

# El sensor de cigüeñal del motor (sensor hall)

**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 hall).

## Resumen

En este artículo vamos a tratar una actividad referente al diagnóstico y proceso de sustitución de un sensor de cigüeñal hall de un vehículo diésel de 4 cilindros. Este tema se imparte, en el ciclo de formación profesional 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 (hall sensor).

## Abstract

En este artículo vamos a tratar una actividad referente al diagnóstico y proceso de sustitución de un sensor de cigüeñal hall de un vehículo diésel de 4 cilindros. Este tema se imparte, en el ciclo de formación profesional 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.

**Keywords:** Teaching technical articles.

Recibido 2018-08-30; Aceptado 2018-09-07; Publicado 2018-09-25; Código PD: 099161

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

Este tema se imparte, en el ciclo de formación profesional 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:

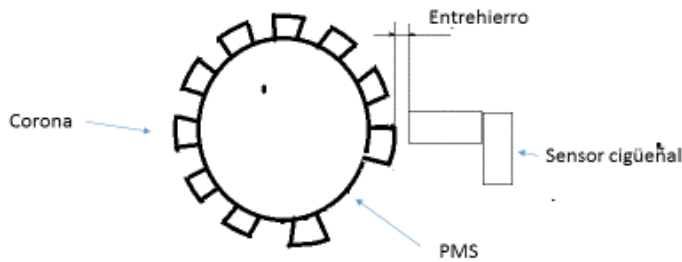
- Conocer el principio de funcionamiento.
- Diferenciar los diferentes tipos de sensores de cigüeñal.
- Diagnosticar averías relacionadas con el componente.
- Manejar e interpretar esquemas eléctricos.
- Manejar multímetros y osciloscopios.

## INTRODUCCIÓN:

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

El sensor de cigüeñal que tratamos en este artículo, es el encargado de dar la información a la unidad de control motor de la velocidad de rotación (RPM) del cigüeñal, así, como de la posición en la que se encuentran los pistones en su recorrido. (PMS)

Puede montarse un sensor que cumpla las dos funciones o un sensor para cada acometido según establezca fabricante (motores antiguos). 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 y sensores activos.

El sensor pasivo (inductivo) 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 (hall) 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 al funcionar otros componentes, (por ejemplo motor de arranque)

Los sensores activos son sensores que llevan alimentación de corriente desde la unidad motor. 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 inductivo el cual será tratado en este artículo.

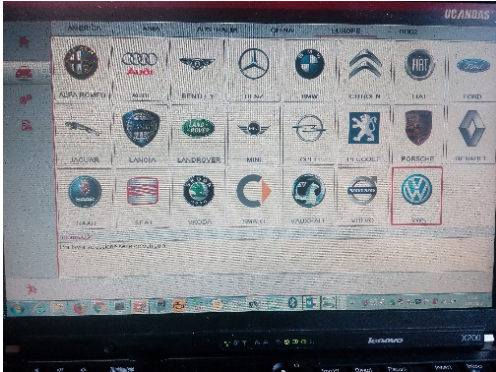
### DIAGNOSIS DEL SENSOR DE CIGÜEÑAL HALL.

El sensor hall es imprescindible para que el motor del vehículo arranque y funcione correctamente, ya que tiene que indicarle a la unidad el punto donde se encuentran los pistones para producir el encendido o la inyección de una forma secuenciada (orden de encendido). Si la señal del sensor no fuese correcta o no llegase a la unidad de motor, este se pararía y no volvería arrancar.

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 motor reconoce un fallo, este se registra en la memoria de averías de la unidad. Para poder visualizar este registro de averías es necesario disponer de un equipo de diagnóstico específico, bien sea original o multimarca.

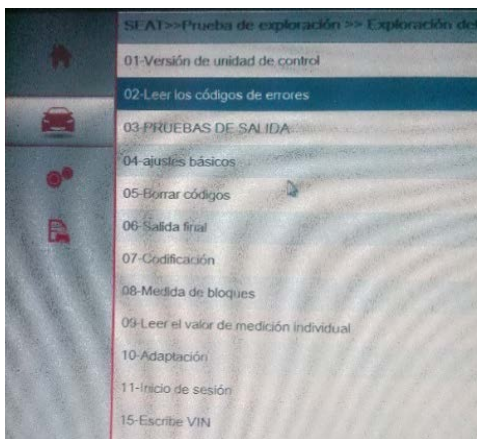


Un fallo de la señal del sensor de cigüeñal puede ser debido a:

- Una avería en el propio sensor.
- Instalación eléctrica.
- Falso contacto en los diferentes conectores que incorpore o la propia unidad de 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 para leer la unidad 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.

