

## Interruptores utilizados como sensores de posición

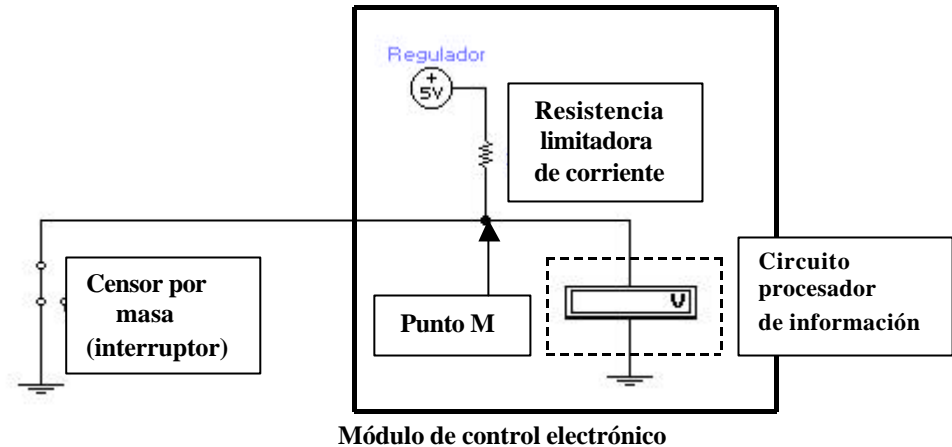


Figura 9

En ciertas aplicaciones solamente es necesario conocer dos posiciones definidas que puede adoptar un componente, por ejemplo si un pedal de freno está presionado o liberado. En estos casos la utilización de un interruptor es suficiente para cumplir la función de sensor (Fig. 9). Casi todos los sistemas controlados electrónicamente contienen como mínimo un interruptor actuando como sensor.

El tipo de señal (información) que provee un sensor de posición conformado por un interruptor es *“digital”*, los niveles que puede adoptar esta señal son solamente dos tensiones bien definidas, *“On/OFF”*; *“HI/LOW”*; o en definitiva *“5 Volt y 0 Volt”*.

En los circuitos que utilizan un interruptor como sensor de posición, el interruptor puede estar *“referido a masa (negativo) o referido a la tensión de referencia (positivo)”*.

- *Censor de posición con el interruptor referido a masa (negativo)*

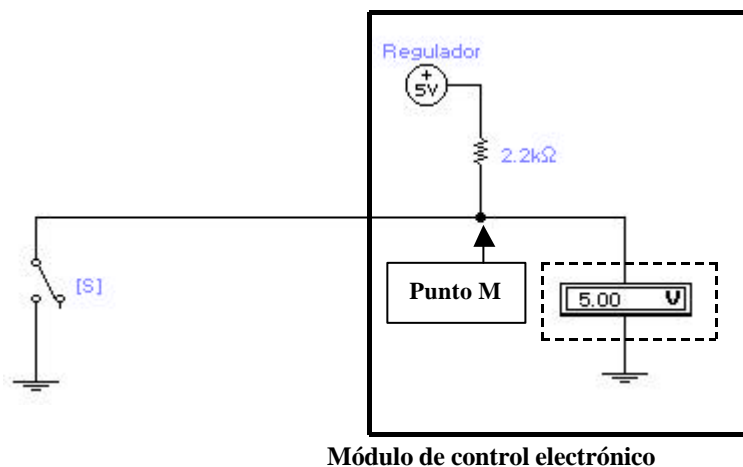
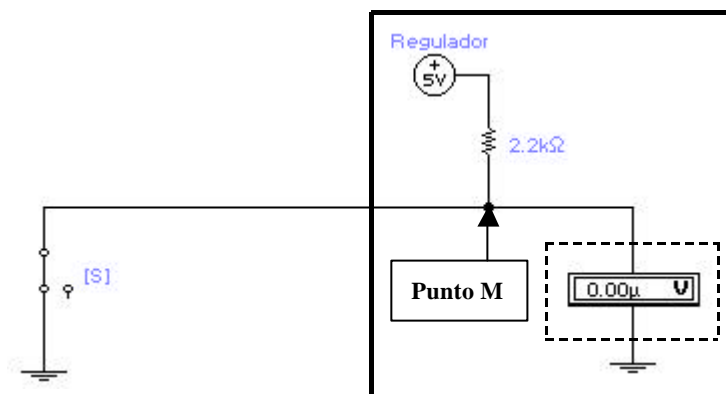


