



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES
Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

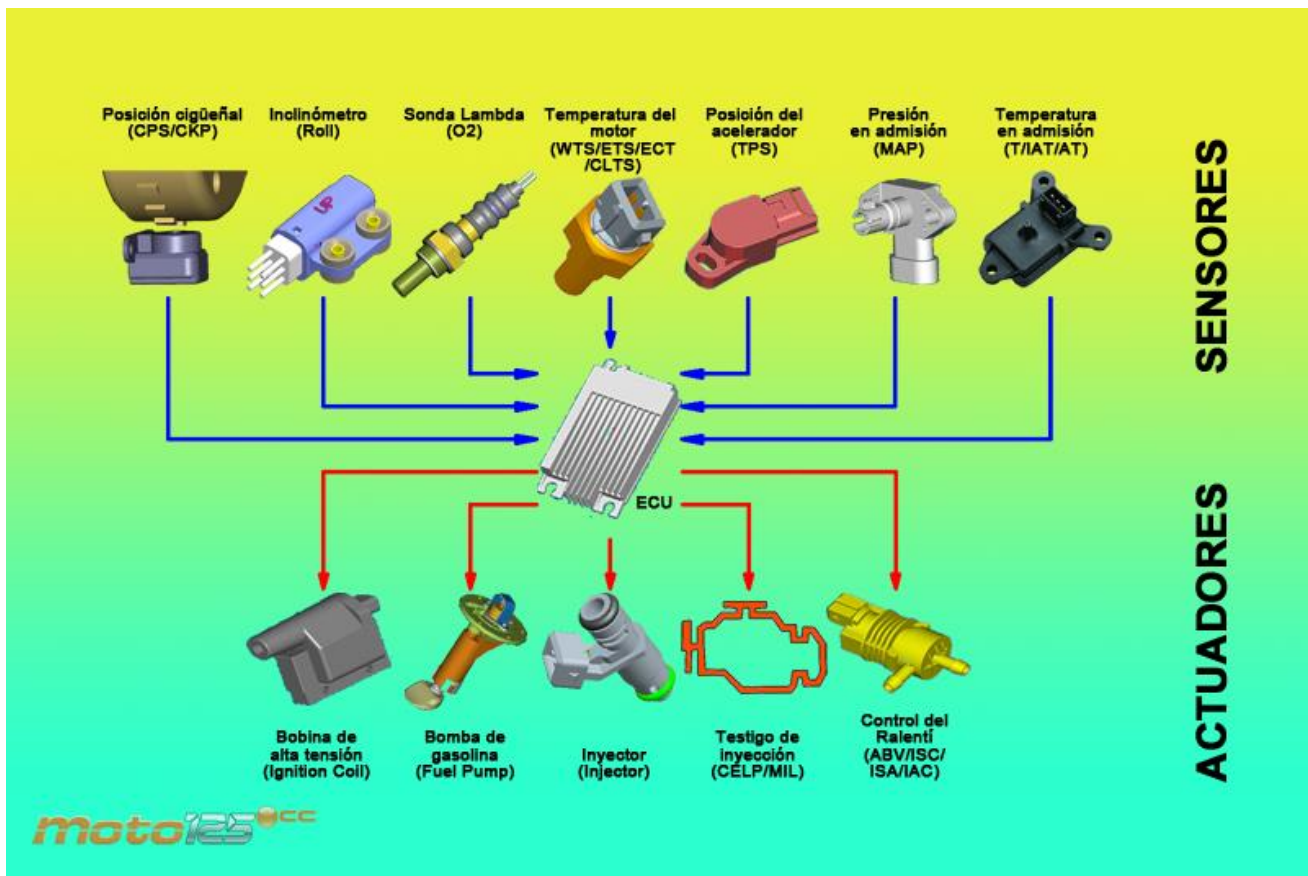
CURSO INYECCION ELECTRONICA





APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

LOS SISTEMAS DE INYECCION SE COMPONEN DE 3 GRUPOS PRINCIPALES:



El vehículo necesita de aire, combustible y una temperatura de trabajo para poder funcionar. Por lo que los sensores estarán orientados a medir estos parámetros como así gestionar acciones que ayuden al medio ambiente y puedan disminuir la contaminación.

También por el funcionamiento básico del ciclo Otto es necesario controlar el encendido de la chispa y su avance.



