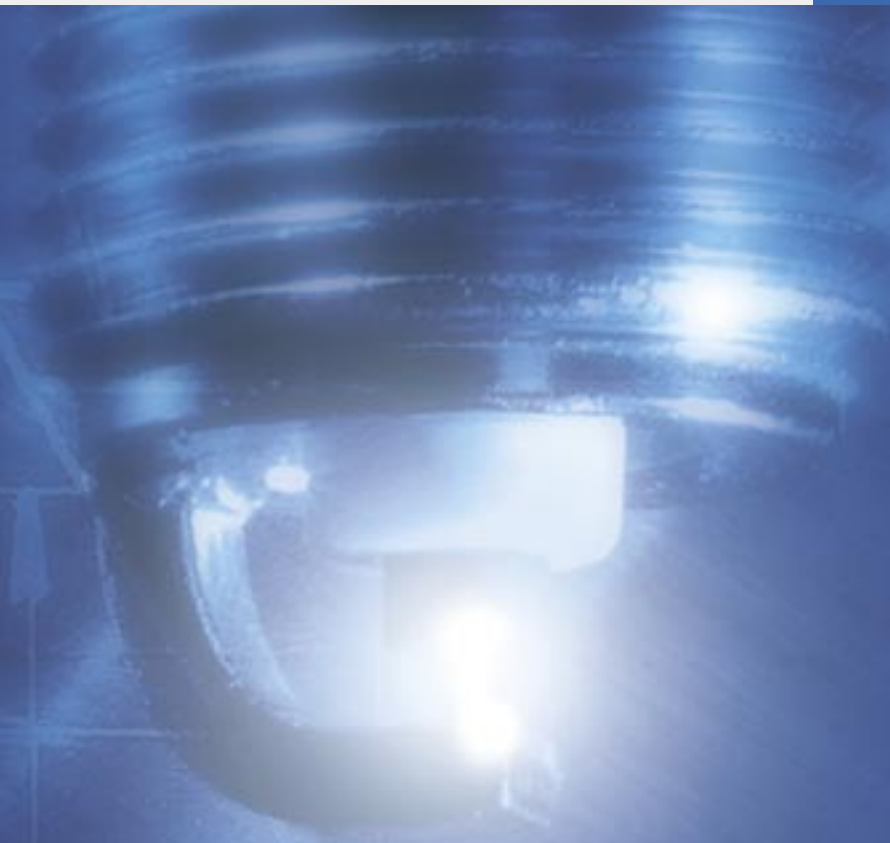


# Sistemas de Encendido



Autopartes



**BOSCH**



En los motores, para lograr un buen rendimiento, es importante que se produzca una buena combustión. El sistema de inyección electrónica es responsable por generar una buena mezcla en condiciones óptimas para la combustión.

¿Pero de qué sirve una buena mezcla, si no tenemos una buena chispa?

Entonces, el sistema de encendido, platino o electrónico, tiene la función de producir la chispa con potencia suficiente para realizar una buena combustión.

El sistema de encendido Bosch está siempre en constante desarrollo, ofreciendo una tecnología especialmente desarrollada para atender la necesidad de los clientes, buscando siempre un perfecto encendido, ahorro de combustible y reducción de las emisiones contaminantes.

