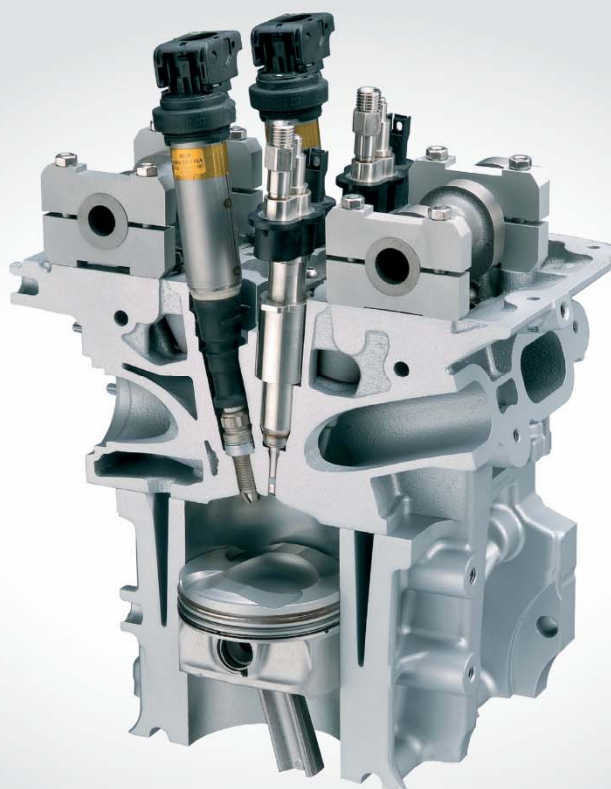


SISTEMAS AUXILIARES DEL MOTOR

Miguel Ángel Pérez Belló

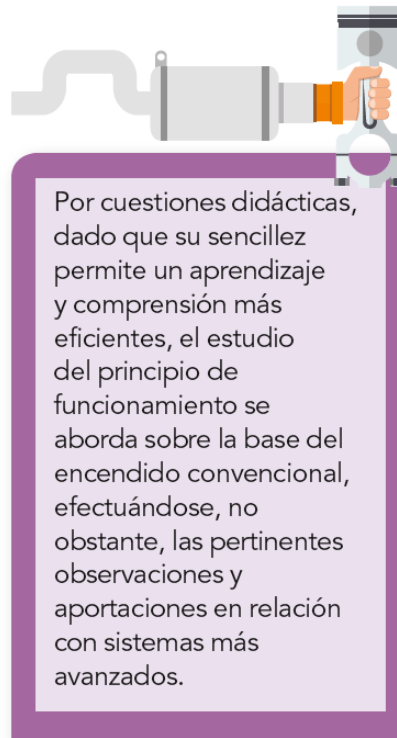
2.^a
EDICIÓN
ACTUALIZADA

TÉCNICO EN ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS AUTOMÓVILES



Paraninfo

Fe de erratas

Página 4 – Nuevo ladillo

Por cuestiones didácticas, dado que su sencillez permite un aprendizaje y comprensión más eficientes, el estudio del principio de funcionamiento se aborda sobre la base del encendido convencional, efectuándose, no obstante, las pertinentes observaciones y aportaciones en relación con sistemas más avanzados.

Página 4

Se incorpora término para que la explicación resulte más clara.

1.3. Componentes

Seguidamente se describen los componentes de un circuito de encendido clásico, debiendo destacarse que, elementos como las bujías, los cables, la bobina, etc., son compartidos también por los sistemas de encendido electrónico, cuyo estudio se aborda en la unidad siguiente. No obstante, el estudio de dichos componentes comunes se efectúa en esta unidad.

Página 7

Se incorpora referencia cruzada.

De la anterior actividad resuelta se deduce que la f. e. m. inducida en el secundario es 100 veces mayor que la del primario. En la actualidad, la relación de transformación en las bobinas oscila entre 60 y 150, lo que indica que el secundario posee entre 60 y 150 veces más espiras que el primario. Debe destacarse, que la f. e. m. del primario no equivale a la tensión suministrada por la batería, siendo mucho más elevada, en torno a 300-400 V. debido a los fenómenos de autoinducción que actúan sobre el mismo, que se describen en el Apartado 1.4. Dichos valores tan solo se alcanzan al abrirse los contactos.

