



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**Dirección General de Educación Tecnológica
Industrial y de Servicios**

Dirección Académica e Innovación Educativa

Subdirección de Innovación Académica

Departamento de Planes, Programas y Superación Académica

Cuadernillo de Aprendizajes Esenciales

Módulo III, Submódulo 3

Mantenimiento Automotriz



Aprendizajes esenciales			
Carrera:	MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	Semestre:	4
Módulo/Submódulo:	Módulo III: Mantiene los sistemas de control electrónico del motor de combustión interna Submódulo 3: - Diagnostica el funcionamiento de los sistemas de encendido electrónico y computarizado del motor		
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 1er parcial	Significativa Estrategias de Aprendizaje	Productos a evaluar	
El alumno ubica los componentes del sistema de encendido electrónico con distribuidor	Elabora dibujos de los apuntes contenidos en el anexo del presente cuadernillo y realiza un diagrama de sus conexiones de acuerdo a los esquemas en forma lúdica	Realiza un diagrama de los componentes de los circuitos: primario y secundario	
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 2º parcial	Estrategias de Aprendizaje	Productos a evaluar	
El alumno menciona en un esquema los componentes del sistema de encendido electrónico dis	Elabora apuntes de lecturas de páginas de libros impresos y en digital que les comparte el docente. Estrategia didáctica constructivista	Realiza un esquema de los componentes del sistema dis y describe un queez.	
Aprendizajes esenciales o Competencias esenciales 3er parcial	Estrategias de aprendizaje	Productos a evaluar	
El alumno ubica los elementos que componen al sistema electrónico edis	Cuestionarios, lecturas, resúmenes, esquemas.	Ubica los componentes del sistema edis y explica en un queez la función del sistema edis	

Sistema de Encendido

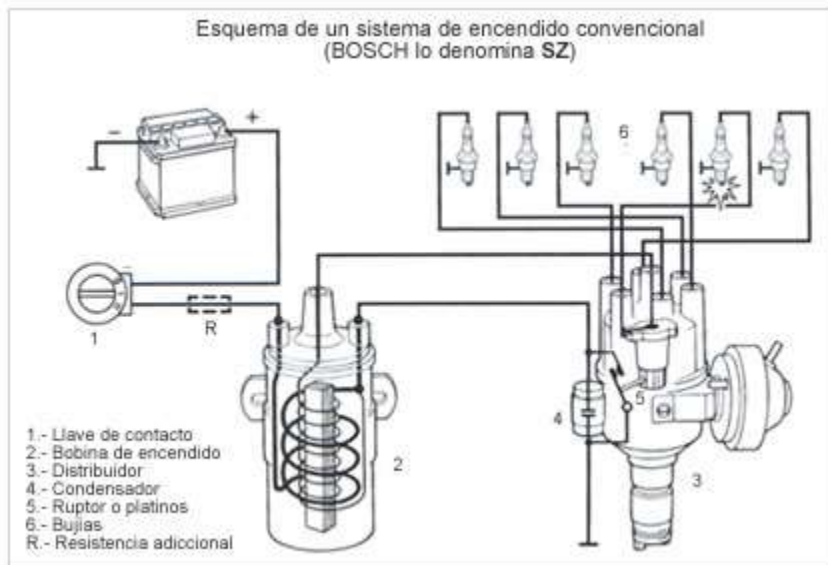
Los motores de combustión interna, necesitan para su funcionamiento, un sistema capaz de encender la mezcla de aire y gasolina que se introduce y comprime en el interior de sus cilindros. Esto se logra por mediación de una chispa eléctrica que se hace saltar en la bujía de encendido, que inflama la mezcla, iniciándose así la combustión. El conjunto de elementos que participan en la obtención de dicha chispa se denomina CIRCUITO DE ENCENDIDO:

1. Batería. 2. Llave de contacto. 3. Bobina. 4. Distribuidor. 5. Bujías. — Circuito de baja. Circuito de alta.

El encendido convencional está compuesto básicamente por:

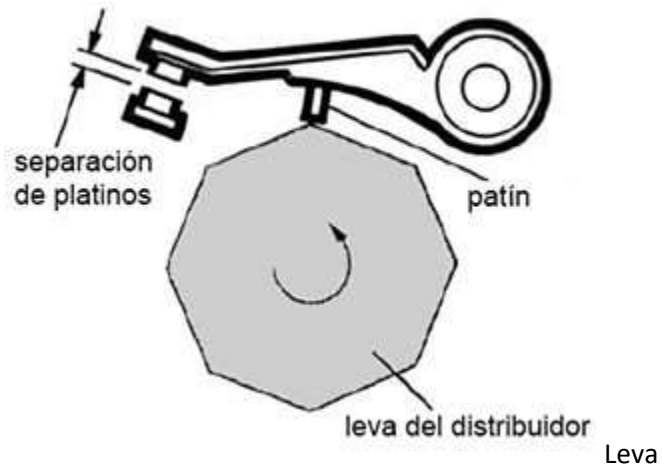
Batería

- Llave de contacto
- Bobina
- Distribuidor, rotor, tapa y eje
- Platinos
- Condensador
- Avances por vacío y centrífugo
- Cables
- Bujías



La leva en su movimiento genera dos ángulos.

