

Tu Taller Mecánico

Información técnica: tu nueva herramienta de trabajo

Los sensores automotrices en la práctica

Iván Cisneros Rodríguez

- * Funcionamiento, aplicaciones, diagramas eléctricos y códigos OBD I y OBD II
- * Síntomas de falla, pruebas de banco y pruebas físicas en el vehículo
- * Consejos prácticos para solucionar fallas y simular señales en sensores
- * Pruebas con osciloscopio en video

Desbloqueo de alarmas Chevrolet, Buick o Pontiac



Clave: TM5

En los videos se incluyen procedimientos en vivo y animaciones explicativas



**Manual
combo
Fascículo + DVD**

No. 5

INDICE

LOS SENSORES AUTOMOTRICES EN LA PRÁCTICA

Capítulo 1

Los sensores en el automóvil

▪ Qué es autotrónica	3
▪ El control del motor	3
▪ Qué son los sensores	6
▪ Evolución de los sistemas electrónicos	10

Capítulo 2

Tipos de sensores según su principio de operación

Termistores	11
Potenciómetros	13
Interruptores y conmutadores	16
Captadores magnéticos	18
Sensores de tipo transistorizado	21
Sensores piezoeléctricos	24
Sensores de tipo iónico (sensor de oxígeno)	26
Sensores de hilo y película caliente	29

Capítulo 3.

Sensores asociados al sistema de combustible y emisiones

Sensor de temperatura del líquido refrigerante (CTS, ECT)	33
Sensor de temperatura de aire (MAT, IAT o ACT)	34
Sensores de flujo de masa de aire (MAF)	35
Sensores de posición del acelerador (TPS)	36
Sensor de posición del cigüeñal (CKP)	37
Sensor de posición del árbol de levas (CMP)	37
Sensor de presión absoluta del múltiple (MAP)	38
Sensor de velocidad (VSS)	39
Sensor de detonación (KS)	40
Sensores de información de presión de la válvula EGR (PFE, EDPF y EVP)	41
Sensores de oxígeno o lambda	42

Apéndice 1

Otras tecnologías de sensores automotrices

Sensores ultrasónicos	43
Sensores de radiofrecuencia	44
Micrófonos	44
Acelerómetros	45

Apéndice 2

Cómo “engañar” a los sensores

Sensores de tipo transistorizado	46
Sensores de tipo bobina magnética	46
Sensores de temperatura de motor, de tipo termistor	46
Sensores de temperatura de aire, de tipo termistor	47
Sensores de tipo potenciómetro	47

Glosario de términos	48
----------------------------	----

INTRODUCCIÓN

El número creciente de innovaciones tecnológicas en los vehículos automotores, ha obligado a los técnicos responsables de la reparación y mantenimiento, a reaprender muchos conceptos y técnicas.

Como sabemos, las causas iniciales de esta oleada de innovaciones fueron la crisis energética de los años 1970 y la contaminación ambiental, que llevaron a los gobiernos a publicar estrictas normas de emisiones de gases contaminantes; que a su vez obligaron a los fabricantes a desarrollar nuevos sistemas para hacer más eficientes los motores de combustión interna.

