

FuelTech

ENGINE MANAGEMENT SYSTEMS



FIRE PRO

Control de Encendido sin Distribuidor

*Compatible con **RACEPRO-1Fi***

Manual de Instalación y Operación



Índice

Presentación.....	03
Característica.....	04
Aviso Importante.....	05
Modelos de Ruedas Fónicas.....	06
Sensores de Rotación de la Rueda Fónica y Sensores del Punto en el Árbol de Levas.....	07
Módulos de Potencia y Bobinas de Encendido.....	07
Adaptación de la Rueda Fónica.....	09
Creando una Rueda Fónica.....	09
Alineamiento de la Rueda Fónica.....	09
Instalación Eléctrica.....	12
Conexiones de Sensores y Bobinas Originales.....	12
Esquema de Conexiones.....	14
Orden de Encendido de los Motores.....	15
Ejemplos de Conexiones.....	17
Ejemplo 1: Motor de 4 cilindros con una Bobina doble.....	17
Ejemplo 2: Motor de 4 cilindros con una Bobina por cilindro.....	18
Ejemplo 3: Motor de 5 cilindros con una Bobina por cilindro.....	19
Ejemplo 4: Motor de 6 cilindros con una Bobina triple.....	20
Ejemplo 5: Motor de 6 cilindros con una Bobina por cilindro.....	21
Ejemplo 6: Motor de 8 cilindros con dos Bobinas dobles.....	22
Configuración del Encendido con PRO-1Fi para FirePRO.....	24
Calibrado del Encendido con FirePRO.....	27
Arranque del Motor (Punto de Encendido).....	28



Presentación

FuelTech FirePRO es un equipo que expande las posibilidades del control total del encendido en los sistemas **FuelTech PRO-1Fi**, posibilitando el control total de motores de 4, 5, 6 y 8 cilindros, con la posibilidad de usar la mayoría de los sensores de rotación, modelos de ruedas fónicas y sensores del punto del árbol de levas, sean originales o adaptados.

Sistemas **Distributorless** (sin distribuidor) tienen diversas ventajas sobre los antiguos sistemas con distribuidores:

- Precisión en el punto de encendido por usar lectura mucho mas precisa de la posición del cigüeñal;
- Control del encendido mucho mas confiable, especialmente en variaciones bruscas de revoluciones por usar una rueda dentada con muchos mas puntos de referencia que un distribuidor común;
- No existe fuga de energía en la chispa entre bobina, cable y bujía, como existe en los distribuidores donde la chispa tiene que saltar da la tapa al rotor y del rotor al terminal del cable de bujía;
- Disminución de ruidos electromagnéticos que generan interferencias en equipos electrónicos y de audio del vehiculo, eso por no tener chispa en el distribuidor y la posibilidad de acortar los cables de bujía, en algunos casos pudiéndose usar bobinas directas (coil-on-plug) sin cables de bujía;
- El encendido no pasa por piezas móviles mecánicas, evitando en gran parte la posibilidad de fallas mecánicas;
- Posibilidad de trabajo en revoluciones mucho mas altas;
- Usando mas de una bobina, se divide el trabajo de cada una de ellas y así disminuyendo la temperatura y posibilitando un tiempo mayor de carga (dwell time) pues trabajan con una frecuencia menor;
- Compatible con sistemas modernos de inyección, facilitando enormemente la sustitución del sistema de inyección original por un **FuelTech** programable;
- Posibilitando, en motores que originalmente usan distribuidor, retirar el mismo y con una simple adaptación de la rueda fónica, conseguir los beneficios encima descriptos.

La FirePRO puede funcionar apenas leyendo el punto de rotación del cigüeñal con un sensor en la rueda fónica y sin el sensor del árbol de levas, trabajando con un sistema de chispa perdida (wasted spark) o sea, accionado simultáneamente los dos cilindros que trabajan en la misma posición, por ejemplo, en un motor de 4 cilindros, común, los cilindros 1 y 4 están siempre en la misma posición, por ende también en el punto muerto superior PMS, en tanto uno esta en el ciclo de combustión el otro cilindro esta en el ciclo de escape, con eso se obtiene la llamada chispa perdida. Esta configuración de chispa perdida es posible solo en motores con números de cilindros pares y que tengan siempre dos cilindros por ciclo en el PMS.

Con la opción **Chispa Perdida**, se tienen algunas ventajas:

- Simplicidad de sensores, por no precisar de sensor de punto en el árbol de levas;
- Sistema de bobinas simples, no necesitando una bobina por cilindro y pudiendo usar bobinas duplas y triplas;
- Utilizando una bobina para cada dos cilindros, hace con que sean necesario usar menos módulos o sea, se puede usar un módulo que tenga la mitad de canales comparando con el numero de cilindros, por ejemplo, en un motor de 8 cilindros, se puede usar un módulo de potencia para 4 canales de encendido, FuelTech SparkPRO-4 o MSD DIS4, etc.;
- El hecho de accionar una chispa en el ciclo de escape, ayuda a una completa limpieza de residuos en la cámara de combustión y en la bujía, mejorando inclusive el accionamiento de la turbina en motores turbo;
- También, es posible en el sistema de Chispa Perdida, usar una bobina por cilindro, accionadas de dos en dos, siendo una opción muy interesante.

Con la posibilidad de usar un sensor de punto del árbol de levas, se amplían las posibilidades de controlar el encendido en motores de 5 cilindros, con una bobina por cilindro, por ejemplo, accionadas secuencialmente, teniendo innumerables ventajas:



- Posibilidad de usar bobinas directas (coil-on-plug) sin cables de bujía, reduciendo prácticamente a cero los ruidos electromagnéticos del encendido;
- Sin cables de bujías se consigue una estética de acabado mucho mas limpia y compacta del motor;
- Accionando secuencialmente se consigue una mejor eficiencia de las bobinas, disminuyendo la temperatura y posibilitando inclusive usar bobinas mas compactas;
- Se puede usar también bobinas de alta eficiencia (como la del motor AP MI de VW) una por cilindro, con cables de bujía directos y de poca largura;
- Posibilidad de usar las bobinas originales en motores con una bobina por cilindro.

De modo que, con FuelTech FirePRO es posible tener el control total del encendido en cualquier tipo de motor y en la mayoría de los casos, posibilitando el uso de todos los sensores de rotación, ruedas fónicas y bobinas originales del motor.

Características

Especificaciones y Entradas:

Máximo de vueltas: 16000rpm;

Motores de 4, 5, 6, 8, 10 y 12 cilindros;

Con 6 salidas de encendido, posibilitando usar una bobina por cilindro en motores de 6 cilindros o en 12 cilindros con bobinas duplas;

Entrada para el Sensor de Rotación en la Rueda Fónica (Hall o Inductivo);

Entrada para el Sensor de Punto en el Árbol de Levas (Hall o Inductivo);

Salida para Tacómetro;

Salidas Configurables para Módulos de Potencia de Encendido Inductivos (FuelTech SparkPRO por ejemplo) o Capacitivos (MSD DIS por ejemplo).

Dimensiones: 92mm x 95mm x 35mm



Atención!

El uso de este equipo implica una total concordancia con los términos descritos en este manual y exime al fabricante de cualquier responsabilidad sobre el uso incorrecto del producto.

Lea todo el manual antes de comenzar su instalación.

Este producto debe ser instalado y regulado solo por talleres autorizados o personas capacitadas y con experiencia en regulación y preparación de motores.

Antes de comenzar cualquier instalación eléctrica verifique si la batería está desconectada.

No cumplir con cualquiera de los avisos y precauciones descritos en este manual pueden causar serios daños al motor y la posible pérdida de garantía del equipo.

Este equipo no posee certificación para ser usado en aeronaves o semejantes, por lo tanto no es previsto para ese fin.

Avisos importantes para una correcta instalación:

- Siempre corte las sobras de cables – NUNCA – enrolle los sobrantes, eso se torna en una antena captadora de interferencias que puede generar el mal funcionamiento del equipo.
- Siga las instrucciones con los cables negativos, conectando donde indica el manual.

Garantía Limitada

La garantía de este producto es limitada a 1 (un) año a partir de la fecha de compra y cubre solo defectos de fabricación.

Defectos y daños causados por el incorrecto uso del producto no son cubiertos por la garantía.

El uso del equipo es exclusivamente para automóviles y motocicletas, en cualquier otra utilización, no habrá garantía del mismo.

LA VIOLACIÓN DEL LACRE, IMPLICA LA PERDIDA DE GARANTIA Y TAMBIEN AL DERECHO DE ACTUALIZACIONES DIPONIBLES DEL EQUIPO.



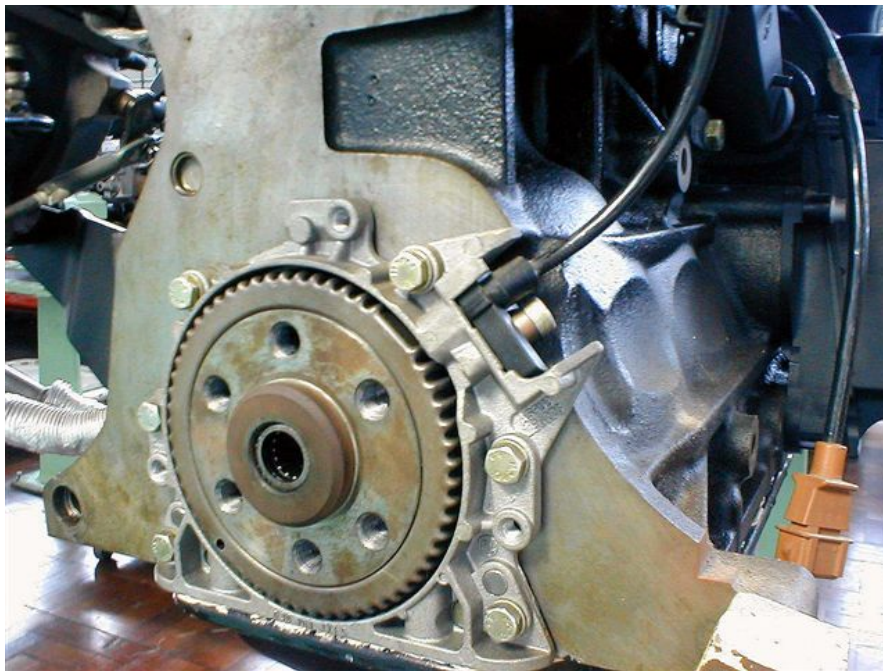
Modelos de Rueda Fónica

La Rueda Fónica o Rueda Dentada, es fijada al cigüeñal del motor de forma tal que indique la posición exacta del cigüeñal, información esta, necesaria para determinar el punto del encendido a ser aplicado por el sistema de distribución electrónica del encendido.

La rueda fónica puede ser interna al block, fijada en el cigüeñal con un sensor insertado en un orificio a través del block o sino puede ser externa, fijada junto a las poleas delanteras o sino en la parte trasera del cigüeñal junto al volante del motor.