## Índice

### Sistemas de encendido

Convencional (con platino) .....3

Electrónico.....4

### Componentes principales

Electrónicos .....5

Bobinas asfálticas.....6

Prueba de las bobinas asfálticas.....7

Bobinas plásticas.....8

Prueba de las bobinas plásticas.....9

Condensador.....10

Platino.....10

Tapa y Rotor del distribuidor.....11

Resistor en el rotor .....11

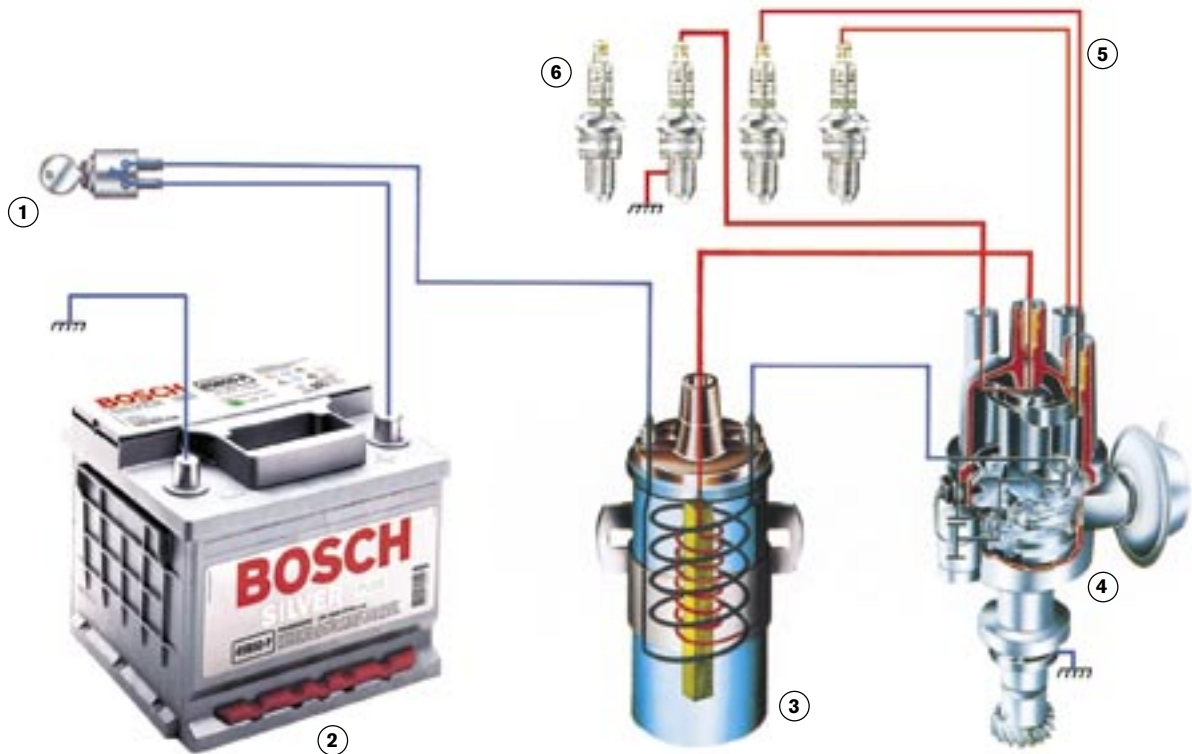
Valores de resistencia del rotor .....12

Cables de encendido.....13



## Convencional (con platino)

- ❶ Llave de encendido (switch)
- ❷ Batería
- ❸ Bobina de encendido
- ❹ Distribuidor de encendido
- ❺ Cables
- ❻ Bujías de encendido



En un motor (ciclo otto) con sistema de encendido convencional, la bujía necesita de una tensión (voltaje) que está entre 8.000 a 15.000 voltios (8 ... 15 kV), para que se produzca la chispa.

