

FuelTech

FTSPARK
GEN3 MAX2000



QUICK INSTALL GUIDE

GUIA RÁPIDO DE INSTALAÇÃO
GUÍA DE INSTALACIÓN RÁPIDA



IGNITION

1. Índice

2. Presentación	1
3. Términos de Garantía	1
4. Características	2
5. Instalación	3
5.1 Montaje	3
5.2 Alimentación	3
5.3 Conexiones del arnés eléctrico	4
5.4 Diagramas de conexión	8
5.5 Instalación del arnés	15
5.6 Posicionamiento de los cables del arnés	15
5.7 Refuerzo en la puesta a tierra	15
5.8 Bobinas	15
5.9 Cables de bujía	16
5.10 Bujías	16
6. Control de la FTSPARK	16
6.1 Activación individual	16
6.2 Activación serial (1 cable)	16
6.3 Borde de activación del encendido	16
6.4 Red CAN	17
6.5 Selección del nivel de energía	17
6.6 Operación con chispa perdida	20
6.7 Protecciones	20
6.8 Retardo del módulo de encendido	21
7. Recalibración del mapa de encendido y combustible	22
8. LED indicador de funcionamiento	22
9. Configuración y operación de la FTSPARK	23
9.1 Configuración de la FTSPARK en el software FTManager	23
9.2 Configuración de la FTSPARK en el software FuelTech Vision	24
9.3 Duración de la chispa (modo Multispark)	25
9.4 Tablas de conexión	26
9.5 Canales del Datalogger	27
9.6 Información de los Eventos de Estado	28
10. Protocolo FTCAN 2.0	29
10.1 Estructura física	29
10.2 Operación	29
10.3 Definir el nivel de energía vía CAN	29
10.4 Definir la duración de la chispa	30
10.5 Canales de diagnóstico enviados	30
10.6 Tabla MeasureID	31
11. Dimensiones	33

2. Presentación

La FTSPARK GEN3 MAX2000 representa la evolución máxima de los sistemas de encendido capacitivo de FuelTech, ofreciendo hasta 2000 mJ por canal, con corriente y duración de chispa significativamente mayores, especialmente en el modo Multispark. Su nueva arquitectura garantiza hasta un 83% de eficiencia y alto voltaje incluso a niveles reducidos de energía, permitiendo un encendido estable de mezclas extremadamente ricas, ideal para motores con alta presión de turbo, alta relación de compresión, que utilizan alcohol o nitrometano. Adicionalmente, con el uso del modo Multispark, también es capaz de operar con mezclas pobres, alcanzando un desempeño igual o superior al de los sistemas de encendido inductivos.

Con soporte para 4, 6 u 8 canales independientes, la FTSPARK GEN3 MAX2000 incorpora diagnóstico avanzado por canal vía CANBUS, mayor capacidad de integración con cualquier ECU Motorsport y la posibilidad de operación mediante entrada multiplexada por un solo cable, liberando salidas de la VCU FuelTech. La FTSPARK GEN3 MAX2000 establece un nuevo estándar en confiabilidad, energía de encendido y capacidad de integración, posicionándose como la solución definitiva para motores de competición de alto rendimiento.

Diferenciales de la FTSPARK GEN3

- Energía de hasta 2000 mJ por canal, con alto voltaje en cualquier nivel de energía y mayor corriente y duración de chispa;
- Energía programable vía CAN o mediante entrada para ajuste del nivel de energía;
- Diagnóstico avanzado con monitoreo individual de los canales vía CANBUS, facilitando la identificación de fallas y la calibración del motor;
- Compatible con motores de hasta 8 cilindros o rotativos de hasta 4 rotores;
- Bus serial (1 cable) que permite utilizar una sola salida de la ECU para accionar todas las salidas de encendido;
- Mayor resistencia mecánica a vibraciones, impactos y fuerzas G — ideal para drag racing, rally, off-road y endurance;
- Voltaje de 475-500 V en el primario de la bobina, lo que ayuda a prevenir misfires;
- Corriente de hasta 175 amperios en el primario de la bobina, utilizando bobinas Racing CDI FuelTech para FTSPARK;
- Comunicación CAN con la línea FuelTech para diagnóstico del equipo y registro de canales en el datalogger;
- Conector automotriz de alta robustez;
- Mantiene el mismo pinout y los mismos puntos de fijación de la FTSPARK GEN2, permitiendo reemplazo directo;
- Carcasa de aluminio inyectado con protección IP67;
- Proyecto térmico mejorado, con mayor capacidad de disipación de calor e intercambio térmico con el ambiente, resultando en un producto que opera a menor temperatura y en regímenes prolongados de uso.

3. Términos de Garantía

El uso de este equipo implica la total aceptación de los términos descritos en este manual y exime al fabricante de cualquier responsabilidad por el uso incorrecto del producto. Lea todo el manual del producto antes de iniciar la instalación.

Este producto debe ser instalado y ajustado únicamente por talleres especializados o por personas capacitadas, con experiencia en calibración y preparación de motores.

El incumplimiento de cualquiera de las advertencias y precauciones descritas en este manual puede causar daños al motor y la pérdida de la garantía de este producto.

Una configuración incorrecta del producto puede provocar daños al motor.