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

LOS SENSORES SON LOS ENCARGADOS DE MEDIR LOS PARAMETROS DEL MOTOR:

- ✓ AIRE
- ✓ VACIO
- ✓ GASES
- ✓ TEMPERATURA (AIRE, REFRIGERANTE, ETC)
- ✓ POSICION DE SIGUEÑAL Y LEVAS
- ✓ DETONACIONES
- ✓ PEDAL ACELERADOR
- ✓ POSICION DE LA MARIPOSA

EN CAMBIO, LOS ACTUADORES SON LOS ENCARGADOS DE REALIZAR ALGUNA ACCIÓN:

- ✓ RELAY
- ✓ BOMBA DE COMBUSTIBLE
- ✓ INYECTORES
- ✓ BOBINAS
- ✓ PURGA CANISTER
- ✓ MOTOR PASO A PASO
- ✓ CUERPO MARIPOSA

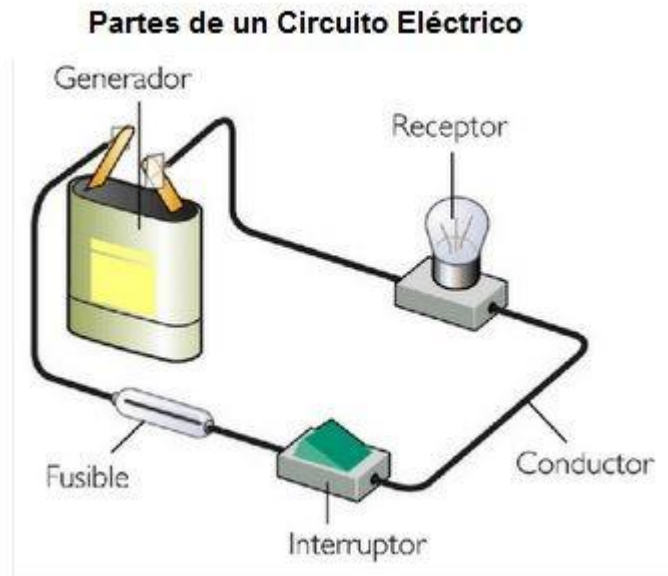
Antes de continuar con el curso propiamente me tomo el atrevimiento de hacer un breve resumen y analogía de la electricidad y como realizar mediciones con tester digital para mediciones automotrices.

Definición de electricidad: podemos definir la electricidad como el movimiento de cargas eléctricas (que son partículas sub atómicas, más específicamente electrones) a través de un conductor (cable), pero eso sería demasiado complicado e innecesario para este curso. Así que vamos a realizar una analogía bastante burda pero efectiva para poder simplificarla y analizar las magnitudes eléctricas.



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Supongamos que disponemos un circuito como el siguiente:



Podemos imaginar que del positivo Batería o acumulador salen pequeños, microscópicos autos que circulan por el conductor, atraviesan el fusible que es una protección, si el interruptor está cerrado, continuarán camino hacia la lámpara, que es como una especie de obstáculo en el camino que hace que los vehículos se detengan. Y vuelven al negativo. De aquí deducimos 3 cosas:

Voltaje: Es “la velocidad que poseen los autitos (electrones)”. Es la fuerza que poseen. Su unidad de medida es el volt [V].

Intensidad de corriente: Es la cantidad de autitos (electrones) que circulan por ese conductor. Su unidad de medida es el Amper [A]

Resistencia: es el obstáculo (lámpara) que hace que los electrones pierdan “velocidad o fuerza” pero de todas maneras permite que pasen todos. Es una propiedad que poseen todos los materiales del universo. Su unidad de medida es el Ohm [Ω]



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Uso del tester:

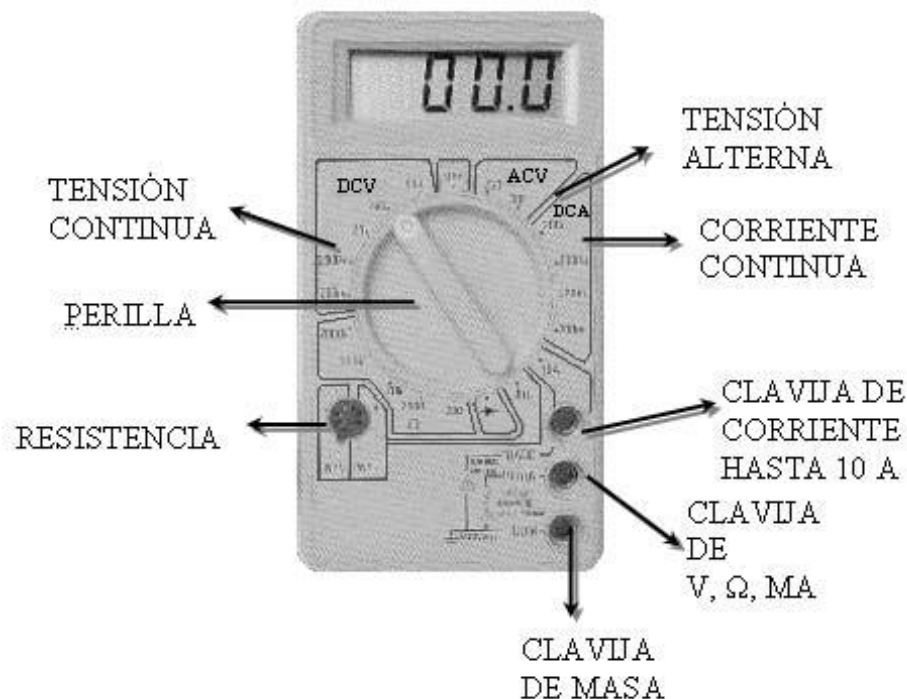


Primero en principio por que presentamos un tester digital y no uno analógico (con aguja), por que este último es susceptible de des calibración con las caídas en un taller mecánico, y además poder observar sin errores visuales y apreciar la correcta escala en la medición se hacen bastante engorrosos lo que puede llevar a una medida errónea y eso un diagnostico impreciso.

