

# El sensor de cigüeñal del motor (sensor inductivo)

**Autor:** Rodríguez Varela, Manuel (C.S. Automoción, Profesor de F.P).

**Público:** Ciclo grado medio de mantenimiento del vehículo e superior automoción. **Materia:** Mecánica y electricidad del vehículos.

**Idioma:** Español.

**Título:** El sensor de cigüeñal del motor (sensor inductivo).

## Resumen

En este artículo vamos a tratar una actividad referente al diagnóstico y proceso de sustitución de un sensor de cigüeñal inductivo de un vehículo diésel de 4 cilindros. Este tema se imparte, en el ciclo de F.P. de mantenimiento del vehículo, tanto en la F. P. básica como en el ciclo medio o superior, profundizando más o menos en la materia según el tipo de ciclo. Estos procesos de diagnóstico, sustitución o averías que surgen en relación a este componente, se reparan en talleres electromecánicos especializados en diagnóstico del vehículo y autorizados para tal fin.

**Palabras clave:** Artículos técnicos didácticos.

**Title:** The engine crankshaft sensor (inductive sensor).

## Abstract

In this article we will discuss an activity related to the diagnosis and replacement process of an inductive crankshaft sensor of a 4-cylinder diesel vehicle. This subject is taught in the cycle of F.P. maintenance of the vehicle, both in the basic P. F. as in the middle or higher cycle, deepening more or less in the matter according to the type of cycle. These processes of diagnosis, substitution or breakdowns that arise in relation to this component, are repaired in electromechanical workshops specialized in vehicle diagnosis and authorized for this purpose.

**Keywords:** Teaching technical articles.

Recibido 2018-08-30; Aceptado 2018-09-07; Publicado 2018-09-25; Código PD: 099162

En este artículo vamos a tratar una actividad referente al diagnóstico y proceso de sustitución de un sensor de cigüeñal inductivo de un vehículo diésel de 4 cilindros.

Este tema se imparte, en el ciclo de F.P. de mantenimiento del vehículo, tanto en la F. P. básica como en el ciclo medio o superior, profundizando más o menos en la materia según el tipo de ciclo. Estos procesos de diagnóstico, sustitución o averías que surgen en relación a este componente, se reparan en talleres electromecánicos especializados en diagnóstico del vehículo y autorizados para tal fin, a los que los alumnos una vez terminado el ciclo pueden terminar trabajando.

Para realizar las pruebas, utilizaremos varios tipos de herramientas que iremos viendo en el transcurso de las mismas. Se utilizarán fotos sacadas en el taller, con ejemplos de los pasos realizados, para una mejor comprensión del tema.

## OBJETIVOS:

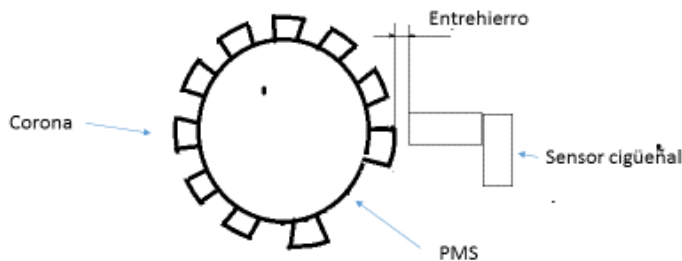
- Conocer el principio de funcionamiento.
- Diferenciar los diferentes tipos de sensores de cigüeñal.
- Diagnosticar averías relacionadas con el componente.
- Manejar e interpretar esquemas eléctricos.
- Manejar multímetros y osciloscopios.

## INTRODUCCIÓN:

La llegada de la gestión electrónica del motor al vehículo, requiere la incorporación a este de una serie de componentes para dar información a la UCE motor, denominados sensores, ubicados en diferentes componentes del motor o partes del vehículo (sensor cigüeñal, árbol de levas, interruptor de pedal de freno, sensor de acelerador, etc.) Y otros elementos encargados de realizar un acometido u orden emitida por la unidad denominados actuadores (relé, inyector, motor paso a paso, etc.)

El sensor de cigüeñal, es el encargado de dar información a la unidad de control motor de la velocidad de rotación (RPM) del cigüeñal así como de la posición del recorrido de los pistones. (PMS)

Puede montarse un sensor que cumpla las dos funciones o un sensor para cada acometido según establezca fabricante. Este suele ir montado en el lado del volante motor, aunque también hay fabricantes que lo montan en el lado de la polea de distribución.



Vamos a diferenciarlos entre sensores pasivos (inductivos) y sensores activos (hall).

El sensor pasivo está compuesto por una bobina y un imán enfrentados a una corona que gira sobre él unida al cigüeñal. Se diferencian fundamentalmente de los sensores activos en que no están alimentados con tensión ya que ellos producen su propio voltaje alterno gracias a las variaciones de campo magnético que se producen al girar el volante motor sobre el sensor.

