

Comunicación electrónica del automóvil: Sistema CAN-BUS

Kelmin Roberto Molina¹

Resumen. Este artículo trata sobre los aspectos relacionados a la técnica de control del motor de combustión interna y los sistemas eléctricos utilizados en el automóvil, que desde su fabricación en 1885 es objeto de avances tecnológicos significativos día a día. El control electrónico del automóvil ha permitido que el vehículo moderno sea más eficiente, ofrezca mayor seguridad, mayor confort y cumplir con estándares que le permite emanar la menor contaminación posible. Los circuitos electrónicos a bordo del auto han permitido minimizar el riesgo de accidentes en carretera (Seguridad Pasiva), minimizar los daños como consecuencia de una colisión (Seguridad Activa), y nos permite, incluso en vehículos de gama alta, disfrutar de las comodidades, entretenimiento y comunicación de última generación. La tecnología electrónica con sus componentes cada vez más eficientes, como parte fundamental del sistema eléctrico del automóvil, ha permitido el funcionamiento eficiente de los sistemas de frenos ABS (Sistema de Frenos Antibloqueo) Antilock Braking System, el cual evita que una rueda se bloquee por completo y esta pierda la fricción con la carretera, permitiendo al conductor un frenado seguro sin perder el control del vehículo. El control electrónico permite que la transmisión del vehículo, sobre todo en las transmisiones automáticas, sean estas mismas las que seleccionen la relación de torque adecuada según las condiciones de funcionamiento del vehículo. Cada uno de los sistemas mencionados y muchos más, por décadas funcionaron de forma aislada; sensores, actuadores y módulos de control funcionan de manera eficiente sin que uno se relacione y/o afecte con el otro sistema.

La Escuela en Ingeniería Automotriz diseñará un entrenador Sistema CAN BUS (Controlador de Red de Área) Controller Area Network a partir de un frente de vehículo, el cual servirá para el análisis del funcionamiento, el comportamiento de las señales eléctricas y el diagnóstico de los sistemas de comunicación electrónica en el automóvil. Servirá además para estudiar los efectos en todos los módulos de Control ECU (Unidad de control Electrónica) de cada uno de los sistemas a bordo del automóvil que utiliza esta red CAN BUS. En este sistema cada uno de los circuitos electrónicos del vehículo da a conocer las condiciones de funcionamiento a todos los demás sistemas, lo cual permite, como resultado, todas las comodidades, funciones de seguridad y eficiencia del vehículo moderno.

Palabras clave. Automóviles – instalaciones eléctricas, automóviles – equipo eléctrico, tecnología automovilística.

Desarrollo

El control electrónico del motor de combustión interna se ha desarrollado en los últimos años, para hacer más eficiente la quema de mezcla en motores a gasolina, con el control preciso del momento de salto de arco voltai- co en la bujía. Además el control eficiente de la pulverización, la cantidad de com

bustible y las pulsaciones del inyector, desarrolla un mayor torque en motores de baja cilindrada y genera mayor eficiencia en el consumo de combustible. mayor eficiencia en el consumo de combustible.

Para aumentar la intensidad (cantidad de voltaje) que se genera entre los electrodos

¹Técnico en Ingeniería Automotriz. Docente Investigador, Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, Santa Tecla
Email: Kelmin.molina@itca.edu.sv.

de la bujía, es necesario el control electrónico de los sistemas de encendido los cuales pueden ser :

a) Sistema de encendido con sensor inductivo.

En éste, una bobina genera una señal eléctrica en base al movimiento de un reluctor, el cual puede ser instalado en el eje motriz (cigüeñal), en el árbol de levas o en el distribuidor de encendido.

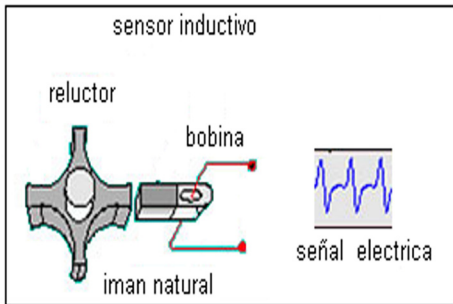


Figura 1. Sensor inductivo. Genera un voltaje alterno al girar el reluctor que está instalado en el distribuidor de encendido del vehículo.

Una señal de voltaje alterno permite que un módulo de encendido conecte y desconecte la bobina, la cual transforma el bajo voltaje con que se energiza (14.5 voltios) en arcos voltaicos (35,000 voltios) que, al inflamar la mezcla (aire combustible 14.7:1), proporciona la energía mecánica.

b) Sistema de encendido con sensor por efecto HALL.

Es un sensor diseñado para aterrizar (conectar a negativo) un voltaje de referencia, que al interpretar esta frecuencia de señal digital (toma dos valores de voltaje), conecta y desconecta la bobina de encendido.