Es por eso que para una fácil comprensión y rápida lectura seleccionamos un multímetro digital.

Si es recomendable un tester analógico, por ejemplo, cuando medimos valores dinámicos, donde la pantalla digital “se vuelve loca” en cambio la aguja marcara un mejor recorrido de los valores.

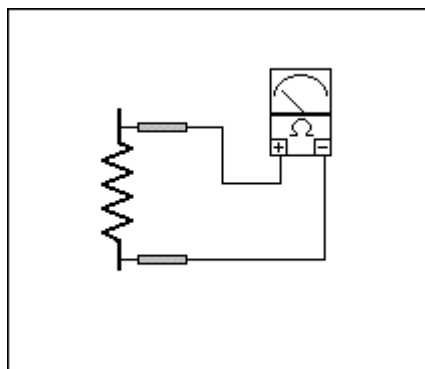
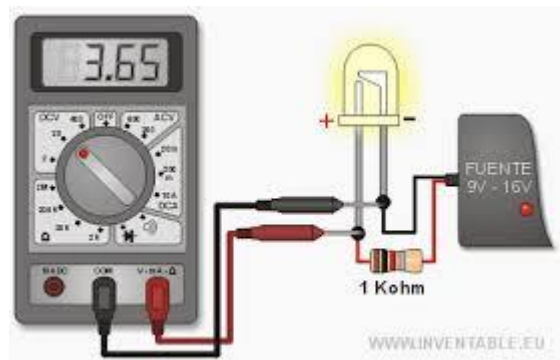
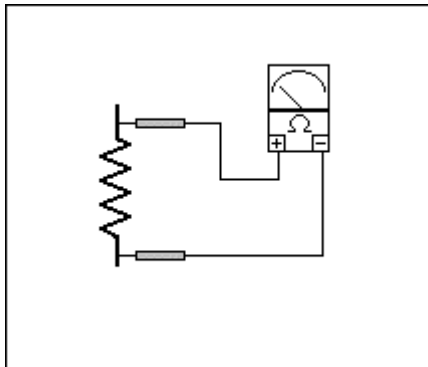
Componentes de un tester:





APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

- Como se puede ver el tester posee 3 alojamientos para 2 puntas de prueba, esto es debido a que para medir intensidad de corriente continua (hasta 10 A) se necesita cambiar de lugar las puntas pero para nuestro caso en particular utilizaremos siempre los alojamientos de masa para la punta negra y v,Ω,mA para la punta roja
- La perilla selectora sirve para seleccionar la magnitud eléctrica que queramos medir: resistencia, voltaje (AC o DC) y Intensidad de corriente.
- Con la misma perilla seleccionamos dentro de la misma magnitud la escala que utilizaremos para ello por ejemplo si vamos a medir una batería de 12v necesitaremos seleccionar en Vdc la escala de 20 ya que me permite medir en esa posición hasta 20V.
- Las demás funciones del tester las dejamos relegadas ya que no son de suma importancia para el curso en cuestión.





APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Antes de comenzar a analizar los sensores, el primer paso que debemos realizar si vamos a analizar un auto con falla en el sistema de inyección:

- ✓ Controlar el estado de la batería, con el tester en Vdc medir entre los bornes con el auto detenido.

Los valores pueden ir desde 12,7-12,8 una batería muy bien cargada hasta 12,4 una batería con la carga justa como para arrancar.

- ✓ Controlar el estado de la batería en contacto: con la entrada de baterías free wáter suele suceder que los vasos se corten y cuando el auto está detenido y medimos los valores dan perfectos pero cuándo medimos en contacto se cae la tensión por debajo de los 12 v.

- ✓ En el momento de arranque es conveniente que la tensión no baje a menos de 10V

Porqué insistimos en estas mediciones ya que un calculador sin una buena tensión de alimentación y su masa correspondiente nunca funcionara correctamente.

- ✓ El borne negativo con respecto a la masa del chasis se debe medir con el multímetro en posición de resistencia y esta acción debe reflejar un valor menor a 4Ω . De no ser así se debe controlar los cables y sujeciones limpiarlas o colocar una nueva masa a chasis y/o motor.
- ✓ Controlar los fisibles y relays de la caja en el interior del habitáculo tanto como en el vano motor del vehículo. (TODOS)

Ahora si estamos en mínimas condiciones de comenzar a realizar mediciones de los sensores.