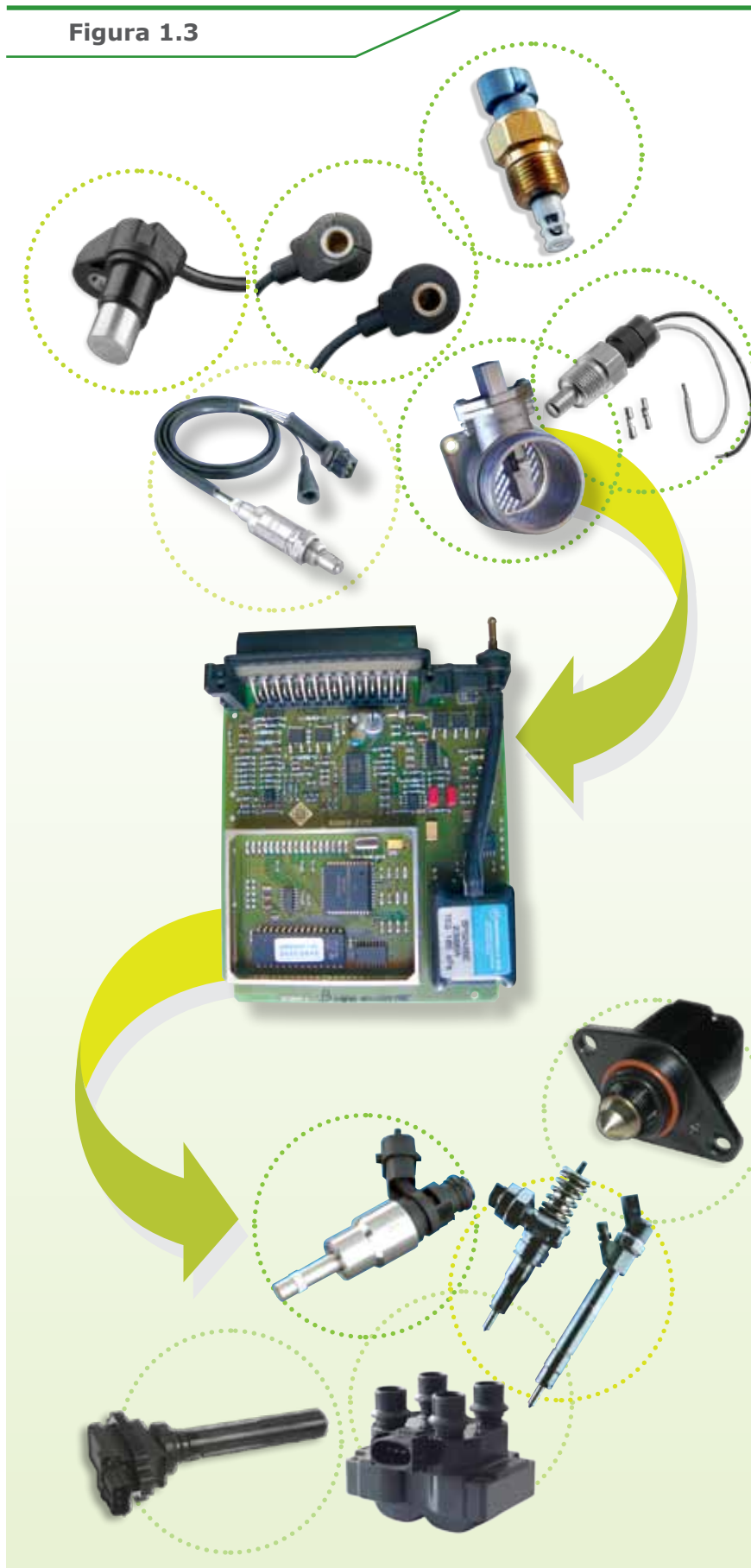
Fue entonces cuando la electrónica y las computadoras comenzaron a jugar un papel fundamental en la definición de un nuevo concepto de ingeniería automotriz. Y poco a poco, comenzó a tomar forma un modelo que ahora conocemos como “sistema autotrónico”; que ahora se ha extendido a todos los sistemas del vehículo, y no sólo al motor.

En términos generales, un modelo autotrónico es una configuración con tres grupos de componentes: sensores, computadora(s) y actuadores, interconectados a través de determinados protocolos. Precisamente, los sensores son como los “órganos sensoriales” del sistema, y su función es convertir fenómenos físicos en magnitudes eléctricas. A estos dispositivos se les llama “transductores”.

Este manual pretende ser un compendio básico del tema, que lo mismo sirva al estudiante en su formación que al técnico en el taller. Y para ello está formado por dos partes: el presente manual impreso y un DVD, en el que se incluyen animaciones ilustrativas y pruebas en vivo. La idea es ofrecer conocimiento e información de consulta manera integral.

Los editores

Figura 1.3



1. Entrega de combustible.
2. Velocidad en vacío (ralentí o marcha mínima).
3. Sincronización del avance de chispa.
4. Dispositivos de emisiones (válvula EGR, recipiente de carbón activado-cánister, etc.).