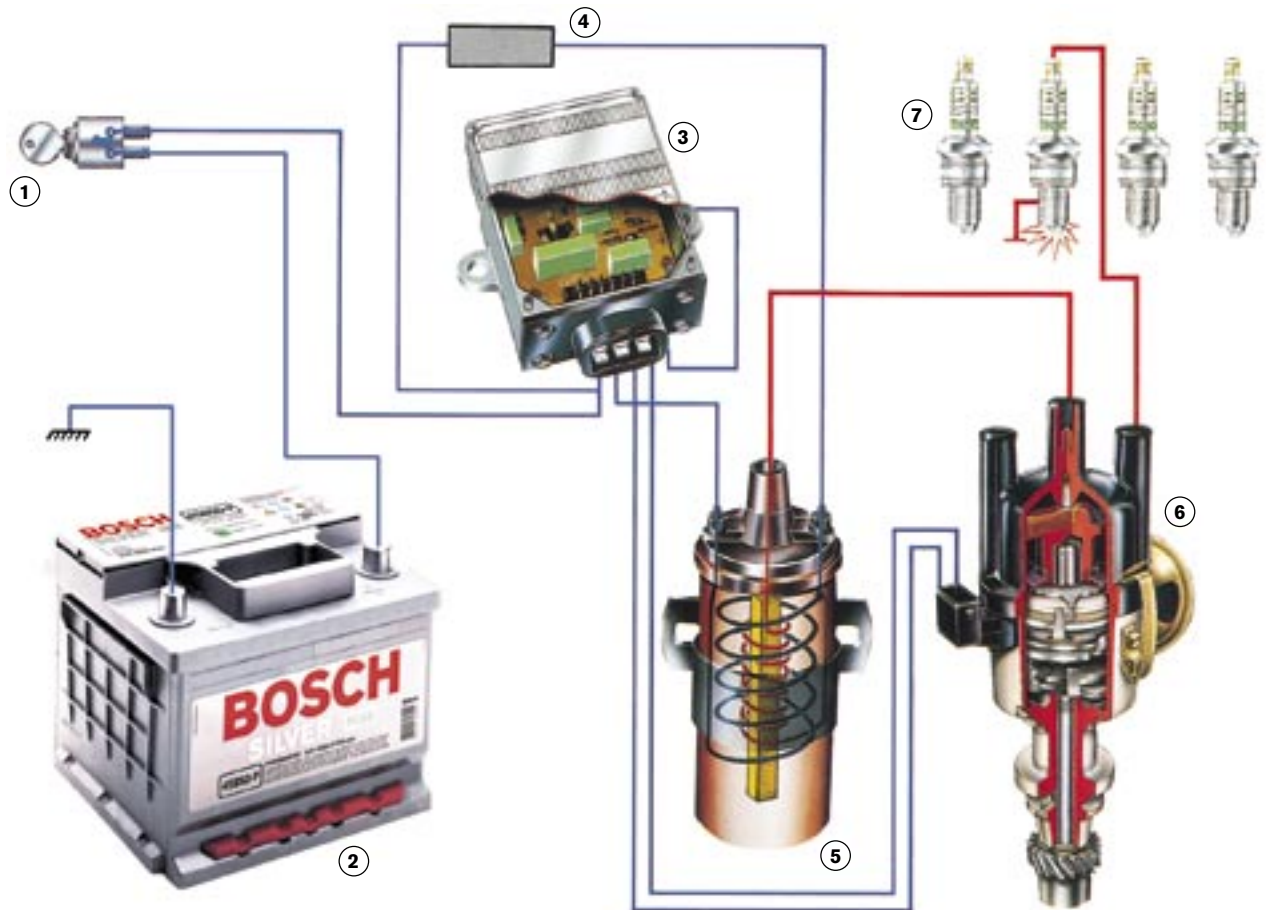
Essa tensión depende de muchos factores, como:

- Desgaste de las bujías (apertura de los electrodos).
- Resistencia de los cables de encendido.
- Resistencia del rotor del distribuidor.
- Distancia entre la salida de alta tensión del rotor y los terminales de la tapa del distribuidor.
- Punto de encendido (tiempo del motor).
- Compresión de los cilindros.
- Mezcla aire/combustible.
- Temperatura del motor.



## Electrónico

- ❶ Llave de encendido (switch)
- ❷ Batería
- ❸ Unidad de comando
- ❹ Pre-resistencia
- ❺ Bobina de encendido
- ❻ Distribuidor de encendido
- ❼ Bujía de encendido Bosch



El encendido electrónico posee muchas ventajas sobre el sistema de platino:

- No utiliza platino y condensador, que son los principales causadores del desajuste del sistema de encendido.
- Mantiene la tensión de encendido siempre constante, garantizando más potencia de la chispa en altas revoluciones.
- Mantiene el punto de encendido (tiempo del motor) siempre ajustado (no se desajusta).



## Electrónicos

Los sistemas de encendido electrónico utilizan componentes que reemplazan los antiguos platinos y condensadores.