SENSORES DE UN SISTEMA DE INYECCION ELECTRONICA:

La mayoría de los sensores en el vehículo funcionan con una alimentación de 5V y su respectiva masa digital que es totalmente distinta a la masa de chasis. No confundirlas ya que si conectamos un sensor a una masa de chasis el mismo se quemara. (Solo los primeros sistemas de inyección tenían alimentación de sensores con 12v)

Sensor de temperatura de refrigerante:

A diferencia de los ya conocidos bulbos (que no son más que una llave térmica), estos son resistencias variables (como las perrillas de audio de un minicomponente, pero no varían de forma manual sino que lo hacen por temperatura. Precisamente se llaman NTC que en castellano sería resistencia de coeficiente negativo, y esto traducido a criollo es que a medida que aumenta la temperatura disminuye la resistencia.

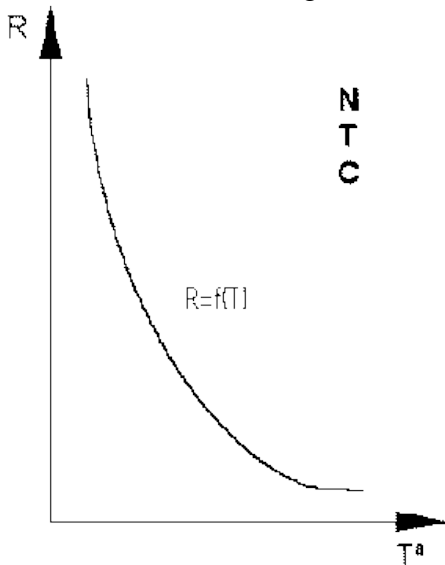




APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES

Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Su curva característica graficada es:



Aclaración importante: estos sensores poseen 2 pines comúnmente, pero si tienen 3 o 4 se debe a que dentro del mismo encapsulado se encuentran 2 sensores (uno puede ser para la ECU y el otro es para el tablero). Y según su color de enchufe indica su medida en resistencia.

Tabla de resistencia-temperatura de Renault Megane.

Temperatura del motor	13 y 77	20° C - 3060 a 4045 Ω 40° C - 1315 a 1600 Ω 80° C - 300 a 370 Ω 90° C - 210 a 270 Ω
-----------------------	---------	--

Básicamente para todas las marcas Renault, Peugeot, VW, Fiat, etc son todos similares las tablas pueden variar muy poco en una decenas de ohm (entre 5k Ω a 0 Ω).

Tabla resistencia-temperatura Ford

Sensor de la temperatura del motor		
°C	Resistencia (Ω)	Tensión (V)
100	2100	0,5
90	2800	0,6
80	3800	0,8
60	7700	1,3
40	16200	2,1
20	37300	3,1

Como se aprecia en la tabla Ford posee bastante más resistencia que los demás.

Medición del sensor:

Para poder medirlo hay que colocar el multímetro en ohm. Y calentar agua. Colocar el sensor adentro y ver como disminuye la resistencia. Siempre cercano a los 90 °c tendrá una resistencia menor a los 200 ohm.

Funciones:

Envía información a la ecu para que esta tome acciones de cuando prender los electros, pero tiene una función más importante aun que es la de modificar el ralentí de frío a caliente

Profesor: Luis Krauel



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Fallas comunes de este sensor:

El electro-ventilador no arranca o queda siempre prendido. La manera más fácil de comprobar si el sensor está funcionando o no es emulando la señal con un potenciómetro (de $5k\Omega$ para la mayoría de las marcas y para Ford un pote de $100k\Omega$)

Sensor de temperatura de aire:

Antiguamente estos sensores venían aparte, sobre la manguera que entraba a la mariposa o en la base del cuerpo mariposa propiamente. También es una resistencia NTC. Luego se adoptó ubicarla dentro del mismo sensor MAP para simplificar.

Tabla sensor de temperatura de aire de Fiat

Sensor de la temperatura del aire		
(°C)	Resistencia (Ω)	Tensión (V)
80	400	0,8
60	700	1,3
50	1250	1,7
30	2500	2,5
20	4000	3,2

Medición del sensor:

Ídem al sensor de temperatura de motor pero sin colocarlo en agua.

FUNCIONES:

Le posibilita al ecu poder calcular junto con otros datos la cantidad de aire que está ingresando a la admisión.