Otra diferencia es que llevan solo dos cables de conexión, aunque hoy en día los vehículos modernos llevan un tercer cable que hace la función de antiparasitario, para eliminar posibles interferencias con otros componentes, (por ejemplo durante el funcionamiento del motor de arranque)

Los sensores activos son sensores que llevan alimentación corriente. Están provistos de 3 cables.



Positivo de 5 o 12 v por lo general.

Señal hacia la UCE. (0-5,0-5,0-5..... o 0-12, 0-12...) según el fabricante

Negativo de batería.

Como sensores activos en el sensor de cigüeñal se monta el sensor de efecto hall el cual será tratado en otro artículo.

### DIAGNOSIS DEL SENSOR DE CIGÜEÑAL INDUCTIVO.

Este sensor es imprescindible para poder arrancar el motor, ya que tiene que indicarle a la unidad el punto donde se encuentran los pistones para producir el encendido o la inyección.

Las averías más típicas al fallar la señal de este sensor son:

- Que el vehículo no arranque.
- Que este arranque a veces.
- Que se apague esporádicamente en carretera.

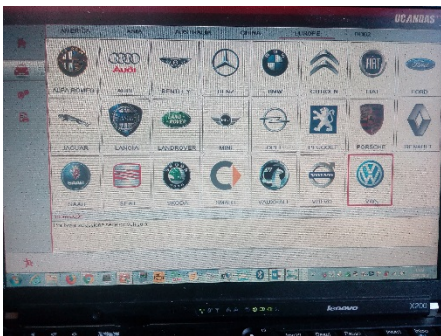
Cuando la unidad de control del motor reconoce un fallo en la señal, esta registra dicha avería en la memoria interna, la cual podrá ser verificada por medio de un equipo de diagnóstico para tal fin.

Un fallo de la señal de este sensor puede ser debido a:

- Una avería en el propio sensor.
- Instalación eléctrica.
- Falso contacto en el conector del sensor.
- La propia unidad de control del motor.

Para diagnosticar y reparar la avería debemos seguir una serie de pruebas que veremos a continuación.

El 1º paso para saber si la avería tiene relación con el sensor, será conectar un equipo de diagnóstico al vehículo para leer la UCE motor y verificar que la avería hace referencia a este sensor.



Si el equipo de diagnóstico nos confirma que la unidad tiene registrada una avería referente a este sensor, pasaremos a comprobar el mismo más detalladamente con ayuda de un multímetro y un osciloscopio.

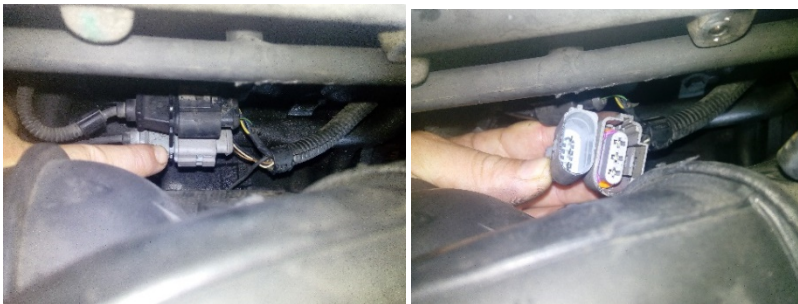
Vamos a diferenciar dos tipos de pruebas a realizar: estáticas (motor parado) y dinámicas (en funcionamiento).

Pruebas estáticas: (conector desenchufado)

1ª prueba: Revisar mediante inspección visual el estado de los conectores (humedades, óxidos, holguras, estado pines).



Ubicación sensor

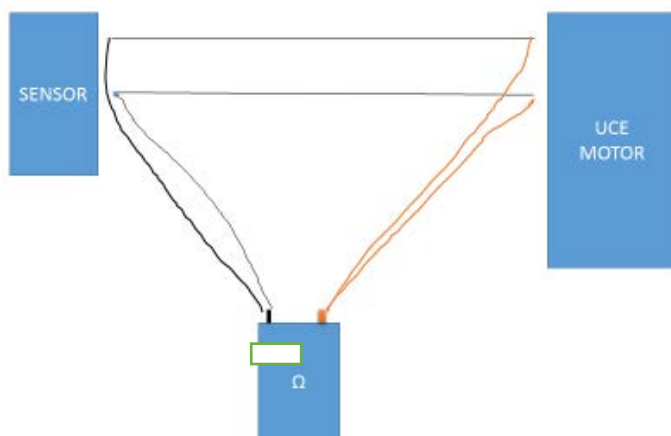


2º Prueba: Con ayuda de un multímetro mediremos entre los pines del sensor la resistencia de la bobina de este, la cual tiene que estar comprendida entre los valores que especifique fabricante, (entre 200 a 1300  $\Omega$ ). Si nos da un valor de 0  $\Omega$  nos indica que esta en cortocircuito si el valor es de  $M\Omega$  que hay una interrupción. En este caso nos da una resistencia de 490,5  $\Omega$  por lo que estaría en buen estado.