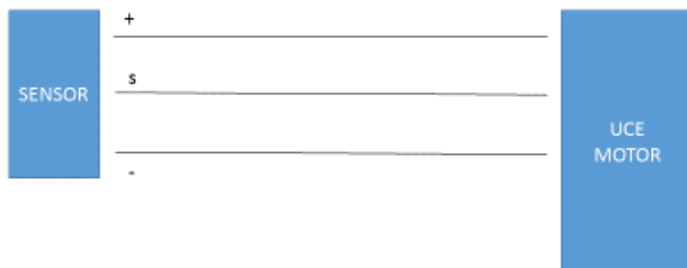
Vamos a diferenciar dos tipos de pruebas a realizar: estáticas y dinámicas.

Pruebas estáticas:

1º prueba: revisar mediante inspección visual el estado de los conectores (humedades, óxidos, holuras, estado pines).



2º Prueba: (conector desenchufado) con ayuda de un multímetro y un esquema eléctrico correspondiente al vehículo comprobaremos la alimentación de la unidad de motor al sensor.



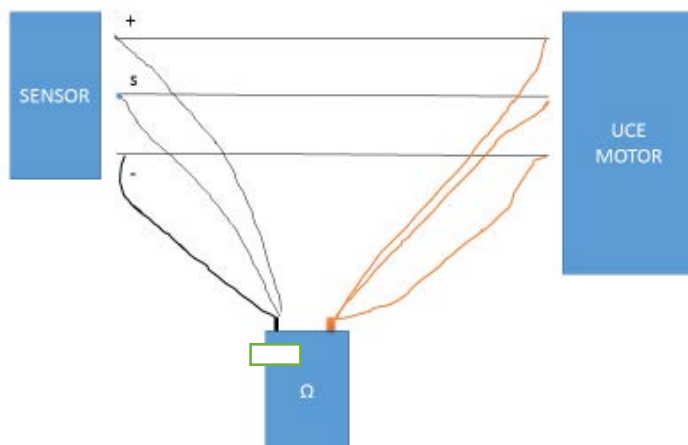
Para comprobar la señal de positivo pondremos la llave en posición 15 (contacto), conectaremos la pinza negra del multímetro al borne negativo de la batería y la pinza roja al pin positivo correspondiente en el conector (lado instalación,). Para ello nos ayudamos de un esquema eléctrico el cual nos indicara si el pin 1, 2, 3 es el que está alimentado con positivo.



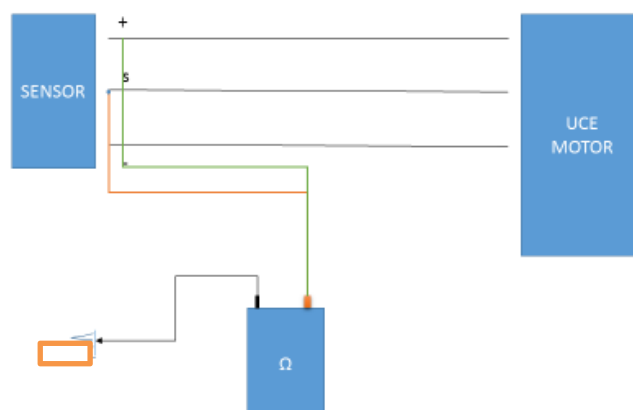
Para comprobar la conexión a masa haremos lo mismo pero invirtiendo las pinzas. Pinza roja a positivo de la batería y pinza negra a pin correspondiente según esquema eléctrico.



**3º Prueba:** desenchufamos el conector del sensor y la unidad motor. Con ayuda de un óhmetro y un esquema eléctrico, mediremos la resistencia de los cables desde el sensor hasta la unidad motor (máx. 1,5  $\Omega$ ).