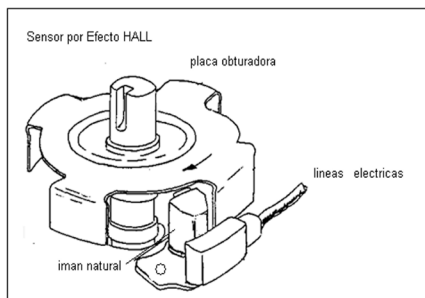


Figura 2. Sensor por efecto Hall. Genera una señal digital que interpreta el módulo electrónico para conectar y desconectar la bobina de encendido.

c) Sistema de encendido con sensor óptico.

En éste se utiliza la luz infrarroja para dar a conocer la velocidad y el ángulo de giro del eje del distribuidor de encendido. De este sensor se obtiene la señal de RPM (revoluciones por minuto del motor) y la posición de los pistones.

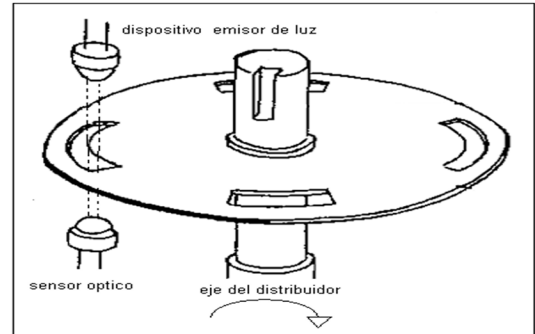


Figura 3. Sensor Óptico. Genera una señal digital para determinar la velocidad de giro del motor y la posición de los pistones y otra para que un módulo de control electrónico conecte y desconecte la bobina de encendido.

d) Sistema de encendido sin distribuidor (DIS).

En los vehículos donde se instala este sistema, se elimina la distribución mecánica de los arcos voltaicos para cada uno de los cilindros, por lo que se elimina la pérdida normal de voltaje que poseen todos los sistemas anteriores.

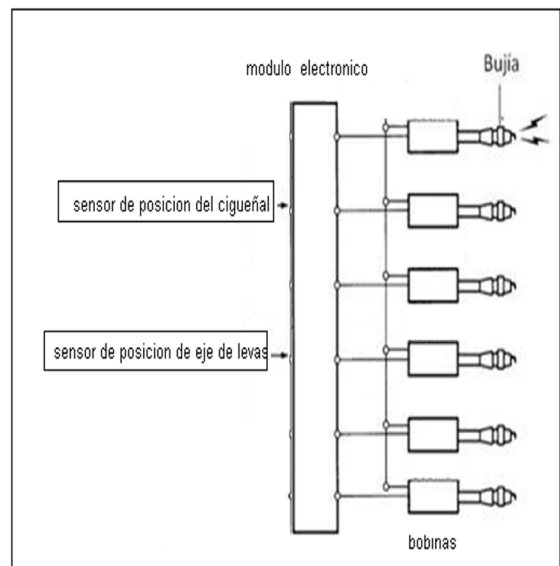


Figura 4. Sistema de encendido sin distribuidor mecánico de arcos voltaicos.

La electrónica es la protagonista en el control del suministro de combustible para los cilindros del motor. Una serie de sensores indican al módulo electrónico las condiciones de funcionamiento del motor de combustión interna, determinando la cantidad de combustible a suministrar a través de los inyectores. Las condiciones de funcionamiento del motor de combustión interna se basa en las señales eléctricas de sensores instalados en diferentes partes del motor.

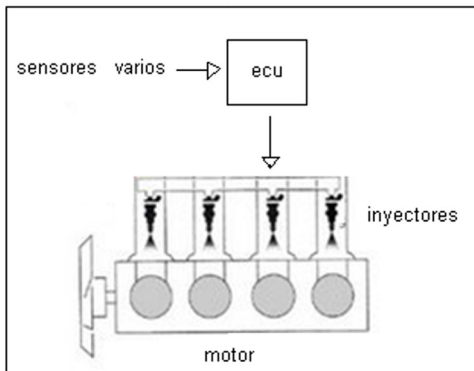


Figura 5. Esquema de funcionamiento básico de un sistema de inyección electrónica de combustible.

Sistema CAN BUS.

Las computadoras a bordo del automóvil emiten información de las condiciones de funcionamiento a todos los demás sistemas. Esto permite mayor control del vehículo, por ejemplo: condiciones de frenado, selección de cambio de velocidades, monitoreo de sistema de carga, sistema de luces, entre otros.

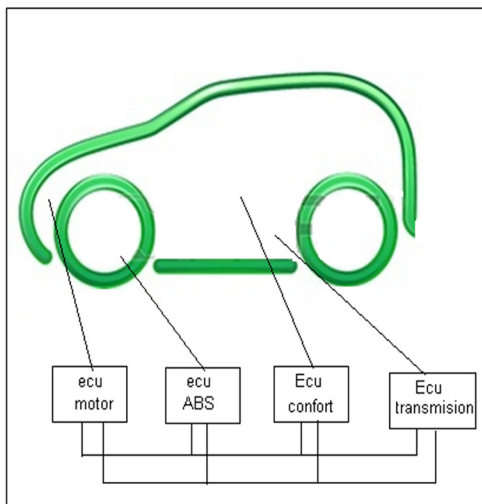


Figura 6. Esquema de comunicación sistema CAN BUS.

