

Sistema de encendido

Descripción general

La PCM

Sensor de posición del eje de excéntricas

Cables de baja tensión

Condensador

Bobinas transformadoras

Cables de alta tensión

Bujías

Descripción general

El sistema de encendido es el encargado de iniciar en el momento apropiado el proceso de combustión de la mezcla aire/combustible dentro de las cámaras de combustión. Es uno de los protagonistas del ciclo Otto: *el encendido de la mezcla mediante una chispa que provoca una explosión*.

En el caso del RX8 el sistema de encendido es completamente electrónico, como en la mayoría de los coches actuales, y lo componen los siguientes elementos:

- 1) PCM (una parte de ella)
- 2) Sensor de posición/ángulo del eje de excéntricas
- 3) Cables de baja tensión
- 4) Condensador
- 5) Bobinas transformadoras
- 6) Cables de alta tensión
- 7) Bujías

La PCM, o centralita del RX8, tiene un módulo correspondiente al encendido. Este módulo se encarga de determinar los instantes en los que las chispas deben producirse y para ello utiliza dos cosas:

- La *señal del sensor de posición del eje de excéntricas*, que determina la posición (ángulo) exacta de cada rotor
- Los mapas de avance de encendido que lleva en su memoria

Como resultado de conjugar estos 2 factores la PCM emite 4 señales digitales 12 Vcc ó 0 Vcc que se utilizarán como "disparadoras" de las bobinas y que se transmiten a través de los *cables de baja tensión* hasta estas.

Aunque se les llamen comúnmente bobinas, cada bobina es un transformador eléctrico en miniatura. Tiene en su interior un transistor, un transformador con sus arrollamientos primario y secundario (por lo que en realidad son 2 bobinas) y un diodo. El transistor conecta/desconecta la bobina del primario dependiendo de si la señal que le llega es de 12 Vcc (conectada) o de 0 Vcc (desconectada). Cuando la bobina primaria está conectada entre +12 Vcc y masa, fluye una corriente que se transforma en otra de menor intensidad pero de alta tensión en el secundario. El *condensador* sirve para mantener el nivel de baja tensión en bornas de las bobinas, actuando de acumulador temporal de energía.

Si se aplica la tensión del secundario del transformador de la bobina en la bujía, y es de voltaje suficiente (varios miles de voltios) se produce un arco eléctrico en los electrodos: tenemos la chispa. Las bujías no solo se encargan de permitir que se produzcan los arcos eléctricos de forma controlada, sino que estos sucedan en los puntos geométricos previstos en las cámaras de combustión.

Para finalizar la descripción general del sistema de encendido, nos faltan los cables de alta tensión, que son los encargados de llevar la corriente de alta tensión desde las bobinas a las bujías.

Tenemos completado el sistema de encendido electrónico. Ahora veremos particularidades de algunos componentes clave.



Bobinas transformadoras

En el caso del RX-8, las bobinas del encendido electrónico son uno de sus puntos más débiles y mejorables.

Además, hasta mediados de 2006, los RX-8 montaban un primer tipo de bobinas. Algunas de estas salían defectuosas o perdían sus características con pocos km (20-50.000 km) dando como resultado un empeoramiento de los consumos, pérdida de linealidad, ralentís inestables y con vibraciones, pérdida de potencia en medias/altas vueltas y dificultades de arranque. Otros efectos muy importantes de una pobre combustión son la generación de carbonilla excesiva, que se acumula en el interior del motor y en el catalizador.

Este primer tipo de bobinas fue substituido por otro nuevo (y que sigue vigente).

El aspecto de las nuevas bobinas (foto superior) es idéntico al de las antiguas por lo que solo se reconocen



por la referencia que viene en su caja.

Si tu coche fue construido (no matriculado, sino *construido*) antes de mediados de 2006 merece la pena que cambies las 4 bobinas aunque no notes problemas evidentes. Unas bobinas deterioradas todavía son operativas por lo que el coche "funciona", aunque no como debe hacerlo.

Si notas que el motor empuja con bastante menos fuerza desde las 7500 a las 9500 rpm que de 5000 a 7500 rpm, o no es del todo lineal a lo largo de todo el recorrido de rpm, es bastante posible que las bobinas estén deterioradas. Lo mismo sucede si el ralentí no es muy regular o tus consumos han comenzado a aumentar utilizando el coche como de costumbre.



Lo puedes ver en [M3P](#)

Alternativamente puedes substituir el encendido electrónico por el kit de BHR. Este sistema utiliza unas bobinas transformadoras cuyo secundario eleva la tensión hasta los 45.000V (45 kV), frente a los 18.000V (18 kV) de las bobinas de serie, haciendo que la chispa sea mucho más intensa e inicie la combustión de forma más contundente.



El kit además viene con unos cables de alta tensión con mayor aislamiento dieléctrico para poder soportar el nuevo nivel de tensión de disparo.



Lo importante es que una mejor combustión implica una mayor transformación de la energía química del combustible en energía térmica de alto nivel y conlleva una menor formación de CO y de hidrocarburos (gasolina) inquemados.

Si la parte ecológica es importante para el lector, más importante es que se obtienen:

Mejores consumos

Mejores prestaciones (mejor arranque y ralentí, mayor suavidad, linealidad y potencia a cualquier régimen desde ralentí hasta el corte de inyección)

de carbonilla

o tiene, son evidentes a la hora de repostar y a la hora de

Se alarga la vida del motor y del catalizador al reducirse la formación

El sonido del motor es más vivo, fino y puesto a punto

Las diferencias de un coche con este kit, con respecto a otro que no

acelerar. El coche con el encendido de alta intensidad gana claramente.