Cuando los contactos están cerrados el ángulo se llama ángulo de cierre.
Cuando los contactos se encuentran abiertos se llama ángulo de apertura.



Condensador

El condensador controla los picos de alto voltaje producidos por el secundario de la bobina, estos picos o excesos de voltaje pueden averiar el platino interfiriendo en el buen funcionamiento y desempeño del motor.

En muchos casos impide el salto de la chispa y por consiguiente el paro del motor.



Condensador

Rotor

El rotor está construido de un material aislante y dispone de una lámina metálica en su parte superior por donde recibe la alta tensión.

Se encuentra ubicado en el eje del distribuidor, es un contacto móvil.

En la parte central de la tapa del distribuidor se encuentra un contacto y un resorte que están en contacto con la lámina metálica del rotor, por aquí es por donde llega la alta tensión de la bobina de encendido.

Cuando el eje del distribuidor gira lo hace también el rotor produciendo de esta manera la distribución a las distintas bujías por medio de los cables de alta o cables de bujías, según el orden de encendido del motor.

El contacto no es mecánico, es decir, que se produce por un arco voltaico gracias a la alta tensión.



Rotor

Avance de encendido

Para asegurar el mayor rendimiento del motor la chispa salta antes de llegar al PMS (punto muerto superior).

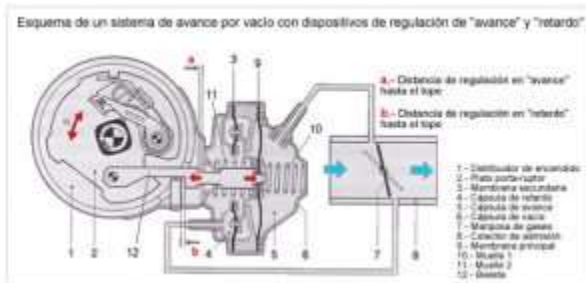
Esto se produce por la alta velocidad de giro del motor, y el tiempo que demora el salto de chispa y el quemado de la mezcla.

A medida que aumenta la velocidad de giro es necesario adelantar aun más el salto de la chispa, por este motivo se usan los avances de encendido.

Avance al vacío

Actúa mediante un diafragma que mediante una manguera va conectado al carburador en la parte de admisión.

Mueve la parte móvil del platino y permite que el contacto con la leva varíe y adelante la chispa.

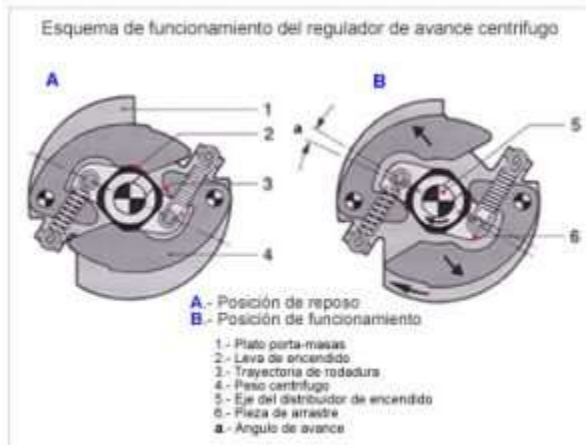


Avance por vacío

Centrífugo

El motor en regímenes medios y altos con el avance al vacío tiende a disminuir, por lo tanto se requiere de otro sistema.

El sistema con fuerza centrífuga hace uso de unos contrapesos que con la velocidad de giro tienden a abrirse y provocan el desplazamiento de la leva adelantando la chispa.



Avance centrífugo

Cables de bujías

Por estos cables fluye la corriente de alta tensión, proveniente de la bobina de encendido hasta la bujía en donde se produce la chispa entre sus electrodos para producir el encendido de la mezcla.

Estos cables están contruidos con materiales especiales, ya que tienen que soportar altas temperaturas y a los altos voltajes a los que están sometidos.

Para que estos cables funcionen correctamente tienen que reunir ciertas características:

- Que no los afecte la humedad y los hidrocarburos.
- Soportar altas temperaturas.
- Ser aptos para las altas tensiones de voltaje.
- Ser resistente a las vibraciones.
- Tener una resistencia adecuada para eliminar los parásitos que afectan a los equipos electrónicos montados en el vehículo.



Cables de bujías

Bujías de encendido

Es el elemento donde se produce la chispa, por lo general se ubica en la cámara de combustión, por esto es que está sometida a altas temperaturas, presiones y ambientes corrosivos.