Estos sistemas son compuestos por:

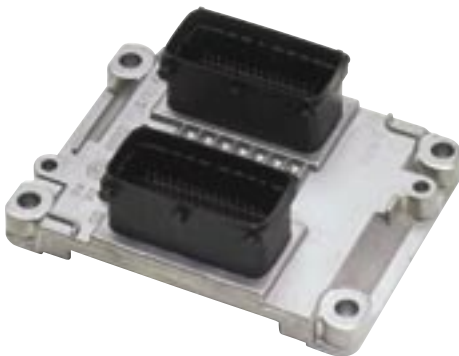
- Módulos de comando
- Sensores en el distribuidor



**Unidades de comando**



**Sensor hall**



**Sensor inductivo**

Para evitar daños en los sistemas de encendido se recomienda:

- No desconectar la batería con el motor funcionando
- No invertir la polaridad de la batería
- Cuando realice soldadura eléctrica, se recomienda desconectar la batería

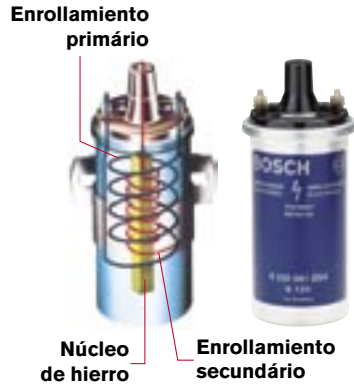
### Los sistemas Bosch garantizan:

- Calidad de primer equipo
- Componentes probados uno a uno
- Seguridad de funcionamiento
- Máximo rendimiento del motor
- Larga vida útil



# Bobinas asfálticas

La bobina de encendido es el componente responsable de generar alta tensión que producirá la chispa en la bujía.



Desde hace muchos años se produjeron bobinas con aceite, pero la evolución de los motores modernos requiere sistemas de encendido más potentes.

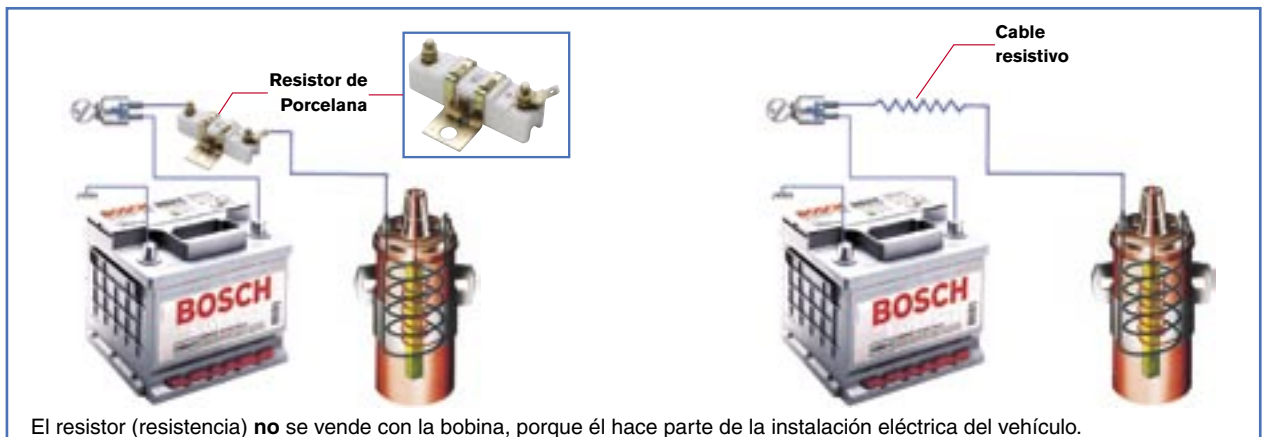
### Comparación

Bosch	X	Otras con aceite
Cobre	Conector	Aluminio con tornillo
Cobre con barniz	Resorte	Lámina
Láminas acero/silicio	Núcleo	Láminas de acero
Más Cobre	Enrollamientos	Menos Cobre
Resina asfáltica	Aislante principal	Aceite
Cerámica	Aislante inferior	Plástico

## Resina asfáltica de las Bobinas Bosch

- Mejor aislante sólido.
- Mantiene los enrollamientos fijos.
- Por la resina sólida se evita cortocircuito interno.
- Evita goteos y pueden funcionar en cualquier posición.
- Mejor rigidez dieléctrica.
- Mayor potencia de encendido.
- Se aplica para encendido electrónico

Por las características técnicas del sistema de encendido, algunos tipos de vehículos salen de la fábrica con un resistor incorporado al sistema eléctrico. Ese resistor puede ser de porcelana o cable resistivo.