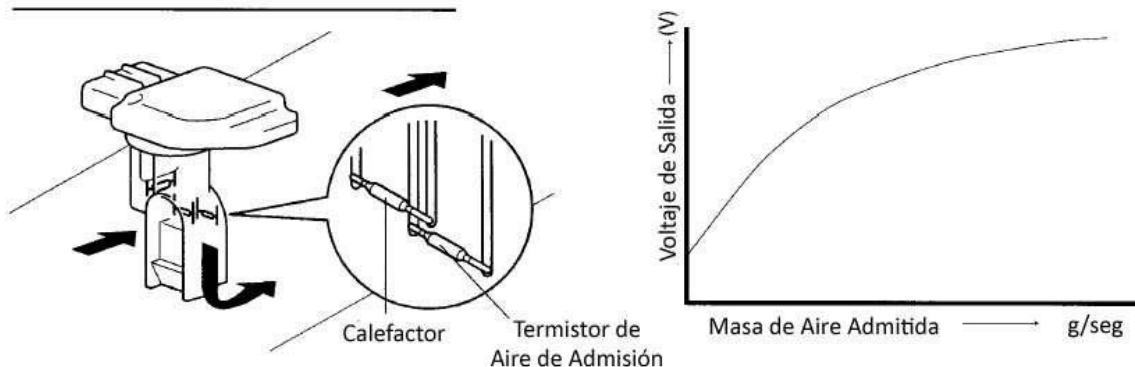
Fallas:

En mi experiencia personal no he encontrado un solo auto que desconectando el sensor o variándolo con un pote el auto tenga un cambio significativo audible y visible. Eso no quita que no pueda fallar.

Sensor MAF:

Este sensor también llamado medidor de flujo de masa de aire, tiene la función de monitorear la cantidad de aire que entra a la admisión. Ya que no es el mismo volumen cuándo hablamos de aire frío o de aire caliente. La ecu se encarga de traducirlo a grs/seg.

Señal de Voltaje del Sensor MAF

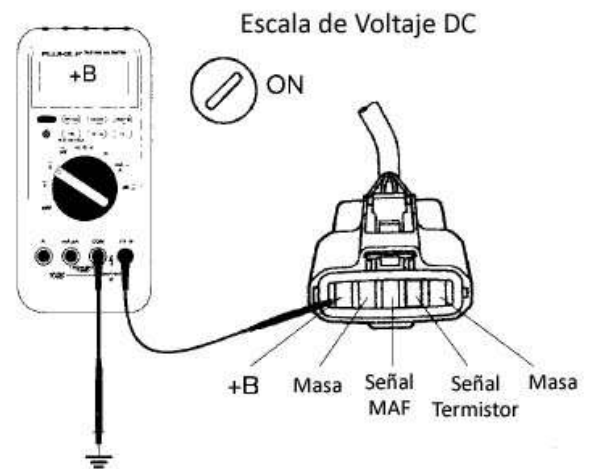




APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Voltajes del Sensor MAF

La terminal B+ provee voltaje al sensor MAF. Señal MAF es la línea para medir caudal de aire. Señal Termistor es la línea que mide la temperatura del aire. Las dos restantes son las masas de cada sensor



Medición del sensor:

FIGURA 2 – Señal de Sensor MAF (Golf 1.6 SR)	
Condición de Motor	Señal enviada por el MAF
Motor Parado, llave en contacto	0,00 volt VDC
Motor en marcha lenta	Entre 0.85 a 1.15 volts VDC
Motor a 2000 RPM	Entre 1.20 a 1.55 volts VDC
Motor a 3000 RPM	Entre 1.60 a 1.90 volts VDC
Motor a 4000 RPM	Entre 1.95 a 2.20 volts VDC
Motor a 5000 RPM	Entre 2.25 a 2.55 volts VDC

Este tipo de sensor se dejó de utilizar ya que no dio el resultado esperado. El hilo caliente se ensuciaba y perdía su capacidad de medición. Además de estar siempre a temperaturas elevadas lo que hacía que con el correr de los años se valla degradando. Es por eso que hoy en día no lo encontramos como algo habitual en los vehículos.

Fallas:

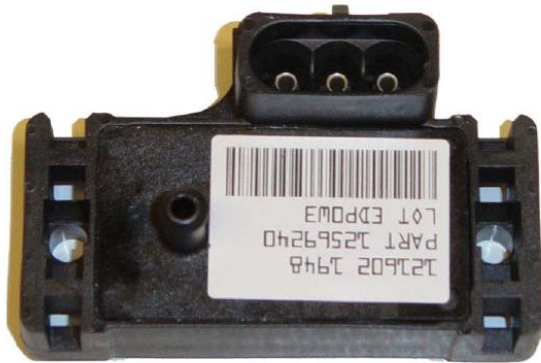
La falla más común de este sensor es que el auto va perdiendo potencia paulatinamente hasta el punto en que el motor no rinde, esta chancha.



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Sensor MAP:

Este sensor en conjunto con el de temperatura de aire es el encargado de reemplazar al MAF, y mide el vacío que se genera en la admisión por la succión del aire para alimentar los cilindros. En conjunto con el de aire el calculador hace una estimación de qué cantidad de aire está entrando. Los MAP pueden venir de 3 pines en donde solo se encuentra la alimentación masa digital y señal. O de 4 pines donde se encuentra alimentación masa digital, señal MAP y señal temp. de aire. Además ambos poseen una manguera que se conecta al múltiple de admisión.