Existen Diversos Tipos De Ruedas Fónicas

- **Padrón 60-2:** es el modelo mas usado en general, es una rueda de 58 dientes con un espacio de 2 dientes faltando, por eso llamada de "60 menos 2". Este modelo es encontrado en la mayoría de los vehículos de la marca Chevrolet (Corsa, Vectra, Omega, etc.), VW (Golf, motor AP TotalFlex, etc.), Fiat (Marea, Uno, Palio, etc.), Audi (A3, A4, etc.), Renault (Clio, Scénic, etc.) entre varios otros fabricantes.



Rueda Dentada de los VW AP TotalFlex, poseen un sensor del tipo Hall

- **Padrón 36-1** con 35 dientes y con espacio de un diente faltando. Se encuentran en toda la línea Ford sean 4 o 6 cilindros.
- **Rueda de 2, 3 y 4 dientes:** obligatoriamente precisa trabajar en conjunto con el sensor de punto en el árbol de levas para controlar el motor, es encontrada en motores como, Subaru, Mitsubishi Lancer y 3000GT, GM S10 V6, etc. Ruedas Fónicas de 2 dientes son obligatorias en motores de 4 cilindros, las de 3 dientes en motores de 6 cilindros y las de 4 dientes en motores de 8 cilindros.
- **Rueda de 8 y 12 dientes:** normalmente usadas en motores con altos regimenes de vueltas, como motocicletas Suzuki (GSX-R, Hayabusa), Honda (CBR, Hornet, etc.) entre otras. Es indispensable el uso del sensor de punto en el árbol de levas
- **Otros tipos:** existen otros tipos de Ruedas Fónicas no citadas, caso su motor tenga una, entre en contacto con FuelTech para avaiiar la posibilidad de implementar ese modelo en los equipos.



Sensor de Rotación de la Rueda Fónica y Sensor de Punto en el Árbol de Levas *(no incluidos en la FirePRO)*

Sensor de Rotación Inductivo

Los sensores de rotación inductivos son los más usados en vehículos modernos, especialmente en ruedas fónicas de 60-2 y 36-1 dientes. Son caracterizadas por no recibir alimentación de 12V o 5V, apenas generan una señal inductiva. Pueden ser de 2 o 3 cables (el tercero es una malla blindaje electromagnética).



Sensor de rotación en el block con rueda fónica interna

Sensor de Rotación Hall

Son encontrados normalmente en Ruedas Fónicas de 2, 3 y 4 dientes, necesitan de una alimentación por general de 12V y emiten una señal de onda cuadrada.

Obligatoriamente son de 3 terminales, siendo uno tierra (negativo), uno alimentación y otro señal.

Módulo de Potencia y Bobinas de Encendido *(no incluidos en la FirePRO)*

El FirePRO, en conjunto con RacePRO-1Fi, es responsable por el **control** del encendido del motor, o sea, del mapeamiento del punto.

Es necesario otro equipo que aumente la potencia en el encendido, aumentando la fuerza de la chispa.

El FirePRO posee una versatilidad muy grande con relación a posibilidades en módulos de potencia del encendido.

Módulo de Encendido Inductivo

Son sistemas de encendido encontrados en la mayoría de los automóviles de línea, desde motores populares hasta motores de altísimo desempeño.

El FuelTech SparkPRO es un módulo de encendido inductivo de alta energía, siendo proyectado justamente para trabajar en conjunto con el FirePRO, en las versiones UNA (SparkPRO-1), DOS (SparkPRO-2), TRES (SparkPRO-3) y CUATRO (SparkPRO-4) salidas de encendido. Mayores detalles pueden ser encontrados en el manual del mismo o en el site www.fueltech.com.br.

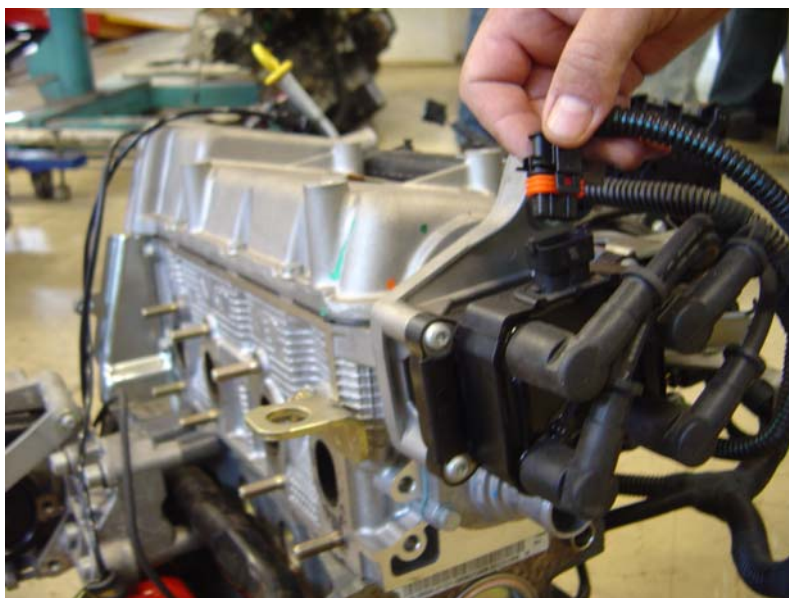
Los encendidos inductivos tienen ventajas como duración de chispa prolongado, bajo ruido electromagnético sobre otros equipos electrónicos y alta energía sin necesitar de niveles muy altos de tensión.



Estos tipos de encendidos son capaces de proporcionar la chispa necesaria para motores de altos niveles de potencia, sin problemas.

Usando el módulo SparkPRO, se pueden usar las bobinas originales de vehículos sin encendido interno que pueden ser identificadas por el número cables en la entrada.

En motores 4 cilindro, bobinas de 3 cables y motores de 6 cilindros, bobinas de 4 cables.



4 cilindros: Bobina con 3 cables sin módulo de potencia interno, debe ser usada con una SparkPRO-2

O también con las bobinas duplas individuales como las de la línea Fiat de 2 cables y con salidas para dos cables de bujía.

Algunas bobinas poseen estos módulos de potencia integrados, como la bobina del Golf de 4 cables o Corsa de 4 cables (ver foto abajo)



Esta bobina es recomendada, Delphi (cod. DS20013), original de la línea GM Corsa a partir del año 1998.

Se puede usar en cualquier motor de 4 cilindros, independiente al orden de encendido, serán conectadas juntas las salidas 2&3 y 1&4 de los cilindros opuestos por el orden de encendido.

En motores V8, por ejemplo, se pueden usar 2 bobinas de motores 4 cilindros. O también se pueden usar 4 bobinas individuales con cables directos a las bujías, como las del VW AP Mi por ejemplo, o como las del Fiat Marea, VW/Audi 20v, etc.



Adaptación de la Rueda Fónica *(no incluida en la FirePRO)*

En motores que no tengan originalmente una rueda fónica es posible adaptar una juntamente con el sensor.

Se recomienda una rueda fónica 60-2 (pudiendo ser usada la de cualquier otro vehículo que traiga originalmente de fábrica)

En motores donde es necesaria una rueda fónica con diámetro reducido, por cuestiones de espacio, se recomienda el uso de una Rueda Fónica del tipo 36-1, pues se consigue una distancia mayor entre los dientes y por ende una mejor captación de la señal.

IMPORTANTE

Diametros mínimos para la fabricación de una rueda fónica:

Rueda Fónica de 60-2 dientes: mínimo 125mm (5") de diámetro

Rueda Fónica de 36-1 dientes: mínimo 100mm (4") de diámetro

Creando una Rueda Fónica

No se recomienda el uso de ruedas fónicas menores a 125mm (5") de diámetro. Se puede crear una rueda fónica caso no exista alguna original que satisfaga las necesidades.

En tal, caso se deben hacer los dientes del mismo tamaño a los espacios dejados entre dientes y con el padrón de 60-2, 60 dientes igualmente distribuidos y luego se retiran 2 dientes. De la misma forma con la de 36-1 se hacen 36 dientes y luego se retira 1 diente.

Alineamiento de la Rueda Fónica

El alineamiento de la rueda fónica debe ser bien observado en el momento de la fijación de la misma.

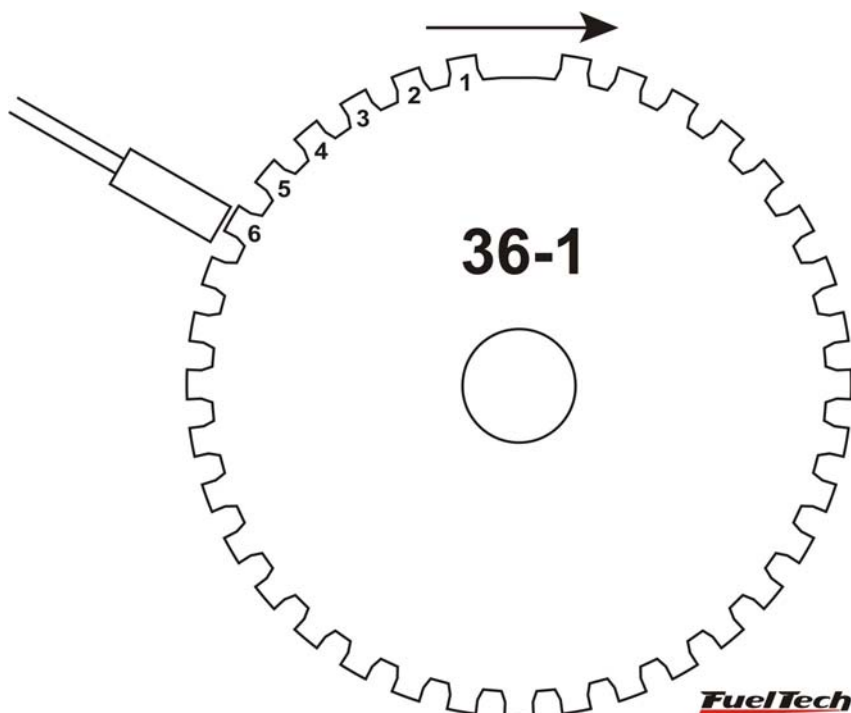
El RacePRO-1Fi tiene una configuración para alineamiento desde el quinto diente hasta el vigésimo, pues diversos padrones existen entre los fabricantes.

Para alinear la rueda fónica con el sensor, se debe colocar el motor en el punto muerto superior del cilindro 1 y entonces fijar el sensor en el lugar mas adecuado, con una distancia entre 0,6mm a 1,2mm de la rueda. Después, en el sentido de giro del motor cuente hasta el 15° diente (sugerencia en la Rueda 60-2) o hasta el 6° diente (sugerencia en la Rueda 36-1) y fije la Rueda en el cigüeñal con el sensor exactamente alineado con el final del diente indicado.