3º Prueba: Con el óhmetro comprobaremos que la bobina del sensor no está cortocircuitada a masa. Para ello colocaremos una punta de pruebas a masa (- batería) y al otra a cada terminal del sensor. En esta prueba el valor de resistencia tendrá que ser infinito.

4º Prueba: Con ayuda de un óhmetro y un esquema eléctrico, mediremos la resistencia de los cables (conectores sueltos) desde el sensor hasta la unidad motor (máx. 1,5  $\Omega$ ) y el aislamiento de estos con respecto a masa.



Prueba dinámica: (conector enchufado o desenchufado)

Con esta prueba tomaremos la medida real que envía el sensor de cigüeñal a la unidad de motor. Para ello utilizaremos, bien un multímetro o para una visión de la misma más real y detallada un osciloscopio.

La prueba del mismo puede ser en arranque o en funcionamiento dependiendo de si el vehículo arranca o no arranca.

Para realizar la prueba con multímetro colocamos las puntas de prueba directamente al sensor y seleccionamos voltaje en corriente alterna. Nos tendrá que dar un valor de unos 300 a 1300mv aproximadamente. Esta prueba solo nos dice que el sensor emite un voltaje, (voltaje eficaz) pero no vemos la señal grafica real del mismo.

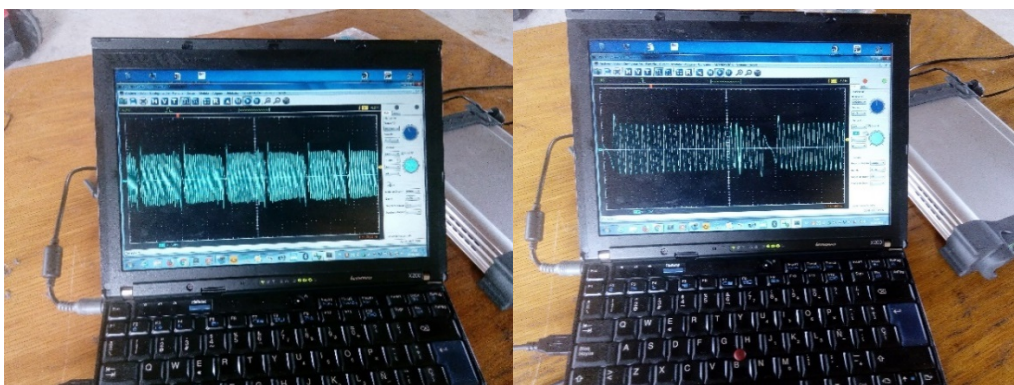


Con osciloscopio, conectamos las puntas de prueba al conector del sensor, igual que con el multímetro, (conector desenchufado) o pinza negra a borne negativo batería y pinza positivo a un conector del sensor (conector enchufado). Seleccionamos en el programa: canal de medida (canal 1), tipo de corriente (AC) tiempo por división, 20ms (1º imagen) o 5ms (2º imagen), voltaje por división (5v)



Una vez configurado el osciloscopio arrancamos el vehículo y obtenemos la señal de una forma gráfica para poder estudiarla detalladamente variando el tiempo de muestreo según se aprecia en las siguientes imágenes. Por ejemplo ver que no exista un corte o variación de voltaje entre dientes en toda la señal (crestas de la señal).

Imagen con 20ms por división. Imagen con 5ms por división.



Si con estas pruebas no detectamos ningún fallo referente al sensor, la causa de la avería puede ser una avería esporádica en:

- El propio sensor.
- Falso contacto en conectores.
- Fallo interno en unidad de control motor.

#### **APLICACIÓN EN EL AULA.**

Este artículo, contiene una serie de comprobaciones con fotos de ejemplos reales necesarias para comprender el funcionamiento, comprobaciones y mediciones que se deben hacer para verificar el estado de un sensor de cigüeñal inductivo de un vehículo diésel en este caso.

Este puede ser aplicable como recurso didáctico para el alumno en las actividades de taller de ciclos de mantenimiento de vehículos, las cuales realizará individualmente o en grupos reducidos, según lo decida el docente.

---

#### **Bibliografía**

- Juan Manuel Molina Mengíbar: Electricidad, electromagnetismo y electrónica aplicados al automóvil. IC editorial.
- Jesús Ariza Elena: Mantenimiento del sistema de carga con alternador. IC editorial.
- Esteban José Domínguez. Sistemas de carga y arranque. Editorial Editex S.A. Edición Ablanque.