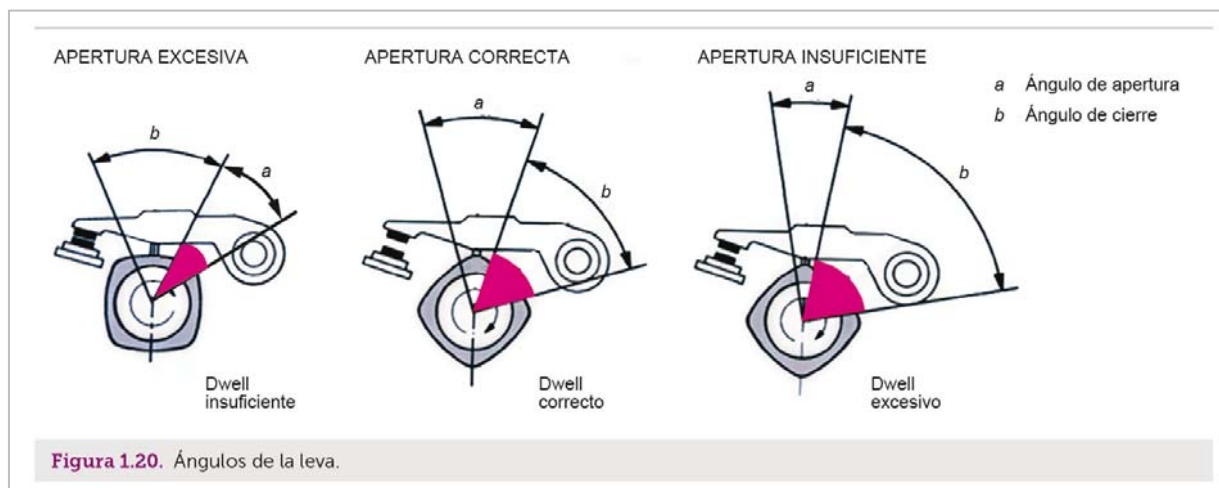
Página 8

Se incorpora referencia cruzada.

Resulta usual disponer agrupadas ambas bobinas en un mismo conjunto (siempre hablando de motores de cuatro cilindros), de tal forma que disponen de cinco terminales eléctricos, cuatro de alta tensión y una conexión múltiple para la centralita de gestión (véase la Figura 1.7). Más moderna aún es la disposición en la que se emplea una bobina por cada cilindro, conectándose directamente a cada bujía (véase la Figura 1.9). En ambos casos, forman parte de los denominados **encendidos estáticos**, controlados electrónicamente. Su estudio se aborda en el Apartado 2.7.

Página 12

Se modifica figura.



Página 14

Se incorpora referencia cruzada.

Ello hace que la variación de flujo se demore en el tiempo, y lo que es peor, que no se lleve a cabo súbitamente. Conviene recordar, que la f. e. m. inducida en el secundario es directamente proporcional a la velocidad de variación de flujo, o desde otra perspectiva, inversamente proporcional al tiempo que esta tarda en llevarse a cabo (véase el apartado de la página 25). Se hace necesario por tanto impedir la formación del citado arco eléctrico, además de absorber cuanto antes la corriente de ruptura. Con ello se cumplen las dos funciones del condensador:

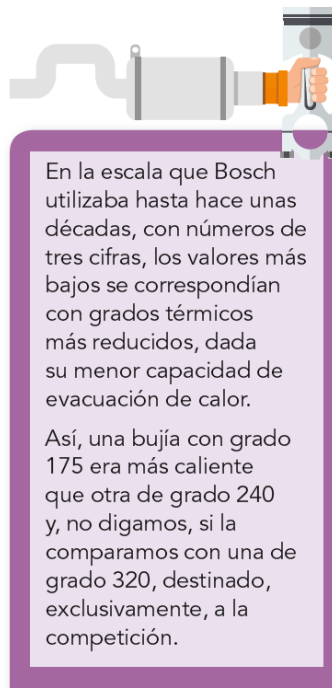
Página 20

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

■ Grado térmico

Una de las principales características que define a una bujía es su denominado grado térmico, que es la capacidad de evacuación de calor que posee. La bujía debe trabajar siempre en un margen de temperatura en el que se produzca la denominada **autolimpieza**, impidiéndose la acumulación de restos de carbonilla y otras sustancias químicas sobre sus electrodos. De esta forma, la duración es mucho mayor, al estar menos expuesta al ataque de los agentes químicos que se desarrollan durante la combustión, además de que no se disminuye su conductividad eléctrica. La autolimpieza comienza a producirse a partir de los 400-500°. Por otra parte, también debe evitarse que la temperatura supere valores excesivos, dado que se podría llegar a producir el autoencendido, además de que el desgaste de los electrodos se acentúa. Se establece como referencia una temperatura máxima en torno a los 850-900°, a partir de la cual existe un grave riesgo de autoinflamación de la mezcla.

Página 21 – Nuevo ladillo



Página 22

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

tal forma que se pueda doblar fácilmente, para poder aproximarlos o alejarlos del electrodo central. El reglaje de fábrica no tiene por qué coincidir con el que el fabricante del motor ha dispuesto, por lo que debe verificarse, antes de montar una nueva bujía. En caso de disponer de más de un electrodo central, la distancia disruptiva no admite ajustes (véase la Figura 1.41). En algunos casos, la distancia disruptiva viene indicada en su nomenclatura, no debiendo por tanto modificarse. Es lo habitual en bujías de iridio.