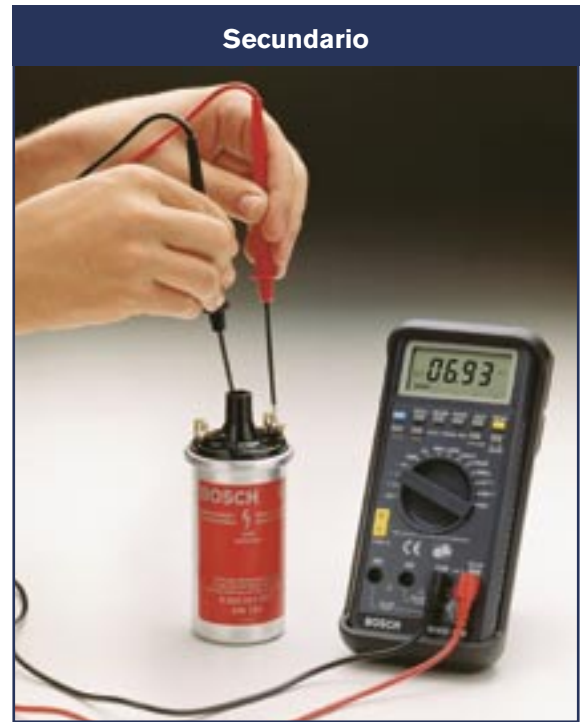
El resistor (resistencia) **no** se vende con la bobina, porque él hace parte de la instalación eléctrica del vehículo.



## Prueba de las bobinas asfálticas

Para la prueba correcta de la bobina asfáltica se recomienda el uso del osciloscópio, donde se puede medir la tensión máxima suministrada, haciendo las pruebas siempre en la temperatura normal de funcionamiento.

Otra forma menos confiable es medir las resistencias de los enrollamientos primario y secundario utilizando el ohmímetro. La prueba de resistencia se recomienda hacerla en la temperatura ambiente, entre 20 y 30 °C. (La temperatura influye en los valores)



Tipo bobina asfáltica	Nº de tipo primer equipo	Nº de tipo reposición	Resistencias	
			primario $\Omega$	secundario $K\Omega$
E 12 V	9 220 081 038/ 050/ 062	9 220 081 039	3,1 ... 4,2	4,8 ... 8,2
K 12 V	9 220 081/ 049/ 026	9 220 081 054	2,9 ... 3,8	6,5 ... 10,8
KW 12 V	9 220 081 056/ 060/ 063/ 064/ 065	9 220 081 068 9 220 081 067	1,2 ... 1,6	5,2 ... 8,8
KW 12 V	9 220 081 024/ 047/ 059	9 220 081 072	1,6 ... 2,2	6,5 ... 10,8
KW 12 V	–	9 220 081 073	1,4 ... 2,1	4,5 ... 8,5
KW 12 V	–	9 220 081 074	1,4 ... 2,1	4,5 ... 8,5
KW 12 V	9 220 081 076	9 220 081 077	1,5 ... 2,0	4,8 ... 8,2
KW 12 V	9 220 081 085	9 220 081 087	1,2 ... 1,6	5,2 ... 8,8
KW 12 V	9 220 081 088 /089	9 220 081 091	0,9 ... 1,5	4,5 ... 7,0
KW 12 V	9 220 081 092	9 220 081 093	0,9 ... 1,5	3,0 ... 6,2
KW 12 V	9 220 081 086	9 220 081 097	0,65 ... 0,75	3,5 ... 4,5
KW 12 V	9 220 081 094/ 095	9 220 081 098	1,0 ... 1,2	5,0 ... 6,2



## Bobinas plásticas

Los nuevos motores, más optimizados y con elevadas revoluciones, necesitan de sistemas de encendido más potentes.

Para estos motores, fueron desarrolladas nuevas bobinas de encendido con formas geométricas diferentes de las tradicionales, conocidas como bobinas plásticas.