Por estas condiciones de trabajo es que están construidas de materiales resistentes como cerámicas aislantes del calor y corriente eléctrica, aleaciones con níquel, cobre.

Tienen una vida útil por lo general de unos 50.000 km.

Para el buen desempeño y funcionamiento de la bujía la luz entre los electrodos debe ser la adecuada, siendo las más comunes 0.60 a 0.80 mm.

El color y estado de los electrodos nos puede dar indicios del funcionamiento del motor. Un color marron o “color ladrillo” nos indica que el motor está quemando correctamente. Un color negro entre los electrodos puede indicar mezcla rica, por ejemplo.

Para mayor información sobre bujías puedes [ver aquí](#).



Bujías de encendido

El encendido clásico destaca particularmente: un ruptor o platinos, de accionamiento mecánico, que hace posible la transformación de tensión en la bobina de encendido, un condensador que protege a los contactos del ruptor a la vez que potencia la chispa y unos dispositivos de variación del avance, que modifican el momento del salto de chispa en función de las condiciones de funcionamiento de motor.

Llave de contacto Mecanismo de avance por vacío Bobina

Distribuidor

Condensador

Ruptor o platinos

II PERIODO SISTEMA DE ENCENDIDO EDIS COMPETENCIA A LOGRAR APRENDE EN FORMA AUTÓNOMA

Los sistemas de encendido sin distribuidor (DIS) han existido durante casi una década y han eliminado gran parte del mantenimiento que solía estar asociado con el sistema de encendido.

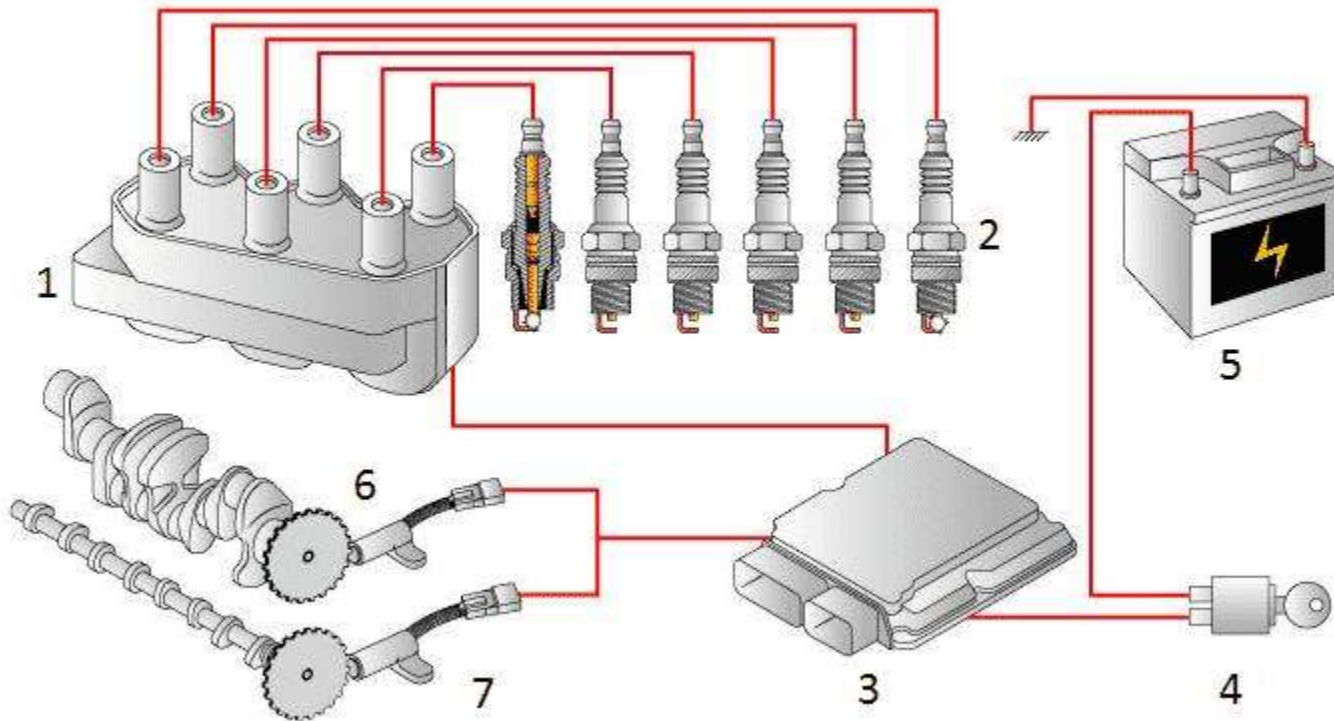
La ausencia de un distribuidor significa que no hay que reemplazar la tapa o el rotor del distribuidor, y que no existen mecanismos problemáticos de vacío o de avance mecánico que causen problemas de tiempo. En consecuencia, los sistemas de encendido DIS son bastante fiables.