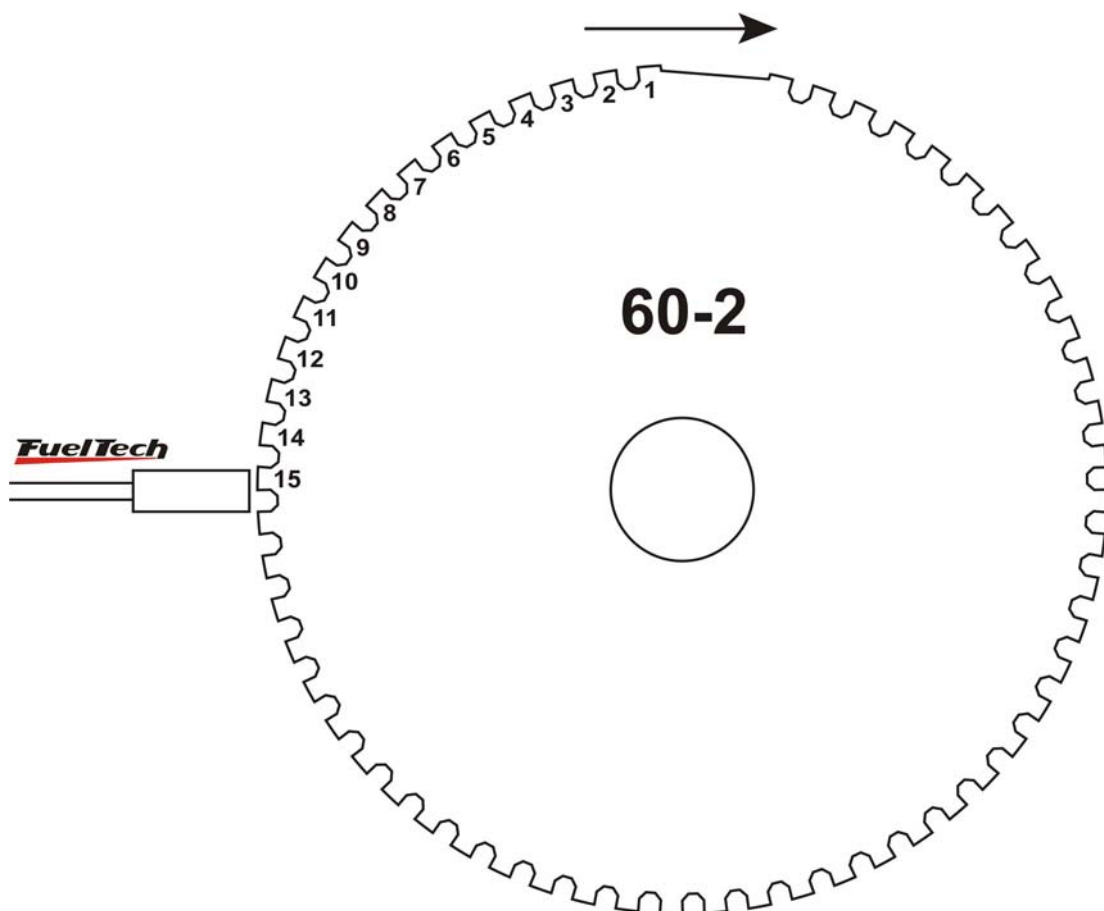
Con eso exactamente 15 o 6 dientes antes PMS (punto muerto superior) del cilindro 1, pasará el espacio hueco por el sensor así pasando la referencia inicial de la rueda fónica



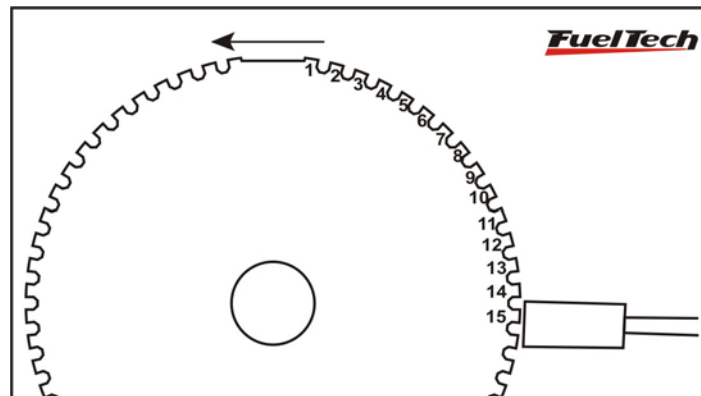
Alineamiento del sensor con relación al diente de la Rueda Fónica



Rueda Fónica 36-1 con sensor de rotación en el 6º diente, contando en el sentido contrario al giro, a partir del hueco sin diente.

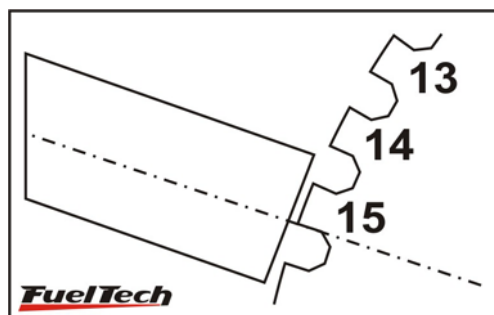


Rueda Fónica 60-2 con sensor de rotación en el 15º diente contando en el sentido contrario de giro, a partir del hueco sin dientes.

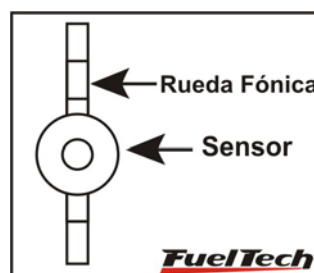


Ejemplo de una Rueda Fónica con rotación en sentido anti-horario de rotación: la cuenta es hecha en sentido contrario.

Alineamiento del sensor con relación a la Rueda Fónica



El sensor debe estar alineado exactamente en el borde al final del diente.



El sensor debe ser centrado a la Rueda Fónica



Guía de Instalación

La instalación debe ser realizada con el ramal eléctrico desconectado de los módulos y la batería del vehículo también desconectada.

Es importante que el ramal eléctrico sea lo mas corto posible, siempre que algún cable este sobrando es mejor cortarlo, nunca enrollarlo. Esa observación es muy importante para evitar problemas de interferencia en equipos electrónicos.

Primero fije la(s) bobina(s) en el lugar deseado, siempre mejor próximo a las bujías, así reduciendo la largura de los cables.

Escoja un lugar apropiado para fijar el modulo, protegido del calor del motor y del agua, pero no distante de la Rueda Fónica y del motor.

- Procure no pasar los cables del ramal cerca de los cables de encendido, cables de bujía, bobinas u otras fuentes de ruido eléctrico.
- El cable negro del ramal es tierra (neg.), y debe ser conectado directamente al negativo de la batería.
- Tenga especial cuidado al pasar el ramal eléctrico hacia el vano motor para no dañar ningún cable en algún lugar afilado de la carrocería, use protectores de goma y así, no provocar ningún corto circuito.

Con el ramal eléctrico en el vano motor, escoja trayectos que no reciban calor excesivo y que no obstruyan piezas móviles del motor. Procure usar siempre fundas plásticas (espaguete, por ejemplo).

Conexiones del ramal eléctrico del FirePRO

Color del Cable	Conexión	Observaciones Importantes
Rojo	Positivo de encendido pos llave	Conectar al mismo del RacePRO-1Fi
Negro	Directamente al negativo de la batería	No debe ser conectado al chasis del vehículo
Cable Blindado	Cable rojo es señal Positivo de sensor de Rueda Fónica inductivo, el blanco negativo del sensor y la malla con la malla del sensor	Solo un tipo de sensor de rotación es usado (verifique cual es el tipo de su motor)
Azul	Señal del sensor de la Rueda Fónica (Hall)	
Naranja	Señal del sensor de punto en el árbol de levas (Inductivo)	Solo un tipo de sensor de punto es usado (verifique cual es el tipo de su motor)
Verde con raya Amarilla	Señal del sensor de punto en el árbol de levas (Hall)	
Rosa	Tierra para los sensores conectados al FirePRO	Conectados a tierra en los sensores de la Rueda Fónica y del Árbol de Levas.
Blanco	Conectado al cable Blanco del Cable PP del RacePRO-1Fi	
Gris con raya Amarilla	Conectado al cable Gris con raya Amarilla del RacePRO-1Fi	
Verde	Salida Tacómetro	Pueden ser conectados a cualquier Tacómetro o equipo que precisen señal de rotación
Gris	Salidas Señal de Encendido	Conectados a los módulos de Potencia de encendido

Diagrama de Conexiones de Sensores y Bobinas Originales

Sensores de Rotación de Rueda Fónica

Sensor	Tipo	Vehículos que normalmente es encontrado	Conexión de terminales del sensor al FirePRO
Bosch 3 cable	Inductivo	Chevrolet Corsa 8V MPFI, Omega 4.1, Omega 2.2, Omega 2.0 (alcohol), S10 2.2, Astra, Kadett MPFI, Vectra, Calibra, VW Golf, Passat, Alfa 164 3.0	Term. 1: Cable rojo del cable blindado Term. 2: Cable blanco del cable blindado Term. 3: Malla del cable blindado
Bosch 3 cables	Inductivo	Chevrolet Omega 2.0 Gasolina, Omega 3.0, Corsa 16V/GSi, Tigra, Fiat Marea 5 Cilindros, Citroën ZX 2.0, Xantia 2.0, Peugeot 306 2.0 16V, Peugeot 405MI	Term. 1: Cable blanco del cable blindado Term. 2: Cable rojo del cable blindado Term. 3: Malla do cable blindado



Ford 2 cables	Inductivo	Ford Zetec, Ranger V6	Term. 1: Cable rojo del cable blindado Term. 2: Cable blanco del cable blindado
Sienens 2 cables	Inductivo	Renault Clio, Scénic	Term. A: Cable rojo del cable blindado Term. B: Cable blanco del cable blindado
Delphi 3 cables (rueda 3 dientes)	Hall	GM S10 4.3 V6	Term. A: 12V pos llave Term. B: Cable Rosa Term. C: Cable Azul
VW TotalFlex	Hall	Todos VW AP TotalFlex	Term. 1: 5V Cable Verde del RacePRO-1Fi Term. 2: Señal Hall del cable Azul Term. 3: Tierra del Sensor, Cable Rosa
Denso (Motos Suzuki)	Inductivo	Suzuki Hayabusa e Suzuki SRAD	Term. 1: Conectado al cable Naranja Term. 2: Cable blanco del cable blindado
Mitsubishi 1.6 16V (2 dientes)			Term. 1 - Negro: Tierra (Cable Rosa del FirePRO) Term. 2 - Marrón: Señal Hall (cable Azul) Term. 3 - Rojo: 5V del cable Verde del RacePRO-1Fi
VW Gol GTi Hall (3 Fios)	Hall	Gol GTi 16v	Term. 1: 5V – Cable Verde Term. 2: Señal – Cable Azul Term. 3: Cable Rosa