Comprobaremos seguidamente el aislamiento de estos (terminal positivo y terminal de señal) con respecto a masa, con ayuda de un ohmímetro.



**Prueba dinámica:** (conector enchufado)

Para realizar esta prueba es necesario utilizar un osciloscopio ya que se trata de una señal cuadrada, (digital) la cual no puede ser comprobada por medio de un multímetro.

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

**1º paso:** Configuramos el equipo del osciloscopio: canal de medida (canal 2), tipo de corriente (DC) tiempo por división, 20ms, 10ms o 5ms, voltaje por división (2v).



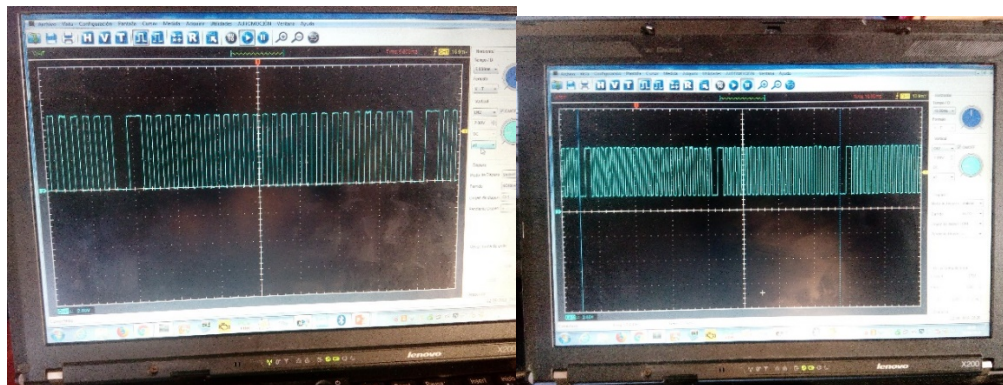
**2º paso:** conectamos la pinza negra del osciloscopio al borne negativo de la batería y la pinza positiva al pin del conector correspondiente con el cable de señal a la unidad.



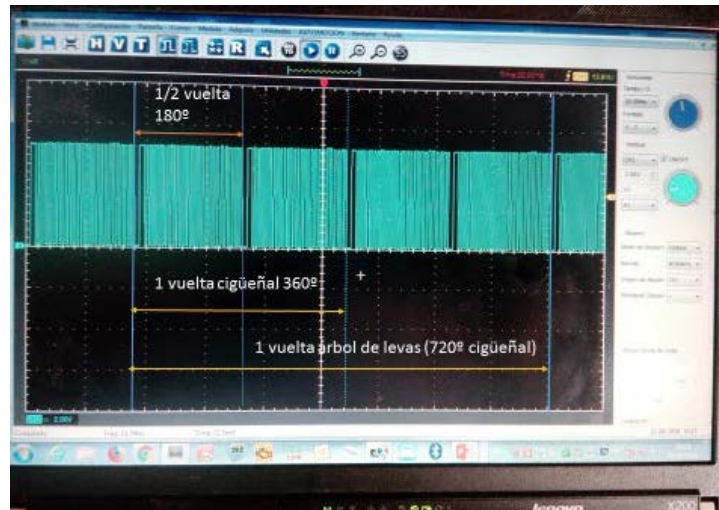
**3º paso:** Arrancamos el vehículo y obtenemos la señal de una forma gráfica para poder estudiarla detalladamente. Por ejemplo ver que no exista un corte o variación de voltaje en la señal emitida por el sensor.

Ajustando el valor tiempo por división en el equipo podemos hacer un estudio de la señal en diferentes fases de giro del cigüeñal como se aprecia en las siguientes imágenes, e incluso ver el sincronismo con la señal del sensor de árbol de levas tema que trataremos en otro artículo.

Imagen con 5ms por división (180º giro) Imagen con 10ms por división (360º giro)



En la siguiente Imagen, se expone una configuración con 20 ms de tiempo por división donde se detallan todas las fases de giro del cigüeñal referentes a los tiempos de distribución de un motor diésel de 4 cilindros del grupo VW.



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

- El propio sensor.
- Falso contacto en terminales de 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 hall de un vehículo VW 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.