Figura 10

El circuito eléctrico de un sensor de posición por medio de interruptor (Fig. 10), es similar al circuito de un sensor de temperatura. Obviamente, la mayor diferencia radica que en serie con la resistencia limitadora de corriente se ha conectado un interruptor en lugar del sensor de resistencia variable con la temperatura.

Durante la operación normal del circuito, cuando el interruptor se encuentra abierto, el circuito se completa desde el **regulador de tensión (+ 5 Volt)**, la **resistencia limitadora de corriente (2,2 KW)**, cerrándose a masa a través del **circuito procesador de información**. El valor de la **resistencia de entrada del circuito procesador de información** debe ser por lo menos **10 veces mayor** que el valor de la **resistencia limitadora de corriente**, para que el nivel de la tensión de información en el **Punto M** esté prácticamente en **5 Volt**.



Módulo de control electrónico

Figura 11

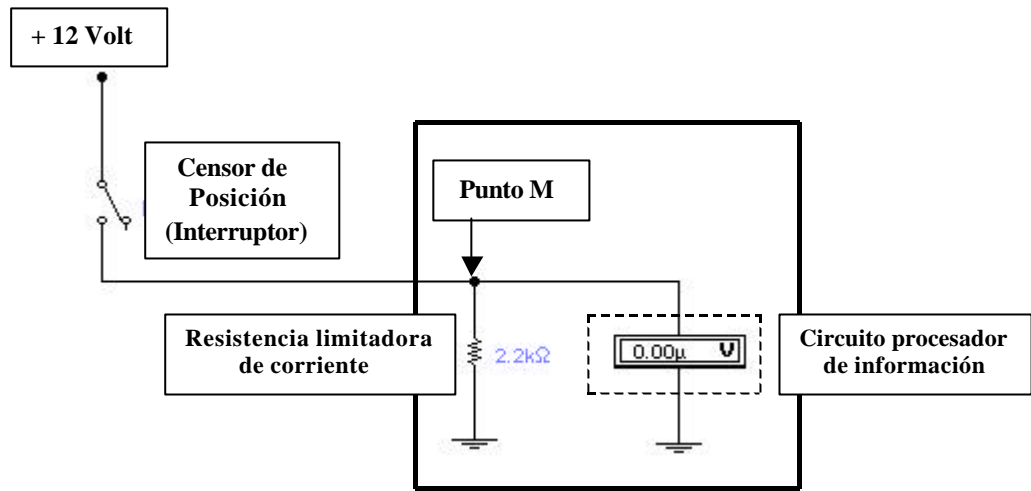
Cuando el interruptor esté cerrado (Fig. 11), él completará el cierre del circuito a masa y por lo tanto el nivel de la tensión de información en el **Punto M será 0 Volt**, puesto que toda la tensión de referencia se encontrará aplicada sobre la **resistencia limitadora de corriente**.

- Si se abre el circuito entre el módulo electrónico de control y el interruptor (sensor) dará como resultado un nivel de tensión constante de 5 Volt en el Punto M.
- Si el circuito entre el módulo electrónico de control y el interruptor (sensor) se corto circuito a masa, dará como resultado un nivel de tensión constante de 0 Volt en el Punto M.

Es evidente que cualquiera de estas dos situaciones darán una falsa información al módulo electrónico de control.

- ***Censor de posición con el interruptor referido a positivo***

Este circuito utiliza los mismos componentes que el circuito presentado anteriormente, con la excepción que el módulo de control electrónico no cuenta con un regulador de tensión, es decir no provee la tensión de referencia (Fig. 12).