Sensores de Punto del Árbol de Levas

Sensor	Tipo	Vehículo que normalmente es encontrado	Conexión de terminales del Sensor al FirePRO
Bosch 3 cables	Hall	Chevrolet Calibra, Vectra GSi, Omega 4.1, Citroën ZX 2.0, Xantia 2.0, Peugeot 306 2.0 16V, Peugeot 405MI,	Term. 1: 12V pos llave Term. 2: Cable Verde/Amarillo Term. 3: Cable Rosa
Bosch 3 cables	Hall	Chevrolet Vectra 16V (97 en diante)	Term. 1: Cable Rosa Term. 2: Cable Verde/Amarillo Term. 3: 12V pos llave
Bosch 3 cables	Hall	Fiat Marea 5 Cilindros, Chevrolet Astra 16V, Zafira 16V	Term. 1: Cable Verde del RacePRO-1Fi (5V) Term. 2: Cable Verde/Amarillo Term. 3: Cable Rosa
Bosch 3 cables	Hall	Chevrolet Corsa 16V, Tigra	Term. 15: 12V pos llave Term. 6: Cable Verde/Amarillo Term. 17: Cable Rosa
Delphi de Sensor del Punto del Árbol de Levas	Hall	GM S10 4.3 V6	Term. A: Cable Rosa Term. B: Cable Verde/Amarillo Term. C: 12V pos llave
Bosch 3 cables	Inductivo	Afla 164 6 cilindros	Term. 1: Cable Rosa Term. 2: Cable Naranja Term. 3: Negativo de la Batería
Ford 2 cables	Inductivo	Ford Zetec, Ranger V6	Term. 1: Cable Naranja Term. 2: Cable Rosa
VW Audi 20V 3 cables	Hall	Todos VW/Audi 1.8 20V	Term. 1: Cable Verde del RacePRO-1Fi (5V) Term. 2: Cable Verde/Amarillo Term. 3: Cable Rosa
Denso (Motos Suzuki)	Inductivo	Suzuki Hayabusa e Suzuki SRAD	Term. 1: Conectado en cable Naranja Term. 2: Conectado en cable Rosa
Mitsubishi 1.6 16V			Term. 1 - Negro: Tierra (Cable Rosa del FirePRO) Term. 2 - Blanco/Rojo: Señal Hall (cable Verde/Amarillo) Term. 3 Rojo: 5V cable Verde del RacePRO-1Fi



Bobinas

Bobina	Tipo	Vehículo que normalmente es encontrado	Conexión de terminales
Individual	Sin Encendido Interno	Fiat Marea 5 cilindros, Audi/VW 20V, BMW	Term. 1: Potencia de Encendido (viene del SparkPRO o similar) Term. 2: Tierra en la tapa de cilindros Term. 3: 12V pos llave
Delphi 4 cilindros (4 cables redondeada)	Con Encendido Interno	GM Corsa MPFI (del 98 al 2002)	Term. A: Gris B (Cilindros 2 y 3) Term. B: Gris A (Cilindros 1 y 4) Term. C: Tierra de Potencia Term. D: 12V pos llave de Potencia
Delphi 4 cilindros (4 cables cuadrada)	Con Encendido Interno	GM Corsa MPFI (hasta el 97)	Term. 1: 12V pos llave de Potencia Term. 2: Tierra de Potencia Term. 3: Gris A (Cilindros 1 y 4) Term. 4: Gris B (Cilindros 2 y 3)
Bosch 4 cilindros (4 cables)	Con Encendido Interno	VW Golf	Term. 1: Gris A (Cilindros 1 y 4) Term. 2: 12V pos llave de Potencia Term. 3: Gris B (Cilindros 2 y 3) Term. 4: Tierra de Potencia
Bosch 6 cilindros	Sin Encendido Interno	GM Omega 4.1, Ford V6	Term. 1: Potencia de Encendido (viene del SparkPRO o similar) llega de la salida C del FirePRO. Term. 2: Potencia de Encendido (viene del SparkPRO o similar) llega de la salida B del FirePRO. Term. 3: Potencia de Encendido (viene del SparkPRO o similar) llega de la salida A del FirePRO. Term. 4: 12V pos llave
VW Audi 20V	Sin Encendido Interno	Todos VW/Audi 1.8 20V Turbo	Term. 1: Verdes del SparkPRO Term. 2: Tierra en el motor Term. 3: Positivo pos llave (línea 15)
Audi/VW 06B 905 115E - Hitachi CM11-201	Bobina Individual con modulo integrado 4 terminales Con Encendido interno	Audi S3	Term. 1: 12V pos llave Term. 2: Negativo de la Batería Term. 3: Señal Gris del FirePRO Term. 4: Tierra en el Motor

Esquema de Conexiones del Ramal Eléctrico

Positivo pos Llave	Rojo
Negativo de Batería	Negro
Señal Positivo Sensor Inductivo	Cable Blindado 2 vías
Negativo Sensor Inductivo	
Malla Sensor Inductivo	
Señal Rueda Fónica (Hall)	Azul
Señal Sensor del Punto del Árbol de Levas (Inductivo)	Naranja
Señal Sensor del Punto del Árbol de Levas (Hall)	Verde con Amarillo
Tierra Sensores - Fónica (Hall) y Punto (Hall/Inductivo)	Rosa
Conectado al Cable Blanco del Cable PP del PRO-1Fi	Blanco
Conectado al Cable Gris/Amarillo del PRO-1Fi	Gris con Amarillo
Salida para Tacómetro	Verde
Salida Señal del Encendido A	Gris A
Salida Señal del Encendido B	Gris B
Salida Señal del Encendido C	Gris C
Salida Señal del Encendido D	Gris D
Salida Señal del Encendido E	Gris E
Salida Señal del Encendido F	Gris F



Orden de Encendido – Chispa Perdida

Cuando el FirePRO es configurado para motores de 2 y 4 cilindros, en el modo de chispa perdida, las salidas de encendido son accionadas a cada 180° en secuencia con el giro del motor.

Pues entonces, en un motor de 4 cilindros con orden de encendido 1-3-4-2 (caso mas común) la salida "A" del encendido va a accionar la bobina del cilindro 1 y la bobina del cilindro 4 y la salida "B" del encendido va a accionar la bobina del cilindro 3 y la bobina del cilindro 2 y así secuencialmente.

En motores 6 cilindros, cada salida es accionada cada 120° y en motores de 8 cilindros cada 90°.

Casos más Comunes:

Motores de 4 Cilindros: Gran mayoría de los motores (VW AP, VW Golf, Chevrolet, Ford, Fiat, Honda, etc.)

Orden de Encendido: **1-3-4-2**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B A B**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 3 4 2**

Así, los cilindros 1 y 4 son conectados en la Bobina A y los cilindros 2 y 3 son conectados en la Bobina B.

Motores de 4 Cilindros: VW a Aire y Subaru

Orden de Encendido: **1-4-3-2**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B A B**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 4 3 2**

Así, los cilindros 1 y 3 son conectados en la Bobina A y los cilindros 2 y 4 son conectados en la Bobina B.

Motores de 6 Cilindros: GM en línea (Opala y Omega), VW VR6, Ford en línea y BMW en línea

Orden de Encendido: **1-5-3-6-2-4**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C A B C**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 5 3 6 2 4**

Así, los cilindros 1 y 6 son conectados en la Bobina A, los cilindros 2 y 5 son conectados en la Bobina B, y los cilindros 3 y 4 son conectados en la Bobina C.

Motores de 6 Cilindros: GM V6 (S10/Blazer 4.3)

Orden de Encendido: **1-6-5-4-3-2**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C A B C**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 6 5 4 3 2**

Así, los cilindros 1 y 4 son conectados en la Bobina A, los cilindros 3 y 6 son conectados en la Bobina B, y los cilindros 2 y 5 son conectados en la Bobina C.

Motores de 6 Cilindros: Ford Ranger V6

Orden de Encendido: **1-4-2-5-3-6**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C A B C**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 4 2 5 3 6**

Así, los cilindros 1 y 5 son conectados en la Bobina A, los cilindros 3 y 4 son conectados en la Bobina B, y los cilindros 2 y 6 son conectados en la Bobina C.

Motores de 8 Cilindros: Chevrolet V8 (mayoría)

Orden de Encendido: **1-8-4-3-6-5-7-2**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D A B C D**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 8 4 3 6 5 7 2**

Así, los cilindros 1 y 6 son conectados en la Bobina A, los cilindros 5 y 8 son conectados en la Bobina B, los cilindros 4 y 7 son conectados en la Bobina C y los cilindros 2 y 3 son conectados en la Bobina D.

Motores de 8 Cilindros: Ford 302, 355, 390, 429, 460

Orden de Encendido: **1-5-4-2-6-3-7-8**

Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D A B C D**

Orden de Encendido de los Cilindros: **1 5 4 2 6 3 7 8**

Así, los cilindros 1 y 6 son conectados en la Bobina A, los cilindros 3 y 5 son conectados en la Bobina B, los cilindros 4 y 7 son conectados en la Bobina C y los cilindros 2 y 8 son conectados en la Bobina D.

**Motores de 8 Cilindros: Ford 351, 400 y Porsche 928**Orden de Encendido: **1-3-7-2-6-5-4-8**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D A B C D**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 3 7 2 6 5 4 8**

Así, los cilindros 1 y 6 son conectados en la Bobina A, los cilindros 3 y 5 son conectados en la Bobina B, los cilindros 4 y 7 son conectados en la Bobina C y los cilindros 2 y 8 son conectados en la Bobina D.

Motores de 8 Cilindros: Mercedes-BenzOrden de Encendido: **1-5-4-8-6-3-7-2**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D A B C D**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 5 4 8 6 3 7 2**

Así, los cilindros 1 y 6 son conectados en la Bobina A, los cilindros 3 y 5 son conectados en la Bobina B, los cilindros 4 y 7 son conectados en la Bobina C y los cilindros 2 y 8 son conectados en la Bobina D.

Orden de Encendido – Una Bobina por Cilindro

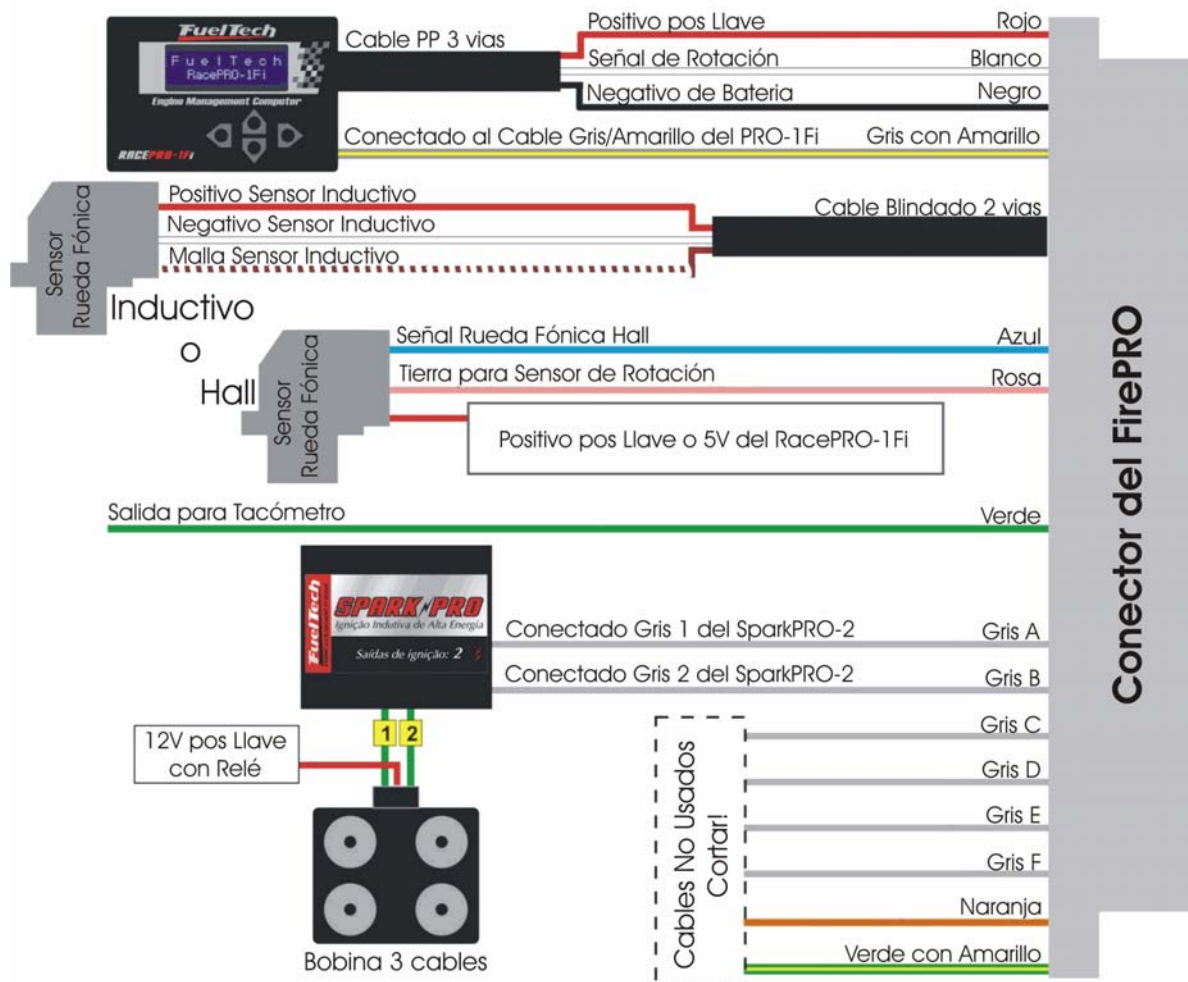
Con FirePRO es posible usar una bobina por cilindro en motores de hasta 6 cilindros, con salida independiente de encendido, como en los casos específicos abajo:

Motores de 4 Cilindros: Gran Mayoría de los motores (VW AP, VW Golf, Chevrolet, Ford, Fiat, Honda, etc.)Orden de Encendido: **1-3-4-2**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 3 4 2****Motores de 4 Cilindros: VW a Aire y Subaru**Orden de Encendido: **1-4-3-2**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 4 3 2****Motor de 5 Cilindros: Audi 5 cilindros y Fiat Marea 20V**Orden de Encendido: **1-2-4-5-3**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D E**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 2 4 5 3****Motores de 6 Cilindros: GM en línea (Opala y Omega), VW VR6 y BMW en línea**Orden de Encendido: **1-5-3-6-2-4**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D E F**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 5 3 6 2 4****Motores de 6 Cilindros: GM V6 (S10/Blazer 4.3)**Orden de Encendido: **1-6-5-4-3-2**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D E F**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 6 5 4 3 2****Motores de 6 Cilindros: Ford Ranger V6**Orden de Encendido: **1-4-2-5-3-6**Orden de Encendido de las Bobinas: **A B C D E F**Orden de Encendido de los Cilindros: **1 4 2 5 3 6**



Ejemplo de Conexiones para Diversos Casos

Ejemplo 1: Motor de 4 Cilindros con SparkPRO-2 y Bobina Dupla



Observaciones sobre el Ejemplo 1:

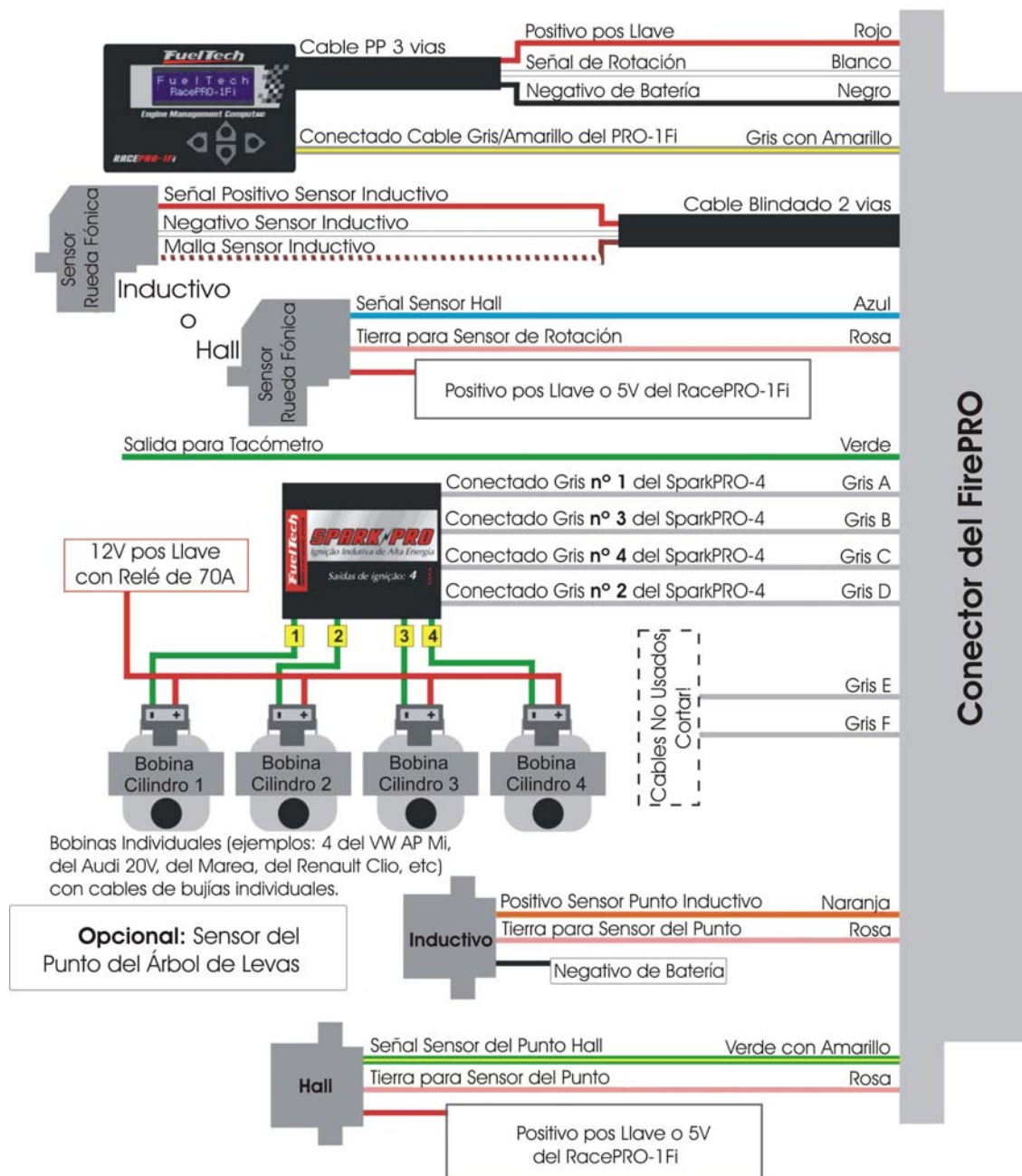
- Los cables Gris C, Gris D, Gris E, Gris F, Azul, Naranja y Verde con raya amarilla no son usados en este caso y deben ser cortados próximos al módulo FirePRO.
- La bobina debe recibir alimentación de 12v a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 1,5mm²).
- En este caso se puede usar, en lugar de una bobina dupla, dos bobinas con salida doble, la del Fiat Mille, por ejemplo.

Otras opciones de salida de Encendido:

- MSD o Similares, modelo MSD DI2 por ejemplo: substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar la misma bobina o las indicadas por el fabricante del módulo de encendido.



Ejemplo 2: Motor de 4 Cilindros con una Bobina por Cilindro



Observaciones sobre el Ejemplo 2:

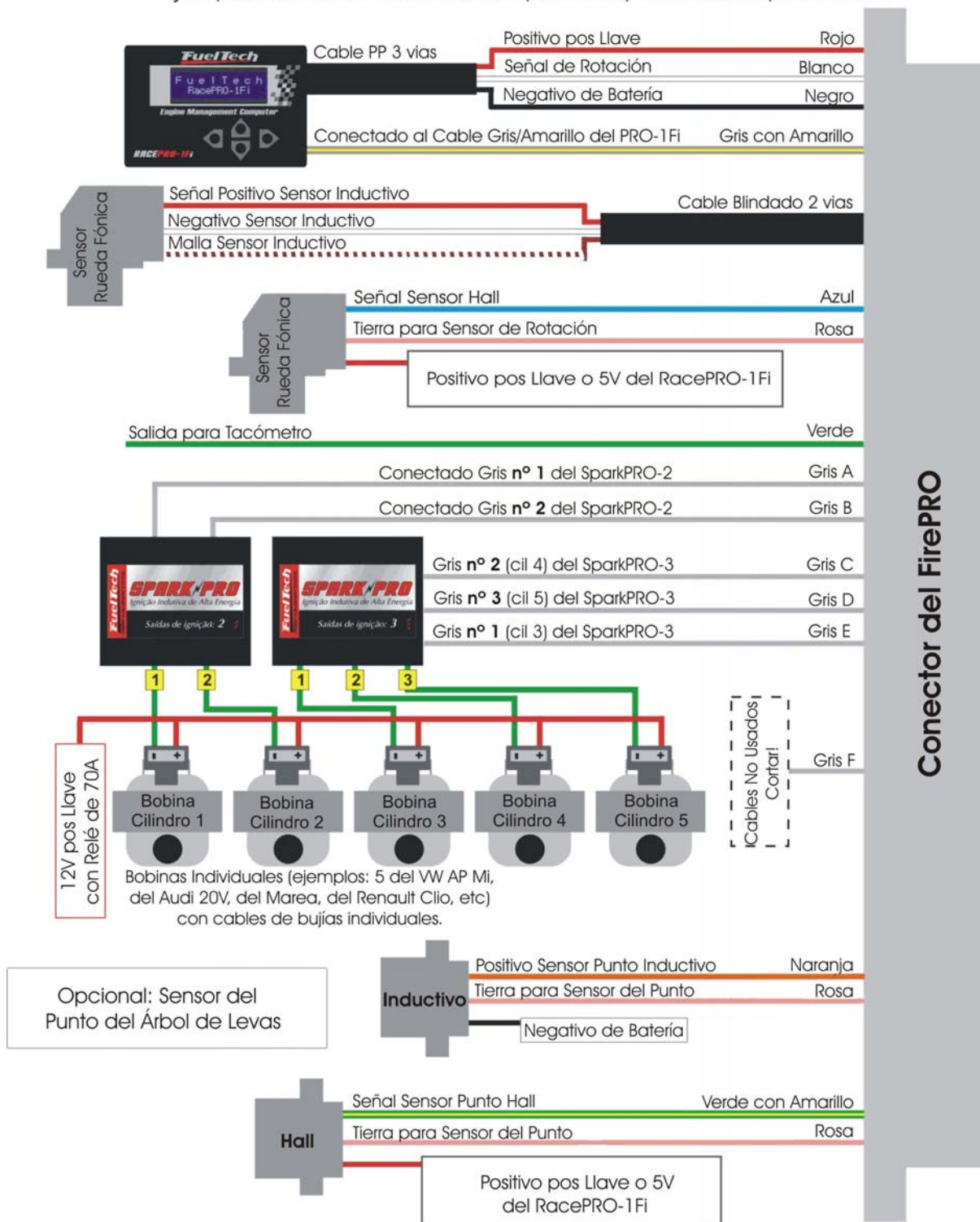
- En este caso se puede usar un sensor de punto del árbol de levas con bobinas accionadas secuencialmente, o no usar el sensor y usar bobinas accionadas de dos en dos con chispa perdida.
- Solo conectando el cable del sensor de punto se pueden accionar las bobinas secuencialmente.
- Los cables Gris C, Gris D, Gris E, Gris F, Azul, Naranja y Verde con raya amarilla no son usados en este caso y deben ser cortados próximos al modulo FirePRO.
- Las bobinas deben recibir alimentación de 12V a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 1,5mm²)
- En este ejemplo, fue usado el orden de encendido más común entre los motores de 4 cilindros, que es 1-3-4-2.
- Caso el motor fuese un VW a Aire o Subaru, con orden de encendido 1-4-3-2, la conexión queda así: el cable Gris A del FirePRO va al cilindro 1, el cable Gris B del FirePRO va al cilindro 4, el cable Gris C del FirePRO va al cilindro 3 y el cable Gris D del FirePro va al cilindro 2.