Página 25

Se incorpora referencia cruzada.

En la bobina, la aplicación de este principio se efectúa partiendo de la base de que el campo magnético se consigue mediante un electroimán; es decir, mediante la alimentación eléctrica de un conductor, que forma un solenoide. A partir de ahí, la variación de flujo se lleva a cabo alterando las características de la corriente que alimenta el citado solenoide. No obstante, también son de directa aplicación los fenómenos de la autoinducción, relacionados con la ley de Lenz (véase la Figura 1.47 y el **ladillo de la página 26**).

Página 26

Se incorpora aclaración entre paréntesis.

Prosiguiendo con el funcionamiento del circuito, se observa que la corriente de **batería** llega al primario de la **bobina**, recorriéndolo, y cerrando a masa a través del **ruptor** **(siempre y cuando sus contactos estén cerrados)**. Ello hace que se genere un campo magnético, no instantáneamente, sino con cierta demora en el tiempo (véase la Figura 1.48), por los efectos de la autoinducción ya citados, que se oponen a la circulación de corriente. El incremento de flujo es una variación en sí misma, puesto que este pasa de cero hasta el valor de saturación (cuando el campo magnético se satura).

Se elimina texto para que la explicación resulte más clara y se incorpora referencia cruzada.

Se producen por tanto dos variaciones de flujo en cada ciclo de trabajo de la bobina, tanto al comenzar a alimentar al primario, como al dejar de hacerlo. No obstante, a efectos prácticos tan solo se produce el salto de chispa en la bujía durante la desconexión.

Esto es debido a que, durante el comienzo de la alimentación del primario, el flujo del campo magnético inductor es cero, o próximo a este. A ello se le suma el hecho de que la corriente que alimenta el primario es muy baja (inferior a la tensión nominal de batería, por efecto de la autoinducción), además de que la velocidad de variación de flujo (de nuevo a causa de la autoinducción) es muy baja **(véase el **ladillo «Autoinducción y ley de Lenz»**)**.

Página 27

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

Aunque durante el estudio del principio de funcionamiento, así como el de los diferentes componentes, se ha descrito ampliamente, pero por separado, el funcionamiento del circuito de encendido, **seguidamente** se efectuará una descripción del circuito como conjunto.

Página 28

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

1.5. Comprobaciones

- En primer lugar se medirá la caída de tensión en el cable de alimentación de la bobina, midiendo con un voltímetro entre dicho cable y positivo de batería. Este habrá de desconectarse previamente (véase la Figura 1.51).

Página 29

Se incorpora referencia cruzada.

- En las bujías, se observará su aspecto exterior, en cuanto a coloración, posible presencia de cráteres, etc. (véase la Figura 1.45). También debe verificarse su distancia disruptiva, con ayuda de unas gálgas de espesores calibradas, así como la coincidencia de sus características (grado térmico, etc.) con las preconizadas por el fabricante del vehículo. Es de suma importancia respetar el par de apriete en su fijación a la culata (véanse las Figuras 1.53 y 1.54).

Página 32

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

1.7. Puesta a punto

Una vez efectuado el proceso de calado, debe ajustarse el ángulo de avance al encendido, que es lo que se conoce como puesta a punto. Este proceso puede llevarse a cabo mediante dos procedimientos diferentes que se describen a continuación.

Página 33

Se modifica redacción que la explicación resulte más clara.

Paso 2. Seguidamente se conecta una lámpara en paralelo con el borne 1 (negativo) de la bobina o la entrada de baja tensión al distribuidor, y se acciona la llave de contacto. Si la lámpara luce (véase la Figura 1.64), habrá de girarse el cuerpo del distribuidor, en el mismo sentido que su árbol de mando, hasta que la lámpara se apague, más un pequeño recorrido adicional de seguridad. También puede efectuarse con un voltímetro, de tal manera que este indicará la tensión de batería cuando los contactos se separen (véase la Figura 1.65).

Página 42

Se completa redacción que la explicación resulte más clara.

2.1.1. Funcionamiento

Cuando los contactos del ruptor se cierran, la corriente puede pasar a masa a través de los mismos, por lo que se establece el circuito de base del transistor. Ello hace que se establezca también el circuito de colector a través del transistor, por lo que la corriente circula a través del primario de la bobina. En el dibujo adjunto (Figura 2.3), la corriente entra por E y atraviesa R1, disponiéndose R2 como resistencia compensadora, al actuar como un divisor de tensión. Una vez establecida la corriente de base, se establece a su vez la de colector a través de R3. El condensador situado entre emisor y colector absorbe los efectos de la autoinducción.