**Las bobinas plásticas poseen diferentes formas y configuraciones dependiendo de cada aplicación**



### Las ventajas que las bobinas plásticas poseen en relación a las bobinas cilíndricas tradicionales (asfálticas)

- Mayor tensión de encendido.
- Más disponibilidad de chispas por minuto.
- Tamaño pequeño, ocupando menos espacio en el compartimiento del motor.
- Menos peso.
- En muchos vehículos, debido al sistema de encendido estático, dispensa el uso del distribuidor.
- Puede ser construída en diversas formas geométricas, dependiendo de la necesidad y espacio disponible en el compartimiento del motor.



## Prueba de las bobinas plásticas

Bobinas de chispa simple



Bobinas de múltiples chispas



Número Original Bosch	Número de Reposición Bosch	Enrollamiento Primario $\Omega$	Enrollamiento Secundario K $\Omega$
0 221 502 001	0 221 502 001	0,47 $\pm$ 0,08	8,5 $\pm$ 2,0
0 221 502 004	0 221 502 004	0,47 $\pm$ 0,08	8,5 $\pm$ 2,0
0 221 503 001	0 221 503 001	0,51 $\pm$ 0,1	11,50 $\pm$ 2,0
0 221 503 008	0 221 503 008	0,50 $\pm$ 0,1	12,00 $\pm$ 2,0
0 221 503 025	0 221 503 025	0,55 $\pm$ 0,1	13,5 $\pm$ 2,0
0 221 503 011	0 221 503 011	0,50 $\pm$ 0,1	12,00 $\pm$ 2,0
0 221 503 407	0 221 503 407	0,50 $\pm$ 0,1	13,3 $\pm$ 2,0
0 221 504 014	0 221 504 014	0,73 $\pm$ 0,1	9,6 $\pm$ 1,8
0 221 506 001	0 221 506 001	0,32 $\pm$ 0,06	7,8 $\pm$ 1,4
0 221 603 009	F 000 ZS0 210*	0,47 $\pm$ 0,08	5,6 $\pm$ 0,8
F 000 ZS0 209			
9 220 081 500	9 220 081 500	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 501	9 220 081 508	0,50 $\pm$ 0,1	12,00 $\pm$ 2,0
9 220 081 502	9 220 081 509	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 503	9 220 081 510	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 504	F 000 ZS0 105	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 505	9 220 081 505	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 506			
F 000 ZS0 101	F 000 ZS0 104	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
9 220 081 507	F 000 ZS0 300	0,50 $\pm$ 0,1	12,00 $\pm$ 2,0
	F 000 ZS0 100	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
	F 000 ZS0 102	0,47 $\pm$ 0,08	8,0 $\pm$ 1,5
	F 000 ZS0 103	0,57 $\pm$ 0,1	7,3 $\pm$ 1,3
F 000 ZS0 200	F 000 ZS0 203	0,51 $\pm$ 0,1	11,50 $\pm$ 2,0
F 000 ZS0 201	F 000 ZS0 204	0,51 $\pm$ 0,1	11,50 $\pm$ 2,0
F 000 ZS0 202	F 000 ZS0 205	0,51 $\pm$ 0,1	11,50 $\pm$ 2,0
F 000 ZS0 207	F 000 ZS0 207	0,57 $\pm$ 0,1	11,50 $\pm$ 2,0
	F 000 ZS0 212	0,54 $\pm$ 0,1	13,25 $\pm$ 2,0
F 000 ZS0 216	F 000 ZS0 215	0,50 $\pm$ 0,1	11,20 $\pm$ 2,0

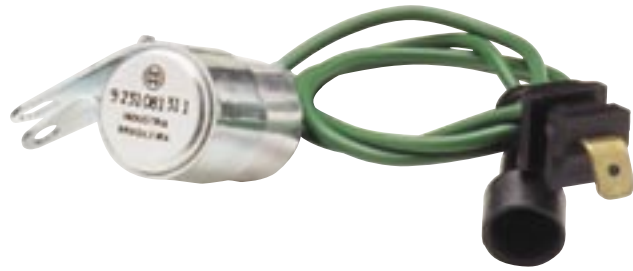
\*No es posible medir la resistencia del primario por causa de la etapa de potencia

Importante recordar que las bobinas plásticas no necesitan del pre-resistor, o resistencia, como es más conocido, por lo tanto alimentadas con 12 voltios.