Otras opciones de salida de Encendido:

- o MSD o Similares, modelo MSD DIS4 por ejemplo: substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar la misma bobina o las indicadas por el fabricante del modulo de encendido.
- o Bobinas individuales con encendido interno (como 4 del VW AP Mi de 3 cables, por ejemplo): los cables Gris A, B, C y D van directamente a las bobinas, sin precisar de los módulos SparkPRO.

Ejemplo 3: Motor 5 Cilindros con SparkPRO y una Bobina por Cilindro





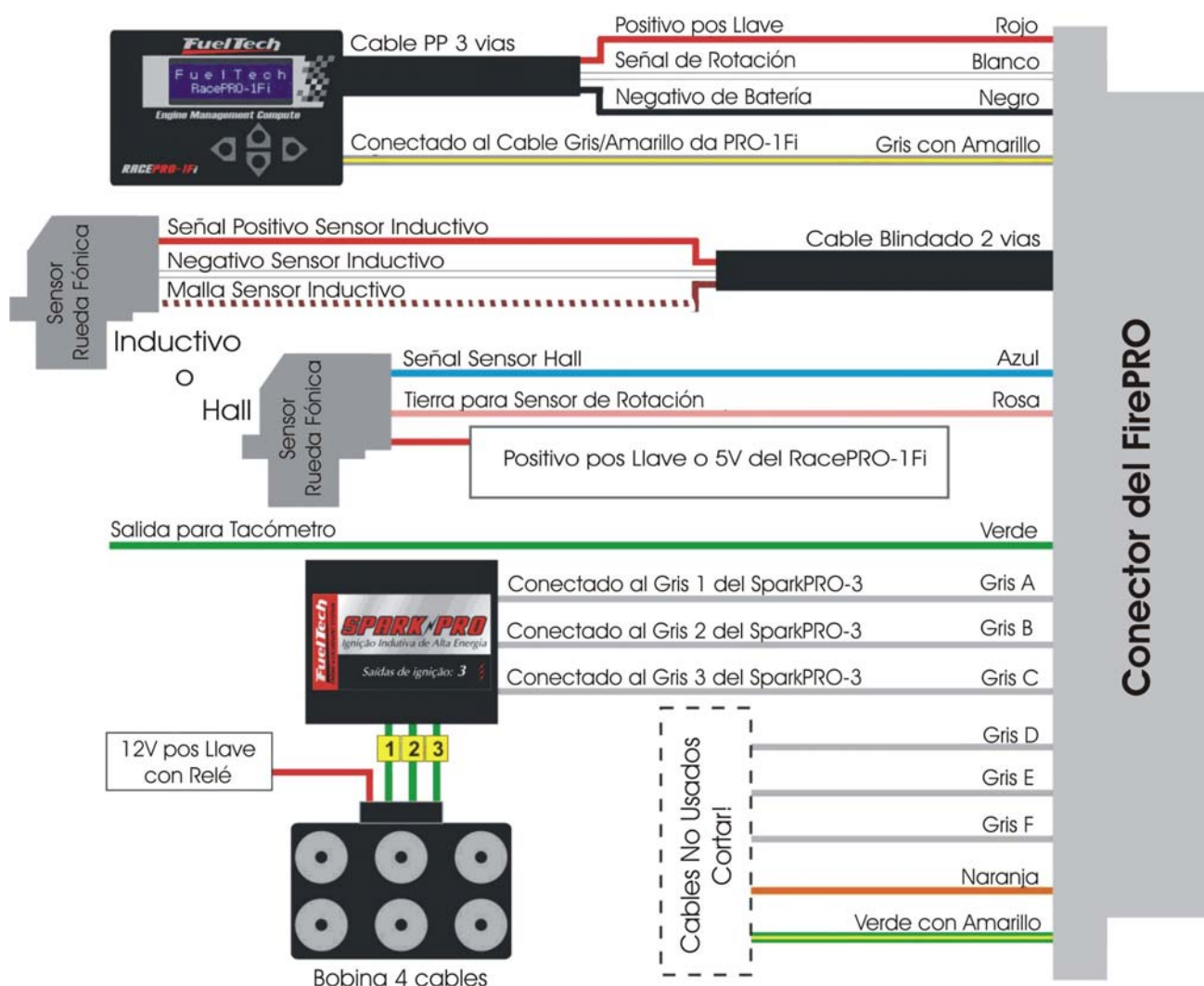
Observaciones sobre el Ejemplo 3:

- Las bobinas deben recibir alimentación de 12V a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 2,5mm²)
- El sensor de punto del árbol de levas puede ser Hall o Inductivo, verifique cual es el tipo de sensor y luego conecte como muestra el esquema de conexiones.

Otras opciones de salida de Encendido:

- MSD o Similares, modelo MSD DIS4 y DIS2, por ejemplo: substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar la misma bobina o las indicadas por el fabricante del modulo de encendido.
- Bobinas individuales con encendido interno (como 5 del VW AP Mi de 3 cables, por ejemplo): los cables Gris A, B, C, D y E van directamente a las bobinas, sin precisar de los módulos SparkPRO.

Ejemplo 4: Motor 6 Cilindros con SparkPRO-3 y Bobina Tripla



Observaciones sobre el Ejemplo 4:

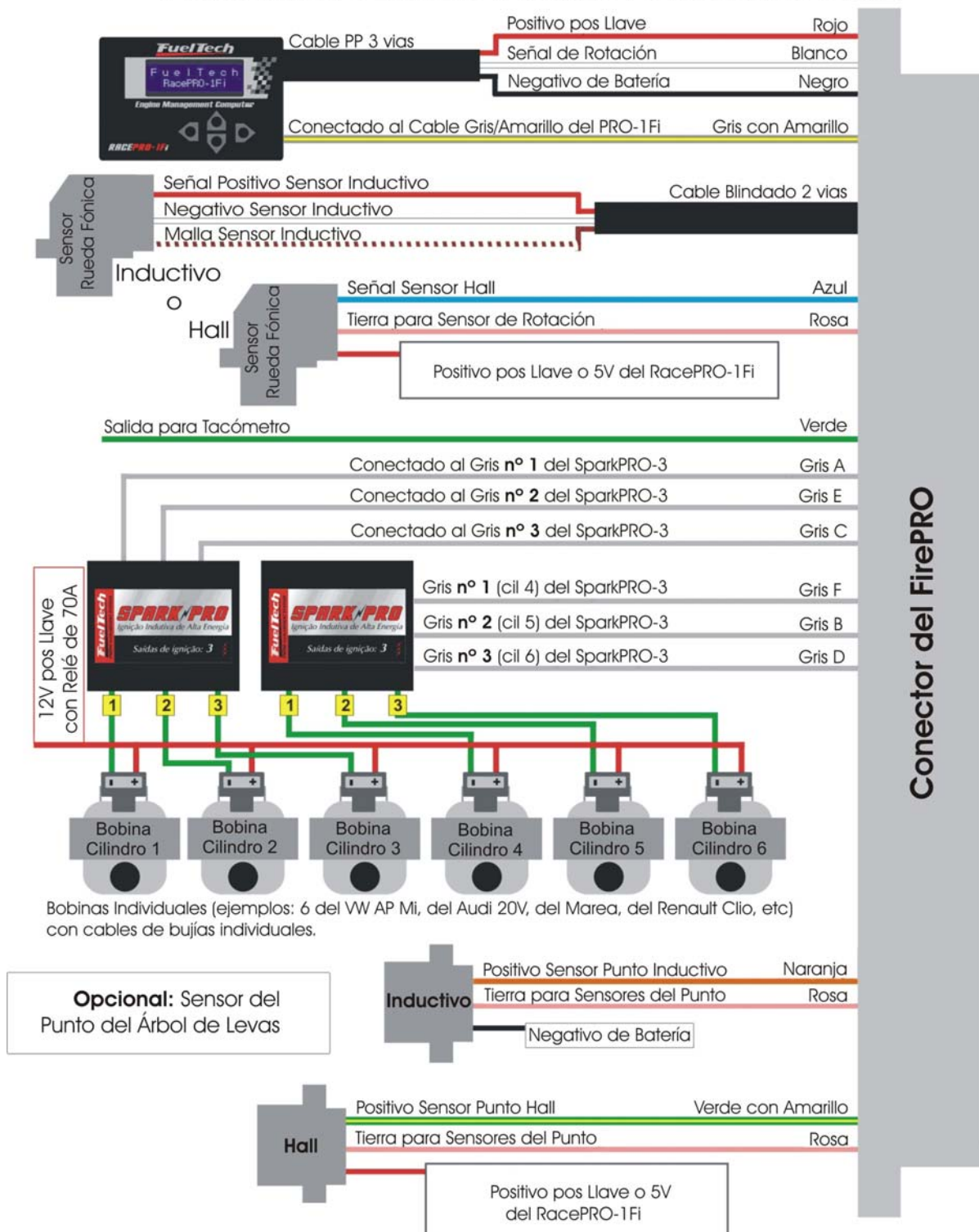
- Los cables Gris D, Gris E, Gris F, Azul, Naranja y Verde con raya Amarilla no son usados en este caso y deben ser cortados próximos al modulo FirePRO.
- La Bobina debe recibir alimentación de 12V a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 1,5mm²).
- En este caso se puede usar, en lugar de una bobina tripla, tres bobinas con salida doble, la del Fiat Mille, por ejemplo (Bosch F000 Eso 103).



Otras opciones de salida de Encendido:

- o MSD o Similares, modelo MSD DIS4 por ejemplo (usando solo 3 canales): substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar la misma bobina o las indicadas por el fabricante del modulo de encendido.
- o Bobina con encendido interno de 5 cables (VW Passat VR6 por ejemplo): 5º cable conectado a tierra y los cables Gris A, B y C van directamente en la bobina, sin precisar del modulo SparkPRO.