■ Qué son los sensores

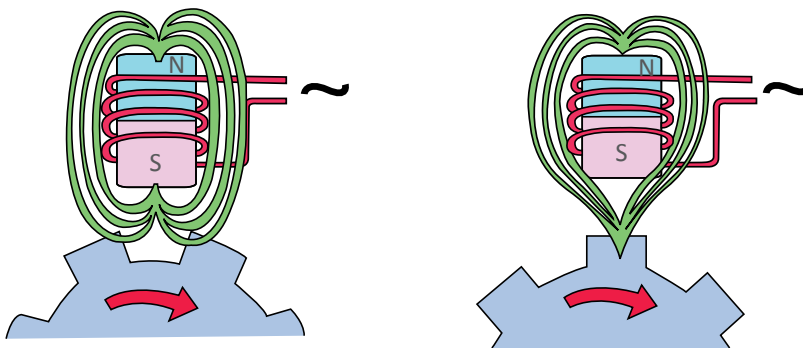
Queda claro entonces que los sensores son los dispositivos encargados de monitorear las condiciones de operación del vehículo, y de enviar su información a la computadora para que ésta ordene a los actuadores a operar sobre ciertos parámetros, de acuerdo a las condiciones cambiantes de funcionamiento del motor.

Así, puede decirse que los sensores convierten las condiciones de funcionamiento del motor (temperatura, presión absoluta del múltiple, movimientos mecánicos, etc.) en un voltaje eléctrico que es enviado a la computadora para ser procesado y comparado con datos de referencia grabados en sus memorias. Y los actuadores son los dispositivos que realizan los cambios en la operación del vehículo, para adecuar su operación a diferentes condiciones específicas.

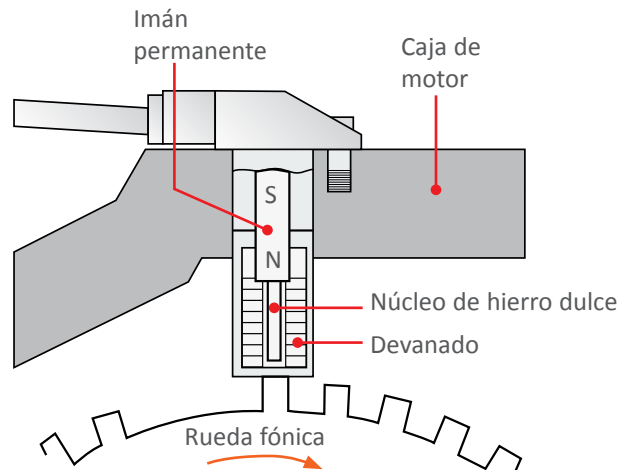
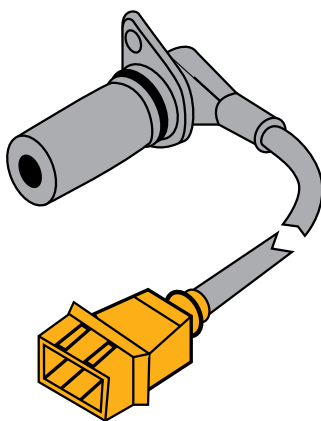
Un sensor es un elemento transductor. A su vez, un transductor es un dispositivo que puede convertir una forma de energía en otra; específicamente, los sensores del automóvil son dispositivos que captan la posición, rotaciones, caudal, aceleración, temperatura, oxígeno y otras magnitudes fundamentales en el vehículo, y convierten esos fenómenos en señales eléctricas. Y en este sentido, son como los "órganos sensoriales" del vehículo. Figura 1.4.

Figura 2.11

Funcionamiento y ejemplos de aplicación de los captadores magnéticos



Sensor de revoluciones del cigüeñal



Dos ejemplos de aplicación típica de sensores magnéticos. En el primero se usan los dientes del volante del cigüeñal para detectar la velocidad de giro, mientras que en el segundo esto se hace con las muescas grabadas en dicho volante.



- Se enciende la luz “chechar motor”.
- Marcha mínima inestable.

