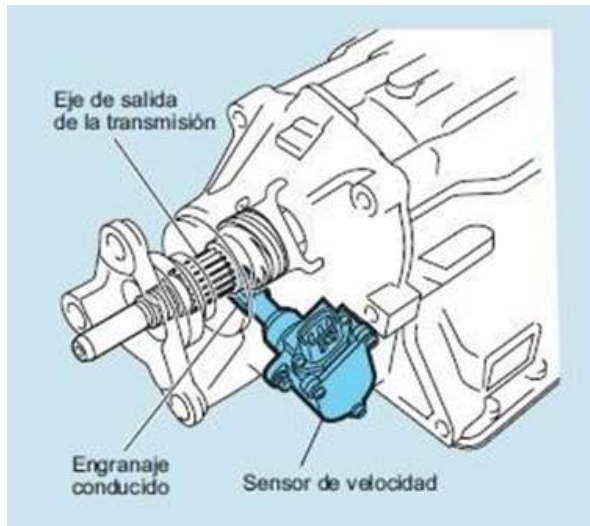
PRUEBA DEL SENSOR VSS TIPO EFECTO HALL CON OSCILOSCOPIO

Utilice un osciloscopio y verifique la señal digital que produce este sensor



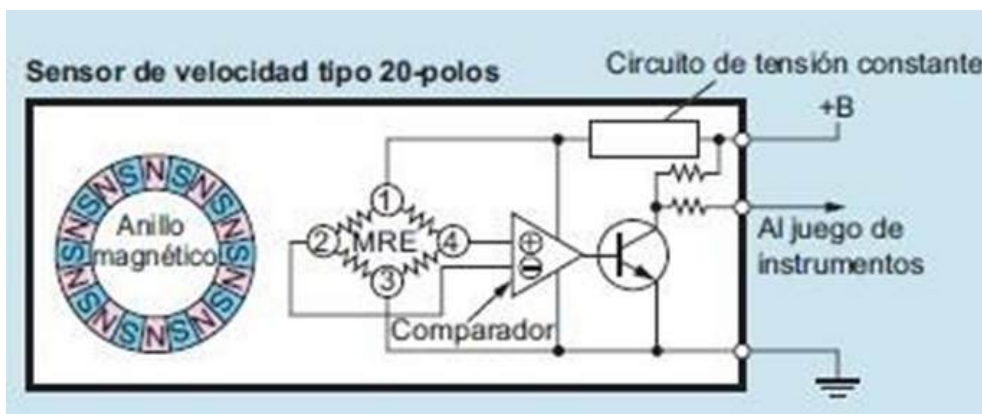
SENSOR VSS TIPO MRE (TIPO RESISTENCIA ELEMENTO MAGNÉTICO)

- El tipo MRE es impulsado por el eje de salida de la caja de velocidades.
- Su cuerpo es mas voluminoso



SENSOR VSS TIPO MRE

• Este sensor utiliza un anillo magnético que gira cuando el eje de salida está cambiando. Los sensores MRE detecta los cambios en el campo magnético. Esta señal es condicionada en el sensor de velocidad VSS a una onda digital. Esta señal digital es recibida por el tablero de instrumentos, y luego se envían a la ECU. El MIRE requiere una fuente de alimentación externa para funcionar.



SENSOR VSS TIPO MRE