Ejemplo 5: Motor 6 Cilindros con SparkPRO y una Bobina por Cilindro





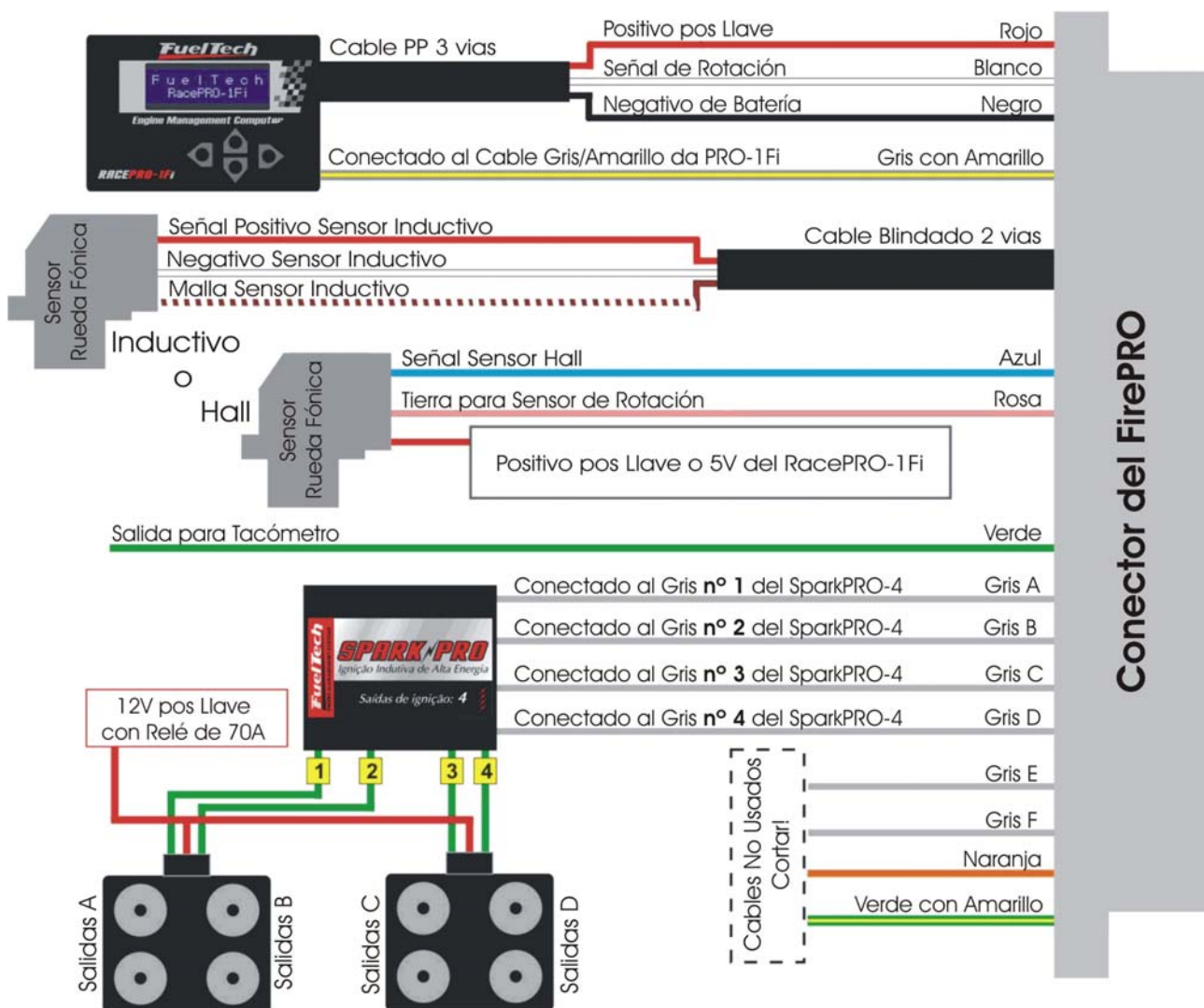
Observaciones sobre el Ejemplo 5:

- El ejemplo fue dado para motores con orden de encendido 1-5-3-6-2-4 (caso mas común de motores en línea), en tanto para motores con orden diferente, normalmente los V6, es preciso verificar el orden de encendido con la tabla presentada anteriormente.
- Las bobinas deben recibir alimentación de 12V a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 2,5mm²).
- El sensor de punto del árbol de levas, es opcional y puede ser Hall o Inductivo, verifique cual es el tipo y entonces haga la conexión así como muestra el esquema de conexiones. Si no son usados, las bobinas serán accionadas en pares, como en el sistema de chispa perdida.

Otras opciones de salida de Encendido:

- MSD o Similares, dos unidades del modelo MSD DIS4 por ejemplo (usando 3 canales de cada una): substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar la misma bobina o las indicadas por el fabricante del modulo de encendido.
- Bobinas individuales con encendido interno (6 del VW AP Mi de 3 cables, por ejemplo): los cables Gris A, B, C, D, E y F van directamente en las bobinas, sin precisar de los módulos SparkPRO.

Ejemplo 6: Motor 8 Cilindros con SparkPRO-4 y Chispa Perdida



**Observaciones sobre el Ejemplo 6:**

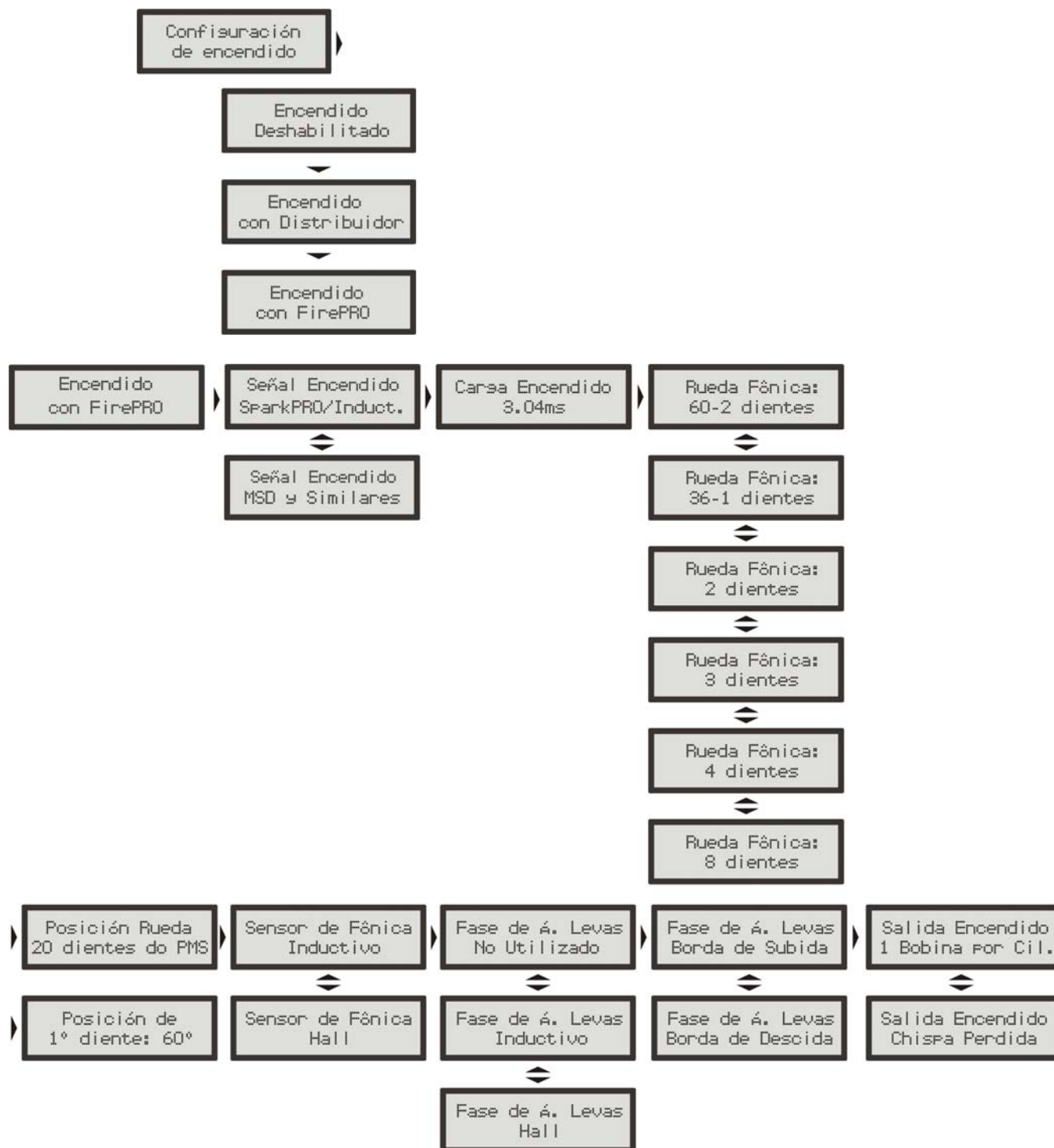
- Los cables Gris E, Gris F, Azul, Naranja y Verde con raya Amarilla no son usados en este caso y deben ser cortados próximos al módulo FirePRO.
- Las bobinas deben recibir alimentación de 12V a través de un relé de potencia con un cable de espesor adecuado (mayor que 2,5mm²).
- En este caso se puede usar, en lugar de dos bobina dobles, cuatro bobinas con salida doble, la del Fiat Mille, por ejemplo (Bosch F000 Eso 103)

Otras opciones de salida de Encendido:

- o MSD o Similares, modelo MSD DIS4, por ejemplo: Substituyendo el SparkPRO, pudiendo inclusive usar las mismas bobinas, o las indicadas por el fabricante del módulo de encendido.
- o Dos Bobinas con encendido interno de 4 cables (GM Corsa o VW Golf, por ejemplo): 4º cable conectado a tierra y los cables Gris A, B, C y D van directamente en la bobina, sin precisar del módulo SparkPRO.



Configuración de FirePRO en el RacePRO-1Fi



La "Configuración de Encendido" debe ser escogida para saber de que modo será hecha.

Esta configuración esta localizada después abajo de "Configuración de Inyección".

Se puede dejar **deshabilitado** el control de encendido del RacePRO-1Fi, haciendo funcionar solo la inyección. Note que dejando deshabilitado el encendido, los menús de ajuste también serán deshabilitados.



Con FirePRO

Salida de Encendido:

Se puede seleccionar el borde de potencia de la señal de encendido, pudiendo ser:

- **SparkPRO / Induct.:** Para módulos de encendido inductivo modernos, como las bobinas de encendido interno o con módulos SparkPRO.
- **MSD y Similares:** Es usado juntamente con encendidos capacitivos del tipo MSD, DIS2 y DIS4 u otros módulos similares.

→ CUIDADO! Usando un modulo SparkPRO o compatible y configurando la Salida de Encendido como "MSD y Similares", mismo con el motor parado QUEMARA el modulo de encendido en pocos segundo! Perdiendo el derecho a cualquier forma de garantía del producto. Por eso **NUNCA** configure para "MSD y Similares" cuando use algún modulo SparkPRO o una bobina con encendido interno.

Dwell de Encendido

Es el tiempo de carga de la bobina de encendido en milisegundos. Siendo este un ajuste muy importante, pues cada modulo de potencia y bobina poseen un Dwell específico y si no es controlado el encendido puede tornarse ineficiente, disminuyendo la energía de la chispa. En el caso de un tiempo elevado de carga, el encendido y la bobina serán damnificados.