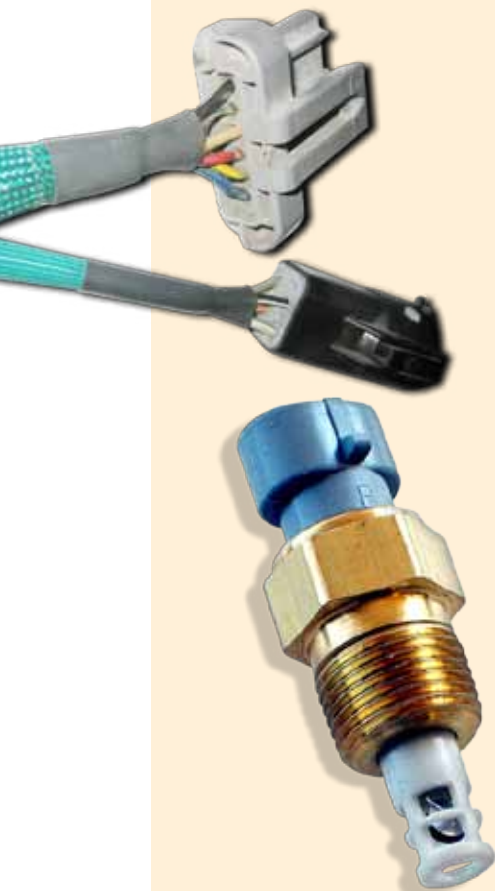
■ **Mantenimiento/Servicio**

- Inspeccionar cada 20,000-25,000 Kms.
- Checar el sensor mediante los valores específicos de resistencia.
- El líquido refrigerante muy usado puede ocasionar el mal funcionamiento de este sensor.

■ **Códigos de falla**

OBD I	OBD II
GM: 14 y 15 Ford: 21, 51 y 61 Chrysler: 22 Nissan: 13	P0115 a P0119

Sensor de temperatura de aire (MAT, IAT o ACT)



■ **Ubicación**

Se encuentra en el ducto de plástico de la admisión del aire, o formando un solo cuerpo con el sensor MAF. Puede estar en el filtro de aire o fuera de él antes del cuerpo de aceleración.

■ **Tipo de sensor**

Es un termistor.

■ **Funcionamiento**

Mide la temperatura del aire en el múltiple de admisión. La resistencia del sensor cambia al subir la temperatura. La computadora recibe este cambio mediante una señal y ajusta la duración del pulso del inyector y la mezcla del combustible.

Midiendo la temperatura del aire se admisión, es posible determinar con exactitud (en combinación con un sensor de presión de sobrealimentación), la masa de aire que es aspirada. Además de ello, es posible adaptar los valores teóricos para los circuitos reguladores a la temperatura del aire (como ejemplo: retroalimentación de gases de escape y regulación de la presión de sobrealimentación). El margen de temperaturas se sitúa en el rango de -40°C a +120 °C.

■ **Síntomas de fallas**

- La luz “chechar motor” se enciende continuamente.
- Jaloneo del vehículo.
- Bajo rendimiento y gasto excesivo de combustible.
- Incremento de emisiones contaminantes.

Códigos de falla

OBD I	OBD II
GM: 23 y 25 Ford: 24, 54 y 64 Chrysler: 23	P0070 a P0074 P0095 a P0099 P0110 a P014

■ **Mantenimiento/Servicio**

- Inspeccionar si hay daños o corrosión en las terminales cuando existen códigos que indiquen problemas en estos circuitos.
- Cheque el sensor para ver si hay acumulación de carbón o contaminantes que pudieran causar falsa lectura.

Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

■ Ubicación

En el distribuidor, en el *monoblock*, a un costado de la polea del cigüeñal o entre la caja y el motor.

■ Tipo de sensor

Es de tipo captador magnético o transistorizado.

■ Funcionamiento

Indica la posición del cigüeñal al módulo de encendido. Esta información es usada para calcular el tiempo de apertura de los inyectores y el tiempo de encendido o ignición.

■ Síntomas de fallas

El vehículo no arranca, tarda en responder o produce explosiones en el arranque.

■ Mantenimiento/Servicio

Checar si hay códigos de falla y efectuar los diagnósticos si es necesario.

■ Códigos de falla

- P0315
- P0335 a P0339
- P0385 a P0389



Ver video 5

Pruebas al sensor de cigüeñal con multímetro y osciloscopio

Ver video 6

Pruebas al sensor de cigüeñal cuando el motor no arranca

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

■ Ubicación

En el distribuidor o a un costado del árbol de levas.

■ Tipo de sensor

Es de tipo captador magnético o transistorizado.

■ Funcionamiento

Indica la posición del árbol de levas al módulo de encendido. Esta información es usada para calcular el tiempo de apertura de los inyectores y el tiempo de ignición.