Índice de contenidos()

¿Que es el sistema de encendido Dis?

El sistema de encendido sin distribuidor (DIS) es el sistema de encendido en el que el distribuidor se sustituye por el número de bobinas de inducción, es decir, una bobina por cilindro o una bobina por par de cilindros, y la sincronización de la chispa se controla mediante una unidad de control de encendido (UCI) y la unidad de control del motor (ECU), lo que hace que este sistema sea más eficiente y preciso.

Debido al uso de múltiples bobinas de encendido que propor



Componentes del sistema de encendido Dis

- Los componentes de este sistema de ignición son los mismos que los del sistema de ignición electrónico, pero no hay ningún distribuidor en este sistema.
- 1.- Bobinas de encendido:** A diferencia del sistema de encendido electrónico, en el que se utiliza una sola bobina de encendido para generar alta tensión, DIS utiliza un número de bobinas de encendido, es decir, cada bobina por bujía de encendido que generan alta tensión individualmente para cada bujía de encendido.
 - 2.- Bujía:** Se utiliza para generar chispa en el interior del cilindro.
 - 3.- Módulo de control de encendido (MIC) o unidad de control de encendido:** Es la instrucción programada dada al conjunto de chips que es responsable de ajustar el circuito de la bobina primaria a ON u OFF,

cionan voltaje directo a las bujías.

4.- Interruptor de encendido: Gobierna el encendido y apagado del sistema de encendido, al igual que el sistema de encendido electrónico. En el sistema de encendido sin distribuidor se utiliza un conjunto completo de bobinas y módulos de encendido para que el sistema sea compacto y menos complicado.

5.- Batería: Igual que el sistema de encendido electrónico, la batería se utiliza como fuente de energía para el DIS.

6.- Dispositivo de disparo del cigüeñal: Montado en el cigüeñal y utilizado para detectar la posición o la carrera del pistón.

7.- Dispositivo de activación del árbol de levas: Montado en el árbol de levas y utilizado para la detección de la sincronización de válvulas.

Funcionamiento del sistema de encendido sin distribuidor

1.- Cuando el interruptor de encendido es activado, la corriente de la batería fluye a través de los contactos hacia la unidad de control eléctrico (que sigue procesando los datos y calculando el tiempo) del vehículo que está conectado al módulo de encendido y al conjunto de bobinas (que hace y rompe el circuito).

2.- Las ruedas de disparo montadas en el árbol de levas y el cigüeñal tienen dientes igualmente espaciados con una separación, y los sensores de posición que consisten en la bobina magnética que genera constantemente campo magnético mientras el árbol de levas y el cigüeñal giran.

3.- Cuando estos huecos se sitúan delante de los sensores de posicionamiento, se produce una fluctuación del campo magnético y las señales de ambos sensores se envían al módulo de encendido, que a su vez detecta las señales y la corriente deja de fluir en el devanado primario de las bobinas... y cuando estos huecos se alejan de los sensores, las señales de ambos sensores se envían al módulo de encendido, que enciende la corriente para que fluya en el devanado primario de las bobinas.

4.- Este proceso continuo de creación y ruptura de las señales genera un campo magnético en las bobinas que a su vez induce CEM en el devanado secundario de las bobinas y aumenta el voltaje hasta 70000 voltios.

III SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRONICO EDIS COMPETENCIA A LOGRAR PIENSA Y CRITICA REFLEXIVAMENTE

El funcionamiento del SEE DIS es el siguiente: el generador de señales (sensor inductivo, Hall u óptico) envía la señal de posición del cigüeñal a la unidad de control electrónico. La unidad calcula el tiempo de encendido óptimo en base a la señal del sensor de posición del cigüeñal, de temperatura del refrigerante, de temperatura de aire de admisión, de cantidad de aire aspirado por el múltiple de admisión, de posición de la mariposa del obturador, de presión atmosférica y de detonación. Una vez que la unidad ha calculado el tiempo de encendido, envía las señales a las bases de los transistores de potencia.

En los colectores de los Transistor de potencia están conectadas las bobinas múltiples de encendido.

Las señales que envía la unidad de control electrónico a las bases de cada uno de los transistores de potencia, definen cuál bobina de encendido debe activar y con qué avance de tiempo de encendido. El mismo principio es aplicable al sistema DIS y EDIS. En el DIS un transistor por bobina, y en el DIS un transistor por bobina con chispa de desecho para generar el alto voltaje en la pareja de



cilindros que corresponde.

Anexos servicio al motor del automóvil

Manual de diagnóstico de los sistemas electrónicos y de computación automotrices

James d halderman

Sistemas de encendido William h crouse