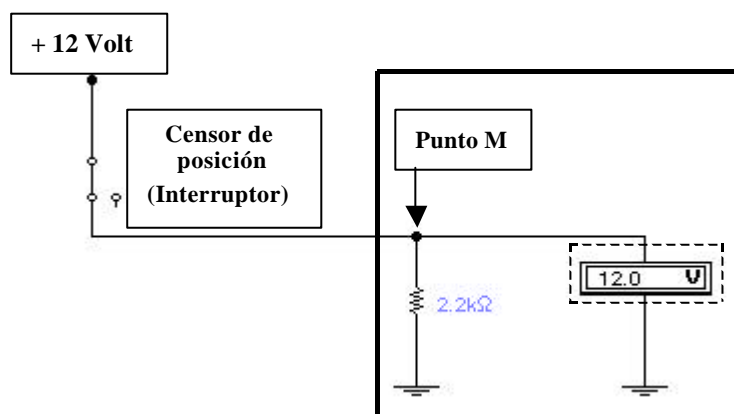


Módulo electrónico de control  
 Figura 12

El circuito es alimentado eléctricamente desde una fuente externa al módulo de control, tal como la batería del vehículo.

Observe que ahora la resistencia limitadora de corriente se encuentra conectada entre el interruptor (censor) y masa.

- Durante la operación normal del sistema, cuando el interruptor se encuentra abierto, no habrá tensión aplicada al circuito, por lo tanto no existirá circulación de corriente a través de la resistencia limitadora de corriente y el nivel de tensión en el Punto M será de 0 Volt.



Módulo de control electrónico

Figura 13

Cuando el interruptor se encuentre cerrado (Fig. 13), la tensión de batería quedará aplicada directamente entre los extremos de la resistencia limitadora de corriente (2,2 KΩ), por lo tanto el nivel de la tensión de información en el Punto M será de + 12 Volt.

- Si se produce la apertura de la conexión que une el interruptor con el módulo de control electrónico, el nivel de la tensión de información en el Punto M será de 0 Volt constantes.
- Si la conexión que une al interruptor con el módulo de control electrónico se corto circuita a masa, el nivel de la tensión de información en el Punto M será de 0 Volts constantes.
- **Si la línea de conexión entre el interruptor y el módulo se corto circuita a masa, evidentemente se producirá un corto circuito entre Positivo y Negativo de batería a través de dicha conexión, circunstancia que provocará la apertura del fusible de protección del circuito.**