■ Síntomas de fallas

El vehículo no arranca, tarda en responder o produce explosiones en el arranque.

■ Mantenimiento/Servicio

Checar si hay códigos de falla y efectuar los diagnósticos si es necesario.

■ Códigos de falla

- P0011 a P0025
- P0340 a P0349



Ver video 7

Pruebas con osciloscopio al sensor de árbol de levas

Ver video 8

Comparación con osciloscopio de las señales del sensor de árbol de levas y de cigüeñal

3. Mueva manualmente el potenciómetro.
4. Observe los datos en el escáner, ya sea para subir o bajar temperatura.

■ Sensores de temperatura de aire, de tipo termistor

También se tiene que hacer una conexión similar a la anterior para simular señal en este tipo de sensor. Los pasos a seguir son exactamente los mismos, y lo único que cambia es que es otro conector, el del respectivo sensor (figura 3). Y de igual modo, observe los datos en el escáner, ya sea para subir o bajar temperatura.

■ Sensores de tipo potenciómetro

Para esta prueba los pasos a seguir son:

1. Desconecte el sensor y abra el switch.
2. Conecte el potenciómetro de apoyo (las tres puntas, figura 4).
3. Tomando en cuenta que el voltaje de 5V y la tierra van en los extremos, y la señal en medio.
4. Modifique manualmente la posición.
5. Observe la respuesta del sensor al simular que se está variando la señal de entrada.

Cabe mencionar que esta prueba se puede hacer a algunos sensores MAP, MAF, DPF y DPFE (algunos lo conocen como EDPF), solamente a los que no manejen frecuencia.

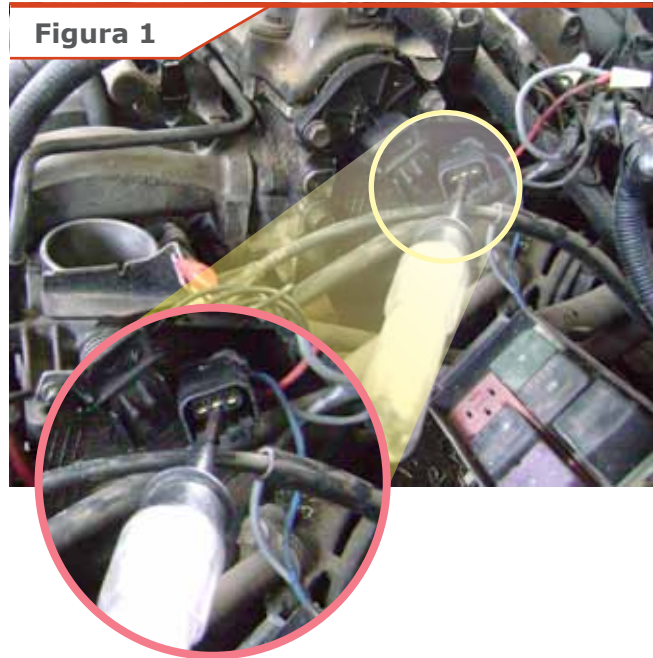


Figura 1



Figura 2

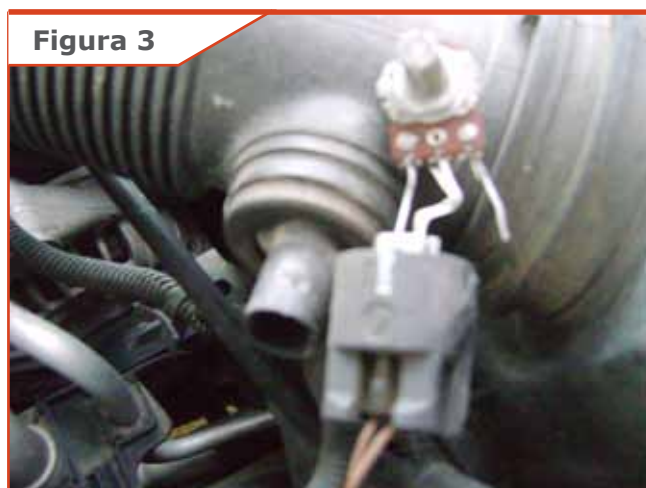


Figura 3



Figura 4