Mediciones del sensor:

Motor en ralentí: 1.5 a 1.7 V
Motor en aceleración más de 3.5 V
Motor en desaceleración 0.5 a 0.9 V

Fallas:

Las fallas pueden ser variadas desde un ralentí inestable o hasta que el auto no regule. EL motor posee reacción tardía. Pueden ser aleatorias, aparecen y desaparece un corte o falta de potencia.

Sensor de detonación:

Este sensor es un piezoeléctrico. Y esta encargado de medir las explosiones en los cilindros.



Función:

Darle información al calculador para que registre el avance de la chispa.

Mediciones del sensor:

Posee dos pines, lo que hay que hacer es colocar las puntas del osciloscopio y corroborar que con un golpe suave sobre el sensor genere un pulso eléctrico.

Fallas:



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES

Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Sensor de punto muerto superior (PMS)

Este sensor es el encargado de contar los dientes de una rueda fónica que se encuentra sobre el volante del motor o del lado opuesto sobre la rueda del cigüeñal. Esta rueda tiene una disposición particular ya que en el punto muerto superior del vehículo posee un faltante de dos dientes. Eso hace que al pasar por ahí el sensor detecte una onda diferente para avisarle al calculador. Generalmente las ruedas fónicas tienen 32, 56, etc dependiendo las marcas

Pueden ser de 2 tipos:

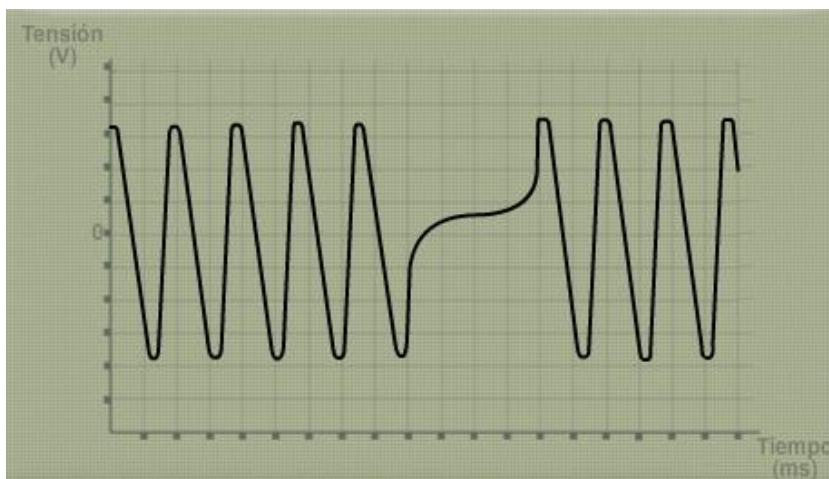
Inductivos: (2 cables) no precisan alimentación de la ecu, aunque pueden tener 3 debido a que poseen una maya en el cable que funciona de masa antiparasitaria

Hall (3cables) Tienen alimentación y masa digital de la ecu.



Medición del sensor:

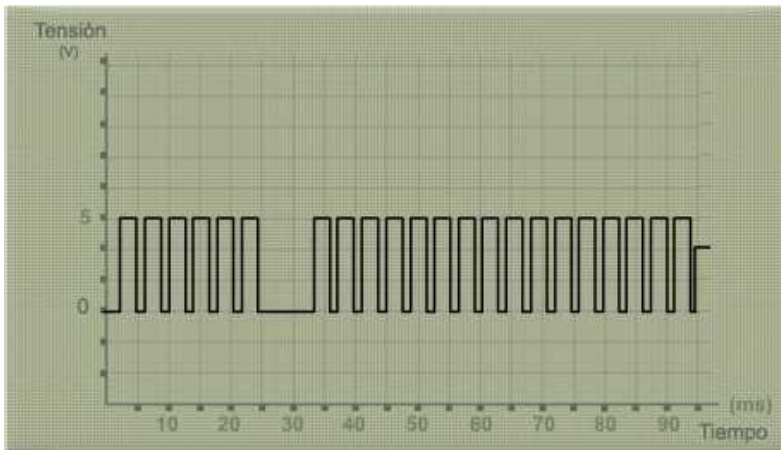
Este sensor si es inductivo se puede medir la resistencia de la bobina, que nos da una idea el estado del mismo, pero no una certeza de que el sensor está funcionando bien. Para hacer una correcta medición lo que debemos realizar es una medición con osciloscopio y corroborar una onda similar a esta.





APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Si el sensor es de tipo hall el diagrama se verá como este:



Fallas:

El auto no arranca ni tiene pulso de inyección.

Sensor de sonda lambda:

Este está encargado de controlar los gases de escape, puede haber mas de una sonda, al comienzo solo venia una sola anterior al catalizador. Hoy en día poseen 2 una anterior al catalizador y otra posterior (para detectar problemas de contaminación ambientales)

Este dispositivo puede venir:

1 cable (señal)

3 cables (señal y calentador)

4 cables (dos de señal y 2 de calentadores)

Las más usuales hoy en día son las de 4 cables. Y estas precisan de un calentador por su forma en las que son construidas. Es una retro alimentación de cómo está funcionando el sistema.





APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES

Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Mediciones del sensor:

n° de cables	Color				Función
2 cables	Negro				Salida sensor
	Blanco				Masa
3 cables	Negro				Salida sensor
	Blanco				Alimentación de calentamiento
	Blanco				Masa de calentamiento
4 cables	Negro	Violeta	Violeta	Azul	Salida sensor
	Blanco	Marrón	Rojo	Negro	Alimentación calentamiento
	Blanco	Marrón	Negro	Negro	Masa calentamiento
	Gris	Beige	Beige	Negro	Masa sensor
				Blanco	Masa sensor

Esta medición es oscilante debe variar entre 0.2 v a 0.8v en mezcla pobre. Y en mezcla rica debe aumentar sostenido a 0.8v. Nunca puede superar la unidad del volt.

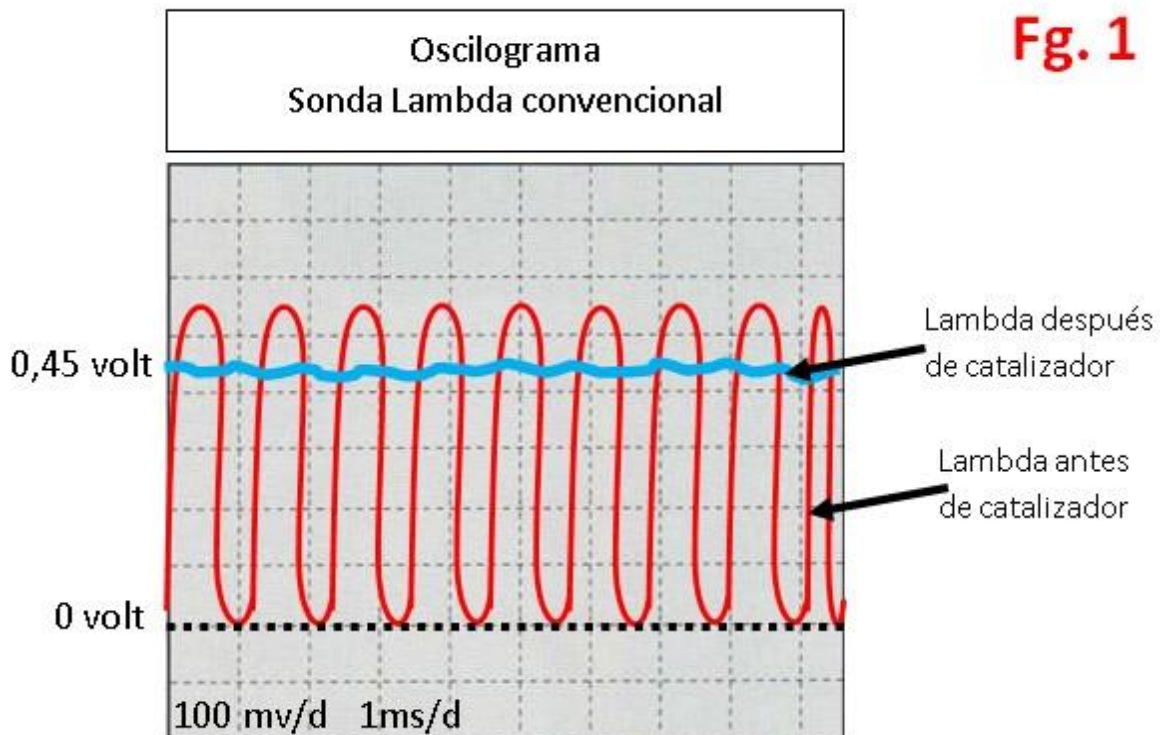


Fig. 1

Fallas:

Las fallas son muy variadas. Desde un ralenti inestable, un auto demasiado grdo (en sentido de combustible) o demasiado flaco. Falta de potencia, etc...