## Generadores de Señales

### Captore Magnético de Reluctancia Variable (Generadores de corriente alternada casi sinusoidal)

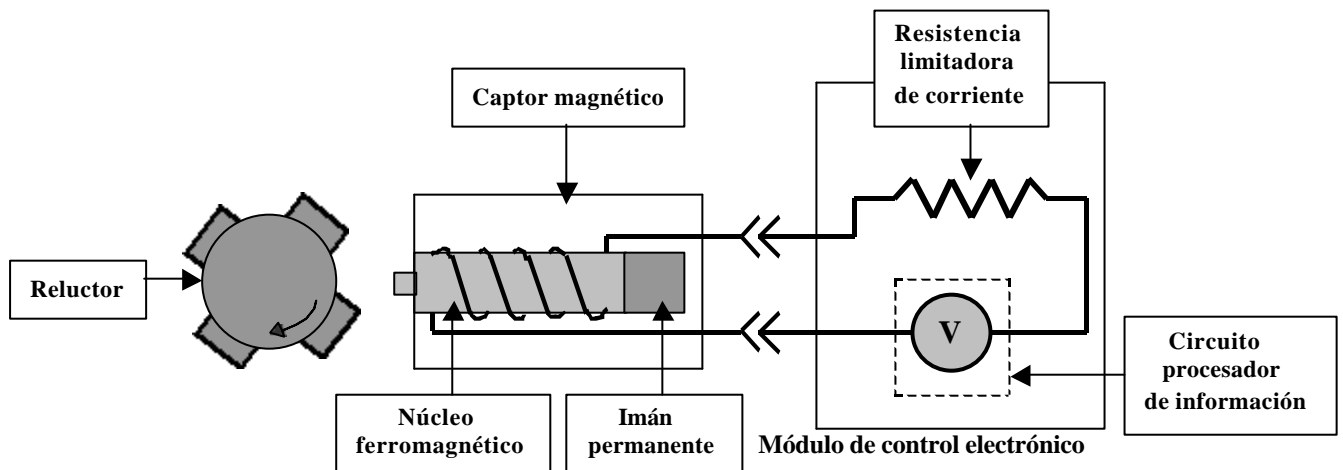


Figura 14

Los Captore Magnéticos son comúnmente utilizados en cualquier sistema electrónico donde la velocidad de rotación de un elemento deba ser conocida, por ser un factor de operación del sistema.

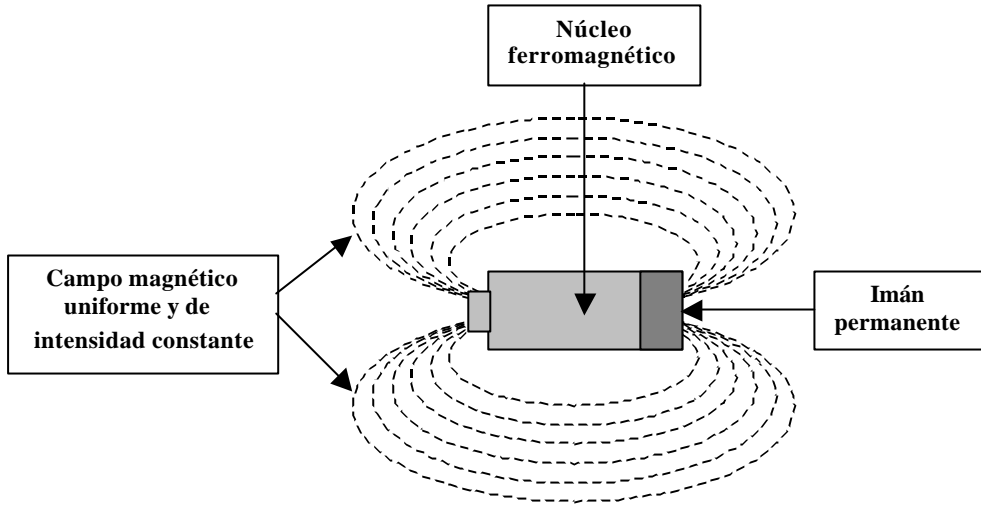
En **Sistemas de Encendido Electrónico Sin Distribuidor** y en **Sistemas de Freno con Antibloqueo (ABS)** son utilizados este tipo de captore.

El circuito consiste en un **Módulo de Control Electrónico**, un **Captor Magnético**, un **Reluctor**, conductores de conexión y conectores (Fig. 14).

El Módulo de Control Electrónico contiene una **Resistencia Limitadora de Corriente** y un **Circuito Procesador de Señal (información)**, este circuito actúa en forma similar a la de un Voltímetro de Corriente Alternada.