El kit de encendido de BHR es una de las modificaciones favoritas de RotaryPit para el RX-8 ya que una mejor combustión es SIEMPRE una ventaja



Lo puedes ver en M3P

Cables de AT de bobinas/bujías

Son los encargados de transportar la corriente desde la bobina hasta la bujía. Las características principales que debe tener todo cable de AT (alta tensión) de bobinas/bujías, son dos:

1) Buena conductividad eléctrica

En todo el conductor interno pero especialmente con buenos contactos eléctricos en los extremos. El diseño de estos contactos tiene que permitir la conexión y desconexión duradera de varios juegos de bujías. Deben ser hechos en un material resistente a la corrosión (el óxido dificulta el paso de la corriente)



2) Buen aislamiento dieléctrico del plástico exterior

Ya que las bobinas no son sino un transformador elevador a varios miles de voltios, un mal aislamiento dará como resultado directo una derivación de parte de la corriente a otro elemento que no sea la bujía, debilitando la chispa y pudiendo estropear el otro elemento al que se deriva la corriente. Un buen aislador deberá soportar temperaturas elevadas, variaciones continuas de temperatura frío/calor/frío, vibraciones y resistencia a hidrocarburos (manchas de aceite, grasas, gasolina)

Los cables de serie son correctos y cumplen su función.

Existen muchos fabricantes de cables que producen cables alternativos. Los hay de buena calidad y a precios muy variados. También hay quien clama grandes mejoras de potencia, lo cual no es posible salvo que los cables substituidos estuvieran deteriorados.

En la opinión de RotaryPit, no merece la pena gastar grandes cifras de dinero en cables de AT ya que no se obtienen mejoras significativas.

Cuando detectes que tus cables están deteriorados, sustitúyelos por los originales o por unos *-no muy caros-* de aftermarket.

En la imagen, pueden verse un conjunto de cables con los 2 componentes que quedan conectados: las bobinas y las bujías.

Obsérvese que los 4 cables tienen longitudes diferentes para adaptarse a las diferentes distancias entre las posiciones de bobinas y bujías.



Lo puedes ver en [M3P](#)

Bujías

El reneis, como la mayor parte de los motores rotativos, tiene 2 bujías por cada rotor. Una llamada *leading* y la otra *trailing*. Las leading son las que están en la parte inferior de cada carcasa (más cerca del suelo) y las trailing las que están en la parte superior. Las leading son las bujías principales a la hora de encender la mezcla explosiva en cada cámara de combustión del motor Wankel. Las trailing ayudan a completar el proceso de combustión en esta cámara tan alargada.



Las bujías de serie son excelentes. Los electrodos tienen un recubrimiento exterior de *iridio* que les confieren una gran resistencia al desgaste frente al arco eléctrico.

El compromiso de estas bujías en cuanto a duración y a evitar el fenómeno de preencendido es notable y por ello:

RotaryPit recomienda usar las mismas prescritas por Mazda (que son fabricadas por NGK) .

Las bujías van identificadas (ver foto superior) con unos números correspondientes a los rangos o grados de temperatura de refrigeración de los electrodos: Para las bujías leading debes utilizar grado 7 u 8 de NGK y para las trailing grado 9. También van marcadas con la letras "L" o "T" según sean leading o trailing.

Si se pretende dar un uso muy racing al coche se pueden usar bujías con electrodos más refrigerados (comúnmente llamadas bujías "frías"). Con ello se evita que en condiciones de máxima potencia sostenida se sobrecalienten los electrodos y se pre-encienda la mezcla antes de que salte la chispa. El inconveniente de estas bujías fuera de uso racing es que a cargas leves acumulan mayores deposiciones de iones y de carbonilla tanto en los electrodos como en el aislamiento, haciendo que la intensidad de la chispa disminuya y deban ser substituidas mucho antes que unas de refrigeración normal.

En cualquier caso y dado que las bujías son baratas (*no tanto en talleres de Mazda*) y que el tiempo necesario para cambiar 2 es casi el



mismo que para llevar a cambiar las 4, merece la pena cambiar siempre las 4.

Periodicidad del cambio: conviene no alargar los cambios con el propósito de ahorrar algo de dinero. Unas bujías en no buen estado empeoran el consumo (cancelándose ya solo ahí ese "ahorro") empeoran las prestaciones y reducen la vida del motor y del catalizador.

Se trata de uno de los cambios más baratos y agradecidos por el motor y catalizador.

1) Recorridos cortos (<10 km) 15.000 km

2) Recorridos medios (11 a 40 km) 20.000 km

3) Recorridos largos (>40 km) 25-30.000 km

Importantísimo:

Para evitar el agarre de las bujías y la posibilidad de que se partan al intentar soltarlas hay que aplicar una pasta anti-agarre al colocarlas. Esto es algo que rara vez lo suelen hacer en los talleres y que puede tener consecuencias fatídicas. Si una bujía se queda agarrotada y al intentar sacarla se parte o simplemente se queda "soldada" (no es muy habitual pero puede suceder), hay que taladrarla para romperla y sacarla en trozos. En esta operación pueden caer (y esto es poco evitable) virutas/pedazos al interior del motor que son casi imposible de extraer en su totalidad. Estas virutas, con el posterior movimiento del motor, rallarán las paredes de las carcasas dañando de forma *definitiva* el motor.

Por lo tanto: ¡exige pasta anti-agarre! y exige que aprieten las bujías con llave dinamométrica al par de apriete precisado por Mazda.