Una de las características tangibles del sistema CAN BUS es la disposición de los cables por donde viaja la información en alta frecuencia, cuyo propósito es que cualquier variación de voltaje afecte a uno y al otro.

Es entonces necesario el análisis de funcionamiento para dar servicio al sistema de inyección de gasolina, sistema de encendido electrónico, sistemas de suspensión controlada, sistema de emisiones de gases, entre otros.

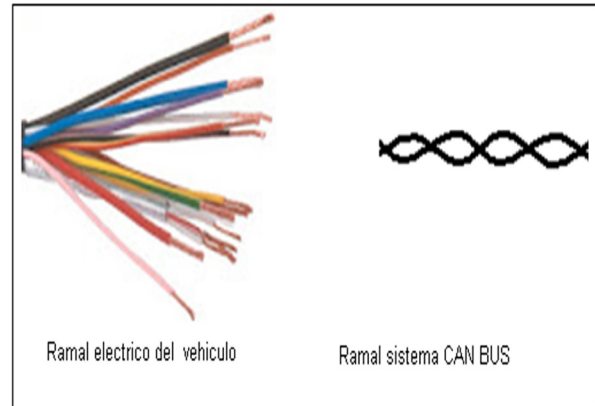


Figura 7. Diferencia de la disposición entre el cableado de todos los sistemas eléctricos comparado con el sistema CAN BUS.

Por estándar de fabricación cada uno los automóviles modernos cuenta con un conector de diagnóstico, el cual es el enlace a cualquier equipo de diagnóstico automotriz.



Figura 8. Conector que dispone el fabricante para el diagnóstico electrónico del sistema CAN BUS, entre otros.

La Escuela de Ingeniería Automotriz de ITCA-FEPADE está ejecutando un proyecto innovador de investigación aplicada para diseñar y desarrollar un entrenador de sistema CAN BUS. Este simulará las condiciones nor-

males de funcionamiento del vehículo. También proporcionará el medio idóneo para el análisis del sistema en condiciones de funcionamiento normal y comprobará la integración de todas las unidades de control a bordo del vehículo.

Conclusión

- El sistema de control y comunicación CAN BUS, permite a todos los módulos de control a bordo del automóvil, "ejecutar" la mejor acción en base a las condiciones de funcionamiento del vehículo o motor de nuestro auto, como producto final podemos obtener mejor control de nuestro auto y mayor eficiencia del motor de combustión interna.
- Es necesario el análisis del funcionamiento, a través del estudio del comportamiento de las señales eléctricas del sistema, del proceso de diagnóstico; por la funcionalidad del sistema CAN BUS es ahora un estándar de fabricación, día a día aumenta la cantidad de vehículos que funcionan bajo este estándar.
- Es necesario el análisis en el funcionamiento para poder dar servicio al vehículo moderno. El equipo electrónico de diagnóstico (scanner automotriz) también debe de tener las capacidades técnicas para poder "capturar" la información en alta frecuencia con la que el sistema funciona.

Glosario

Arco voltaico: pulso de alta tensión de voltaje alterno.

Bobina de encendido: Transformador eléctrico que en cada pulso de funcionamiento aumenta el voltaje base (14.5 Voltios) a pulsos de alta tensión (35,000vol-tios)

Bujía: es el elemento que produce el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros, mediante un arco voltaico entre sus electrodos.

CAN BUS: Controlador de Red de Área

Conector de diagnóstico: interface física para instalar equipo de diagnóstico

ECU: unidad de Control Electrónica.

Frecuencia: Magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno eléctrico.

Inyector: Uno de los componentes principales del sistema de inyección de combustible cuya función es introducir una determinada cantidad de combustible a los cilindros del motor.

Sensor inductivo: conjunto de bobina con imán natural, donde se produce voltaje alterno por inducción magnética.

Sensor: Un sensor es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas.

RPM: Revolución de giro por minuto de eje motriz.

Bibliografía

CORRECCIÓN de fallas de los sistemas de encendido electrónico del motor a gasolina: módulo, guía del estudiante. Santa Tecla, El Salvador : ESCUELA Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Escuela de Ingeniería Automotriz, 2014. 125 p.

CORRECCIÓN de fallas de los sistemas eléctricos del automóvil : módulo, guía del estudiante. Santa Tecla, El Salvador : ESCUELA Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Escuela de Ingeniería Automotriz, 2014. 218 p.

WATSON, Ben. Manual de encendido vol. I. 1ª. ed. México, D.F. : Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996 261 p. ISBN: 968-880-587-4.

WIKIPEDIA. Fundación Wikimedia. 16 mayo de 2014. <http://es.wikipedia.org/wiki/Inyector>