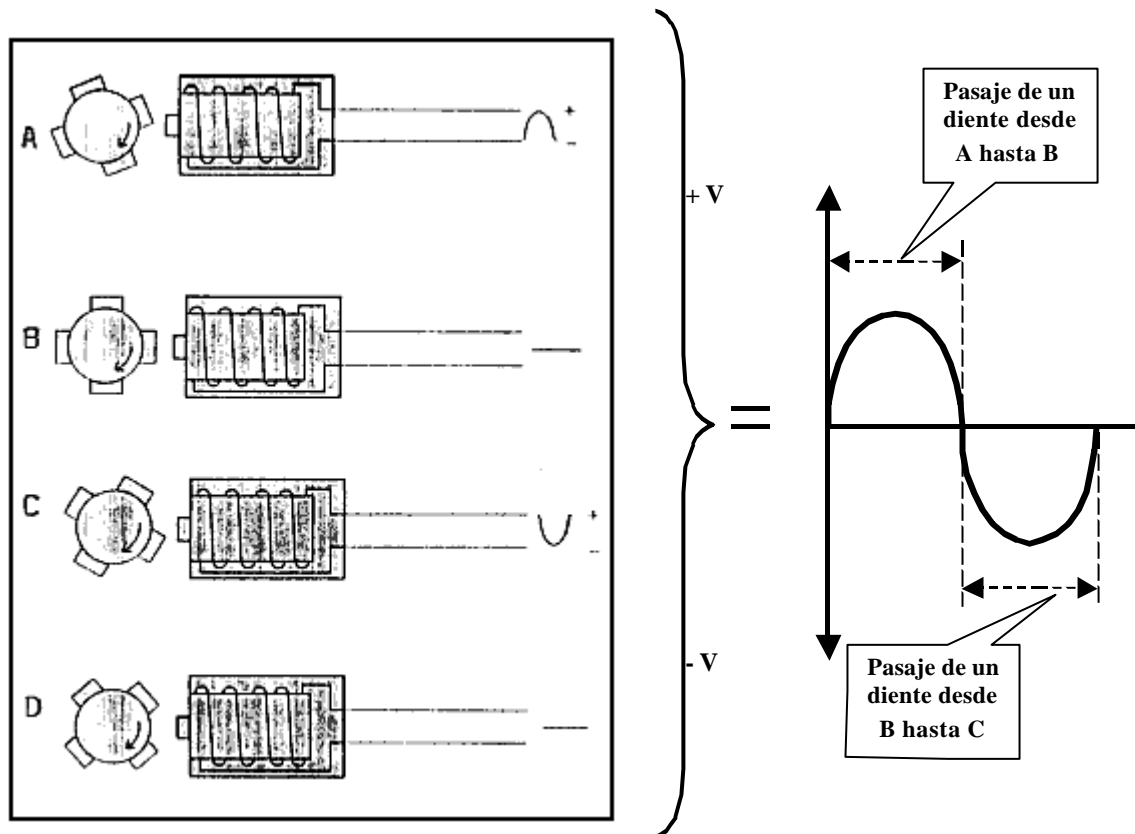
El captor magnético es un **Captor de Reluctancia Variable**.

Un captor de reluctancia variable es un componente que por contar en su núcleo con un imán permanente, está generando continuamente un campo magnético uniforme y de intensidad constante (Fig. 15).



**Figura 15**

La uniformidad de el campo magnético y su intensidad en ciertos puntos puede ser modificada, estas variaciones son logradas mediante el pasaje de un componente formado por material ferromagnético (reductor) a través del campo magnético del captor.



**Figura 16**

El captor produce una señal de corriente alternada de conformación senoidal (Fig. 16), esta señal es enviada al módulo de control electrónico.

La señal se produce cuando un diente del reluctor pasa frente al captor.

Cuando un diente del reluctor comienza a aproximarse al captor (“A” en Fig. 16), las líneas de fuerza del campo magnético se desviarán cortando en su movimiento las espiras de la bobina del captor. Este cambio en el campo magnético inducirá una tensión positiva en dicha bobina, cuanto mayor sea el cambio producido en el campo magnético, mayor será el nivel de la tensión inducida en la bobina.

Cuando el diente del reluctor llega a enfrentarse con el captor no se produce ninguna desviación del campo magnético, por lo tanto la tensión inducida es igual a cero (“B” en Fig. 16).

El reluctor seguirá girando, el diente comenzará a alejarse del captor. Ahora las líneas de fuerza del campo magnético comenzarán a desviarse en sentido opuesto al que se produjo inicialmente, cuando el diente se estaba acercando al captor. Nuevamente comenzará a inducirse una tensión en la bobina del captor pero de sentido opuesto, o sea negativo (“C” en Fig. 16).

Cuando el reluctor alcance la posición “D” en Fig. 16, el nivel de la tensión inducida en la bobina del captor será nuevamente cero, completándose así un ciclo de la corriente alternada inducida en el.