## Condensador

Instalado en el distribuidor junto con el platino, actúa como un “acumulador” de corriente, contribuyendo para la formación de alta tensión en la bobina de encendido, y protegiendo el platino.

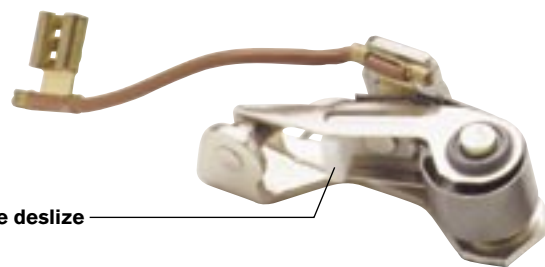


### Condensador Bosch

Características	Ventajas	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor aislamiento</li> <li>• Mejor resistencia dieléctrica</li> <li>• Mayor capacidad de absorción de corriente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más vida útil del platino</li> <li>• Mejor producción de alta tensión</li> <li>• Evita la quema de los contactos del platino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor rendimiento del motor</li> <li>• Funcionamiento más suave del motor</li> <li>• Mejor aprovechamiento del combustible</li> </ul>

## Platino

Es el interruptor del sistema de encendido, coordinando la producción de alta tensión en la bobina de encendido.



### Platino Bosch

Características	Ventajas	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza resina especial como pieza de deslize</li> <li>• Soporta temperaturas de hasta 200 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay desgaste del eje de levas del distribuidor, manteniendo la apertura del platino por mucho más tiempo</li> <li>• Más vida útil del platino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor rendimiento del motor</li> <li>• Más economía de combustible</li> <li>• Menos emisión de gases contaminantes</li> </ul>



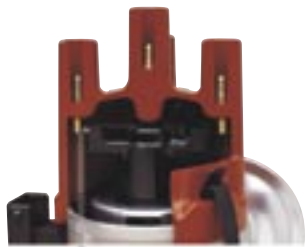
## Tapa y Rotor del distribuidor

Cuando el rotor gira dentro de la tapa del distribuidor y distribuye la alta tensión, la corriente salta entre la punta del rotor y el terminal de la tapa.

Este "salto" de chispa provoca desgaste del material

de la punta del rotor y de los terminales de la tapa.

Mientras más grande sea la distancia entre los dos puntos, más grande será la necesidad de alta tensión, calentando la bobina.



Distancia para el salto de la corriente



Se recomienda cambiarlos a lo máximo cada 30.000 km.

### Tapa Bosch

Características	Ventajas	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>Material utilizado epoxi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejor aislante</li> <li>Soporta temperaturas más altas</li> <li>Evita fugas de corriente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento suave del motor</li> <li>Evita fallas de encendido</li> <li>Más potencia</li> <li>Protección para el catalizador</li> </ul>

## Resistor en el rotor

En los rotores existe un resistor supresivo (conocido por resistencia), que tiene la función de atenuar las interferencias eletromagnéticas producidas por la chispa.

Estas interferencias pueden "interferir" en el funcionamiento de la radio (ruido), inyección y otros componentes electrónicos del vehículo.

La resistencia debe ser probada, y si estuviera diferente de lo recomendado, el rotor tendrá que ser reemplazado, caso contrario podrá influir en la potencia del encendido.



### Rotor Bosch

Características	Ventajas	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistor de níquel-cromo</li> <li>Carcasa de epoxi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evita ruidos en los equipos de sonido</li> <li>Evita interferencias electromagnética en los sistemas de inyección y encendido electrónico</li> <li>Soporta temperaturas más altas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento suave del motor</li> <li>Evita fallas de encendido</li> <li>Más confort</li> <li>Protección para el catalizador</li> </ul>



## Valores de resistencia del rotor

Es importante observar que existen diferentes valores de resistencias, de acuerdo a cada tipo de rotor y encendido. Se recomienda consultar el catálogo de aplicaciones para evitar daños en el sistema. Una aplicación

incorrecta podrá comprometer el funcionamiento del sistema de encendido y hasta provocar daños al rotor, quemando el resistor (resistencia) y reduciendo su vida útil.