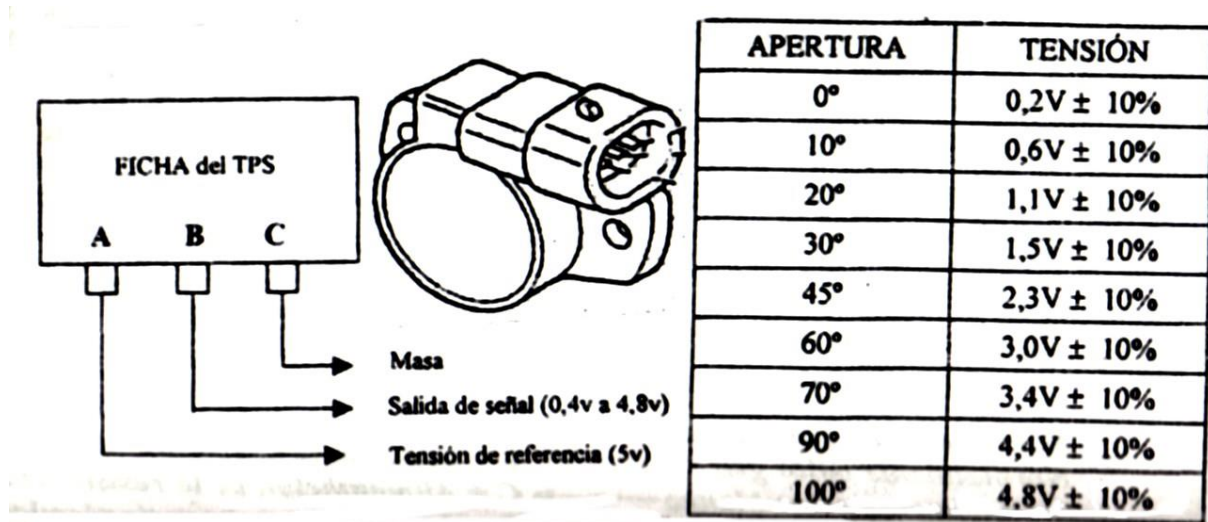
APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES

Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Sensor de mariposa y cuerpo mariposa (TPS):

Antiguamente no existía el cuerpo motorizado de mariposa como lo conocemos hoy en día, los autos tenían pedal de acelerador con cable. Entonces la única manera de saber cuan abierta estaba la mariposa era colocando un sensor de 3 pines resistivos que su principio de funcionamiento es igual al de un reóstato o potenciómetro.

Mediciones del sensor:



Fallas:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Cuerpo mariposa motorizado:

Este dispositivo ya no es solo un sensor sino que posee un actuador. Lo que se hizo fue eliminar el cable de acelerador y colocar uno electrónico. Esto se logro adosando un motor de corriente continua a la mariposa para que pueda controlarse mediante la ecu. Y el sensor de TPS se duplico ahora hay 2 señales de aviso que están desfasadas. (esto se hizo por seguridad para obtener 2 valores por si alguno se rompe).



Mediciones del sensor:

Todos los cuerpos mariposa poseen 6 cables:

2 Cables alimentación de motor (12V)

2 Cables Alimentación de sensor (5v, masa digital)

2 Cables Señal TPS.

Fallas:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Sensor pedal de acelerador:

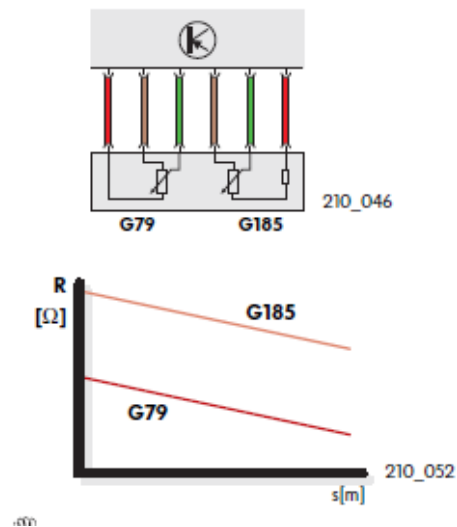
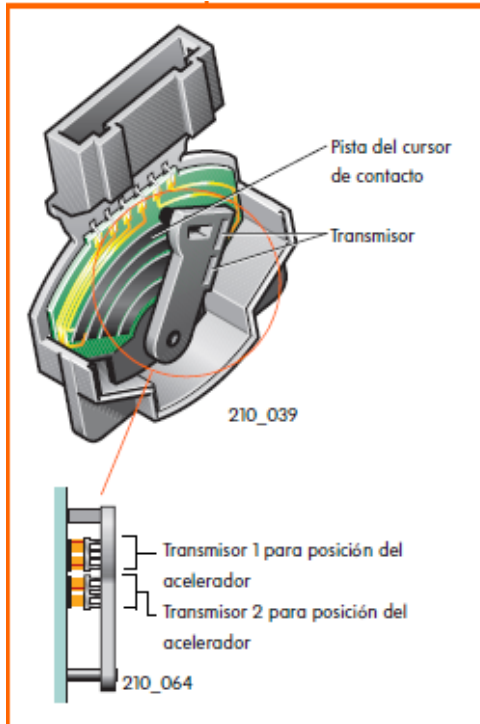
Profesor: Luis Krauel



APUNTES TALLER DE AUTOMOTORES

Especialidad Electromecánica Curso: 6 to Año

Con el ingreso del cuerpo mariposa en conjunto se ideo este sensor que tiene un funcionamiento idéntico al de al del TPS (resistencia variable)



Mediciones del sensor:

Se debe colocar el tester en ohmeaje y medir la variación de resistencia y que en ningún momento se corte.

Fallas:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....