Debido al giro continuo del reluctor, cuando un diente se está alejando del captor otro se está acercando, lo que dará una sucesión de ondas de corriente alternada sinusoidal inducidas en la bobina del captor (Fig. 17). La frecuencia de esta corriente alternada depende de la velocidad a la que está girando el reluctor, que a su vez depende de las RPM del motor en ese instante.

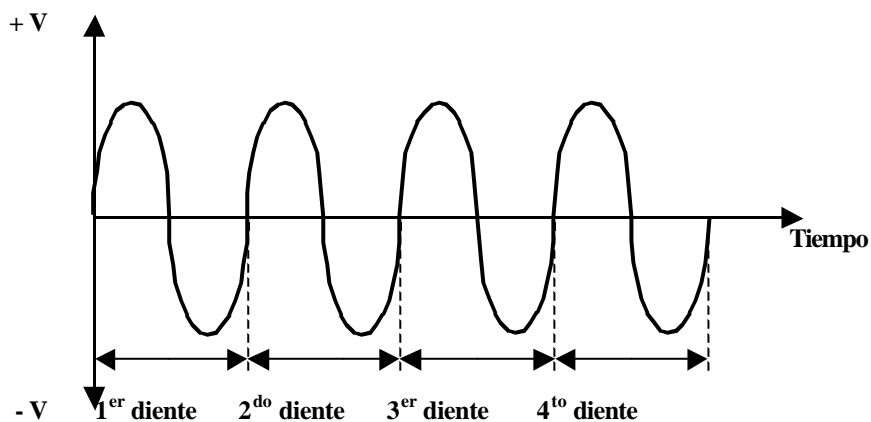
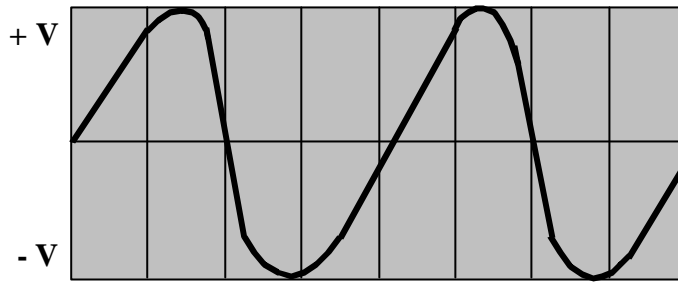


Figura 17

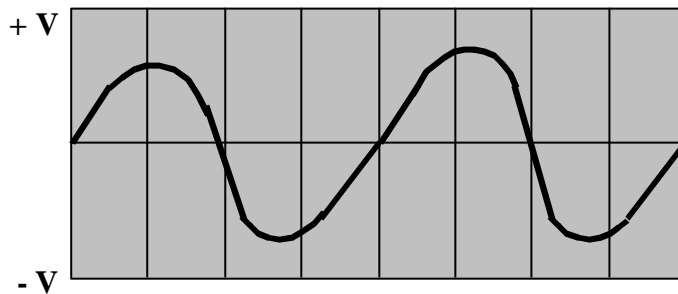
La señal generada por este tipo de circuito puede ser visualizada por medio de un osciloscopio.

Una forma de onda normal generada por un captor de reluctancia variable, señal mostrada por la pantalla de un osciloscopio, será muy similar a la presentada en la Fig. 17.



**Figura 17 – Señal Normal**

- Una resistencia insertada en serie en el circuito mayor que la normal (por ejemplo resistencia de contacto en conectores), producirá una caída en el nivel de tensión de la señal que llega al módulo de control electrónico (Fig. 18).



**Figura 18 – Nivel de señal reducido**

- Un nivel inferior al normal en la señal puede producirse también por una posición incorrecta del captor con respecto al reluctor, esta circunstancia puede ser causada por una distancia de separación entre los mismos (gap) mayor a la máxima especificada (generalmente la máxima distancia es de 1 mm.).
- Si el nivel de la señal que recibe el módulo de control electrónico llega a un nivel suficientemente bajo, el circuito electrónico no podrá interpretar la información recibida, dando origen así a una falla en el sistema.
- Un corto circuito a masa o una apertura en la continuidad del circuito darán también como resultado, falta de información al módulo de control electrónico.