Nº de tipo	Resistencia K $\Omega$
1 234 332 072	4,0 ... 5,0
1 234 332 082	4,0 ... 5,0
1 234 332 215	4,5 ... 6,0
1 234 332 216	4,5 ... 6,0
1 234 332 227	4,5 ... 6,0
1 234 332 271	0,9 ... 1,5
1 234 332 273	0,9 ... 1,5
1 234 332 300	0,9 ... 1,5
9 231 081 628	4,0 ... 5,0
9 231 081 677	0,9 ... 1,5
9 231 081 712	4,5 ... 6,0
1 234 332 350	0,9 ... 1,5



## Cables



### Supresión de interferencias

Con la misma finalidad del resistor (resistencia) del rotor, los cables de encendido también eliminan interferencias eletromagnéticas, producidas por la alta tensión (chispa).

Estas interferencias pueden perjudicar el funcionamiento de los componentes electrónicos del vehículo, como: radio, unidad de comando de la inyección electrónica, etc...

### Aislamiento

Conducir la alta tensión producida por la bobina, hasta las bujías de encendido, **sin permitir fugas** de corriente, garantizando que ocurra combustión sin fallas.

El resistor (resistencia) está incorporado en el cable de encendido y puede ser de dos formas:

Terminal supresivo. (TS)

Cable supresivo. (CS)

### Cables con terminales supresivos - TS



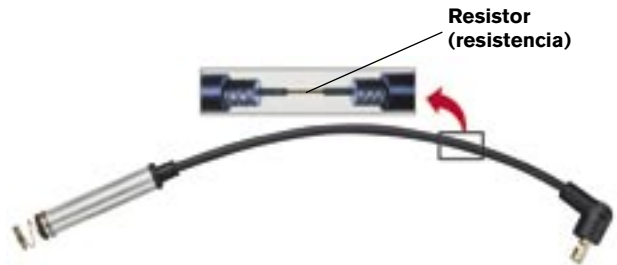
El resistor (resistencia) está instalado dentro de los terminales que están sobre las bujía y también sobre la tapa del distribuidor y de la bobina.



Los valores de resistencia están grabados en los terminales.

## Cables

## Cables Supresivos - CS



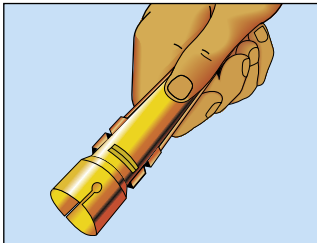
El supresor está instalado a lo largo del cable, haciendo parte del propio cable, y su resistencia depende del largo.

Mientras más largo, más grande será la resistencia.

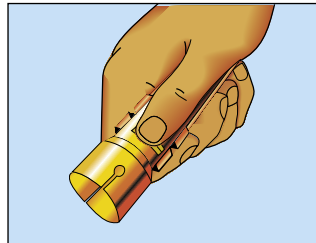
El valor recomendado es de 6 a 10 K $\Omega$  por metro (NBR 6880).



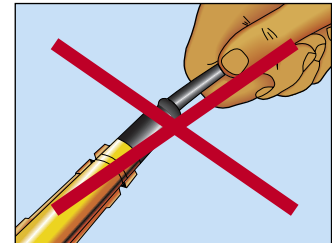
## Cuidados en el reemplazo



Para conectar los cables de encendido en las bujías, distribuidor o bobina, presionar los terminales para obtener la perfecta conexión.



Para retirar los cables de encendido, tire por los terminales.



**Jamás** sacar tirando por los cables.

Asegurarse de que las conexiones tengan buen contacto.

## Cables de encendido Bosch garantizan:

- Mejor aislamiento – evita fugas de corriente.
- Mejor rendimiento del motor - más potencia.
- Mejor conductibilidad – mayor potencia de la chispa.
- Mejor aprovechamiento del combustible - menos contaminación – más economía de combustible.
- Evita ruidos de interferencia – más confort.



**BOSCH**

Robert Bosch Ltda.

RBLA / SLA

Via Anhanguera, km 98

Cx. postal 1195 / CEP 13065-900

Campinas/SP – Brasil