Un tiempo de carga adecuado para la mayoría de las bobinas y encendidos normales, es en torno de 3,00ms a 3,60ms.

Si no se conoce el tiempo de carga, comience por un valor menor, en torno de 2,00ms, y se va aumentando, monitoreando la temperatura del modulo de encendido de potencia, pues cuando se excede el tiempo el modulo calienta rápidamente y tiende a quemar en pocos segundos.

Rueda Fónica

Se selecciona el tipo de rueda fónica usada en el motor, pueden ser:

- **60-2 dientes:** Padrón en la mayoría de los motores modernos. Se llaman de "Sesenta menos dos Dientes" por lo tanto, esta rueda tiene 58 dientes y un espacio equivalente a dos dientes vacío.
- **36-1 dientes:** Padrón en los motores Ford. Se llaman de "Treinta y seis menos un Diente" siendo de 35 dientes y un espacio equivalente a 1 diente vacío.
- **2, 3, 4, 8 y 12 dientes:** Opciones disponibles de acuerdo con el numero de cilindros del motor, siendo obligatorio en estos casos el uso de un sensor de punto en el árbol de levas para el sincronismo.

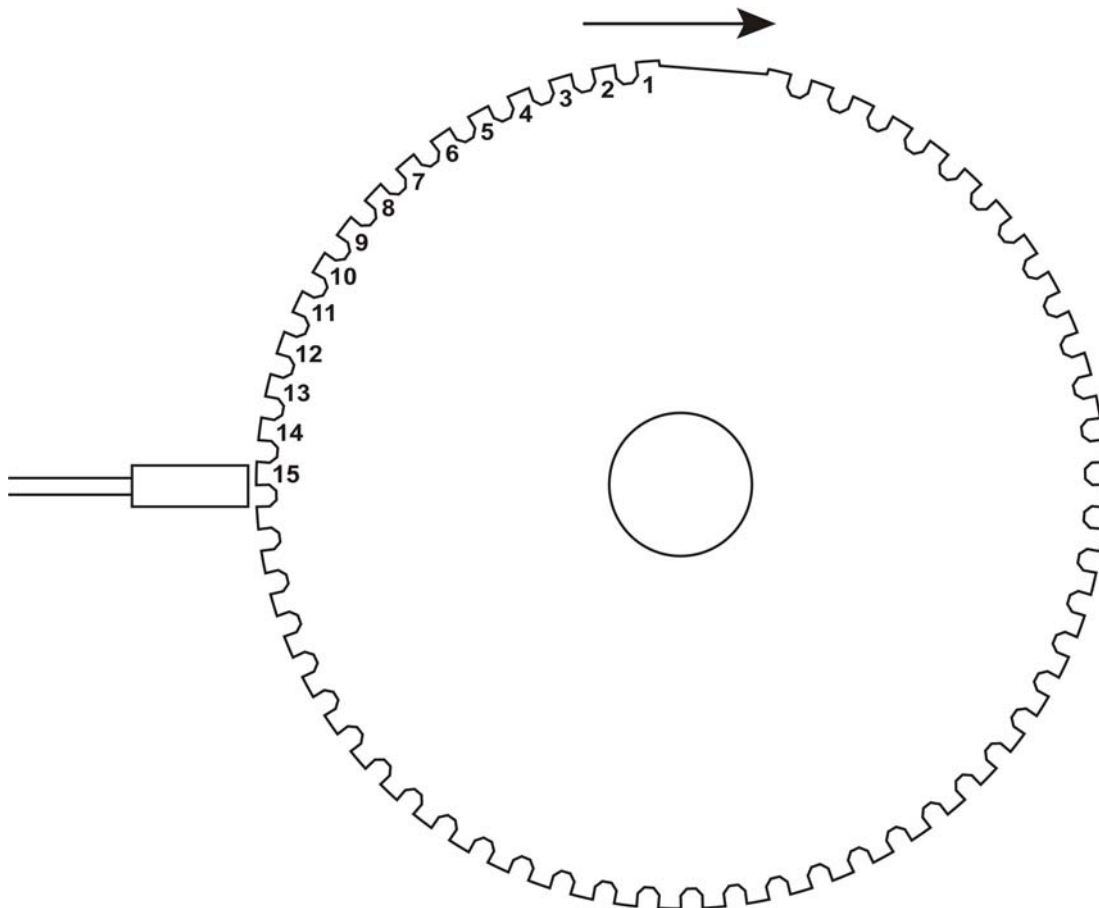


Alineamiento de la Rueda Fónica

Rueda Fónica 60-2 o 36-1

Se selecciona el alineamiento de la Rueda Fónica usada en el motor, informando en que diente esta posicionado el sensor de rotación con el motor en el PMS (cilindro 1 en el punto muerto superior).

La cuenta de los dientes es a partir del espacio vacío, en sentido contrario a la rotación del motor.



Rueda Fónica de 60-2 dientes, con sensor alineado en 15° diente, con el motor en PMS

Alineamientos originales conocidos:

15° diente: VW, Fiat y Renault

20° diente: GM (con ajuste de -3° en "Calibrado de Encendido")

Rueda Fónica de 2, 3, 4, 5, 8 y 12 dientes:

En este caso, se debe informar en que ángulo esta alineado el inicio del primer diente.

Normalmente:

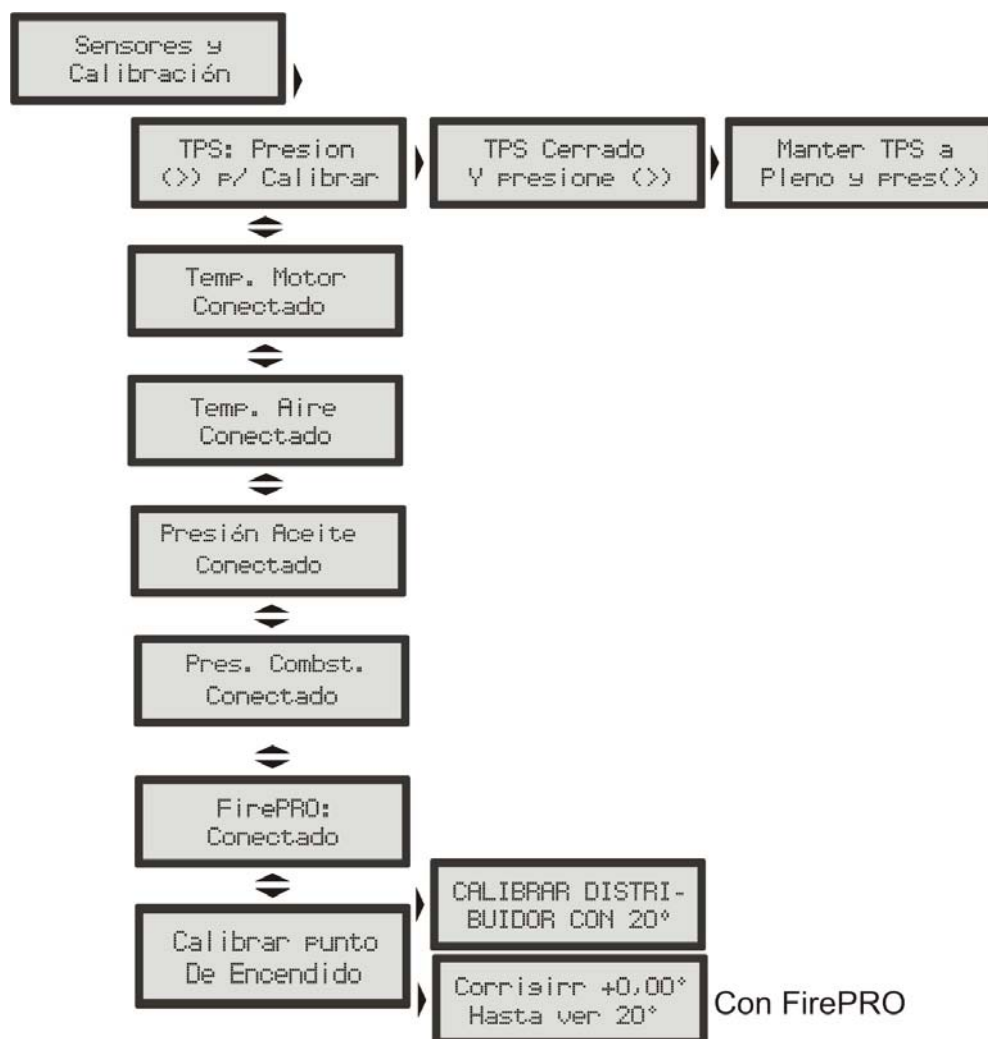
2 dientes (4 cilindros): **90°**

3 dientes (6 cilindros): **60°**

4 dientes (8 cilindros): **45°**



Calibrado del Encendido



Aviso Importante: Cuando se usa chispa perdida en un motor, el punto leído con la pistola de puesta a punto sera el doble grados en el angulo, en razón que la lectura de rotación en la pistola és calculada con base en dos chispas y no en una.

Por lo tanto, siempre que és leído el punto con una pistola de puesta a punto en un motor con chispa perdida, **DIVIDA POR 2 EL VALOR LEIDO**.

Ejemplo: al Calibrar el Punto de Encendido con 20° en un motor con chispa perdida, sera leído en la pistola 40°.

En motores con encendido sin chispa perdida o con distribuidor esa regla no se aplica.

Después del motor entrar en funcionamiento, se debe calibrar el encendido y verificar si todo esta configurado, ajustado y bien alineado.

Este ajuste no es perdido cuando se desconecta la batería del vehiculo o el modulo de inyección. Para este ajuste, entre en el menú "Sensores y Calibrado" y después en "Calibrar Encendido".

En cuanto aparece en la pantalla "Corregir +0.00 hasta leer 20°", y después confiera en el motor con la pistola de puesta a punto, si estuviese exactamente en 20°, significa que esta calibrado e configurado correctamente.

Caso el punto leído sea diferente de 20°, verifique esta diferencia, si es mayor de 6° (en la rueda fónica 60-2) o de 10° (rueda fónica 36-1), es necesario alterar la Configuración de Encendido el número de diente en la alienación del sensor en la rueda fónica, así esta incorrecto.

Caso el punto sea diferente de 20°, pero menor que los valores descriptos encima, corrija el ángulo lo necesario para que sea leído 20° en la pistola de puesta a punto.



Con eso se consigue precisión en el punto del encendido, independiente a un posible pequeño error en la fijación del sensor o de la rueda fónica. Con eso se consigue más precisión en el mapeamiento.

Arranque del Motor



Esta función, cuando es usada con FirePRO, adiciona la configuración del Punto de Encendido durante la partida del motor, pudiendo ser configurado de acuerdo con las necesidades, con un punto más atrasado, por ejemplo, en motores más comprimidos, facilitando el arranque, o con un punto mas avanzado para motores menos comprimidos.



FuelTech Indústria e Comércio de Produtos Eletrônicos Ltda.

CNPJ 05.704.744/0001-00
Rua Dr. Barros Cassal, 697 / loja 7
CEP 90035-030
Fone: +55 (51) 3019-0500
Porto Alegre – RS – Brasil
info@fueltech.com.br
<http://www.fueltech.com.br>