Antes de iniciar cualquier instalación eléctrica, desconecte la batería. Este equipo no cuenta con certificación para su uso en aeronaves ni en aplicaciones similares, por lo tanto no está previsto para este fin. En algunos países donde se realizan inspecciones vehiculares anuales, no se permite ninguna modificación en el sistema de inyección original. Infórmese previamente antes de realizar la instalación.



Avisos importantes para la correcta instalación:

Siempre corte los sobrantes de cable – NUNCA los enrolle, ya que esto puede actuar como una antena captadora de interferencias y provocar mal funcionamiento del equipo.

Garantía Limitada

La garantía de este producto es de un año a partir de la fecha de compra y cubre únicamente defectos de fabricación. Los defectos y daños causados por el uso incorrecto del producto no están cubiertos por la garantía.

Manual versión 2.0 – Marzo/2026

4. Características

- **Dimensiones:** 143 mm (ancho) x 187 mm (largo) x 54 mm (alto);
- **Peso:** 1302 g (sin embalaje);
- **Material:** Aluminio inyectado y plástico;
- **Temperatura máxima de trabajo:** 100 °C (reducción de la energía máxima a partir de 80 °C);
- **Tensión de alimentación para plena potencia:** 14–30 V. Tensión mínima para el arranque: 8 V;
- **Frecuencia máxima de operación:** 670 Hz.

Especificación	
Energía mínima garantizada	150mJ
Energía máxima	2000mJ
Corriente en el primario de la bobina	175A
Duración de la chispa	330uS - 1500uS

Consumo de Corriente

FTSPARK-4 (4 bobinas)	24A @ 10000RPM
FTSPARK-6 (6 bobinas)	36A @ 10000RPM
FTSPARK-8 (8 bobinas)	48A @ 10000RPM

El módulo limita automáticamente la corriente de entrada a 50 A, reduciendo la energía cuando el voltaje de la batería es insuficiente para alcanzar el nivel de energía deseado.

Arnés eléctrico

FTSPARK-4 (4 bobinas):	23 cables
FTSPARK-6 (6 bobinas):	29 cables
FTSPARK-8 (8 bobinas):	35 cables

Longitud del mazo de cables: 1,5 metros en las salidas de potencia conectadas a las bobinas y 3 metros en los demás cables.

RPM máxima de operación por aplicación (con batería de 16 V) – motores a pistón

Cilindros	Secuencial	Chispa perdida / 2 tiempos
4	22.500 RPM	11.250 RPM
5	15.000 RPM	NO COMPATIBLE
6	15.000 RPM	NO COMPATIBLE
8	11.250 RPM	NO COMPATIBLE

RPM máxima de operación por aplicación (con batería de 16 V) – motores rotativos

Rotores	Rotativos	Unidades
2	11.250 RPM	1 x FTSPARK-4
3	15.000 RPM	2 x FTSPARK-4
4	11.250 RPM	2 x FTSPARK-4

5. Instalación

Las igniciones capacitivas requieren especial atención durante la instalación para su correcto funcionamiento. El sistema eléctrico del vehículo es altamente exigido debido al elevado consumo de corriente del módulo y al nivel de tensión presente en los cables. Es fundamental seguir las normas de instalación indicadas en este manual.



NOTA

Si el LOG presenta una caída de energía debido a una disminución en la tensión de la batería, es necesario verificar la instalación eléctrica. En casos donde la batería esté instalada lejos de la FTSPARK, es necesario aumentar la sección del cable. Una solución en estos casos es instalar un borne desplazado más cerca del FTSPARK, utilizando un cable de calibre 2 AWG.



NOTA

La malla de los cables blindados debe conectarse a tierra en un solo extremo, siendo recomendable el que esté más próximo a la bobina.

5.1 Montaje

El montaje debe realizarse utilizando los soportes de goma proporcionados. Siempre utilice los cuatro puntos disponibles en la carcasa del FTSPARK.

El FTSPARK debe instalarse en un lugar alejado de fuentes intensas de calor, como turbinas y colectores de escape, ya que él mismo genera bastante calor. Es importante fijarlo en el lugar más ventilado posible (en caso de instalarlo en el compartimento del motor).

5.2 Alimentación

NUNCA invierta los terminales de alimentación del FTSPARK. Cuenta con protección limitada contra inversión de batería, la cual puede no funcionar con algunos tipos de bobina, ya que estas pueden proporcionar un camino para la corriente circular.



IMPORTANTE

- Siempre conecte los cables de alimentación de potencia directamente a la batería con un fusible de 60 A para cada FTSPARK.
- No utilice el chasis o el bloque del motor como tierra para el FTSPARK. Use el terminal negativo de la batería.

La alimentación del FTSPARK, al igual que todas las demás cargas del vehículo, debe pasar por el interruptor general por motivos de seguridad, y este NUNCA debe cortar el negativo, siempre el positivo. Para encender y apagar el FTSPARK, utilice el cable de entrada en el pin 12, alimentación de 12 V después del interruptor.

No conecte el FTSPARK a elevadores de tensión, ya que posee picos de corriente de más de 150 A y los elevadores podrían causar un mal funcionamiento.

No utilice el FTSPARK en sistemas con tensión de alimentación superior a 30 V.

5.3 Conexiones del arnés eléctrico

Pin	Cable	Identificación	Función
1	Naranja	COIL A (+)	Salida para el primario de la bobina. Alta tensión
2	Naranja	COIL B (+)	
3	Naranja	COIL C (+)	
4	Naranja	COIL D (+)	
5	Naranja	COIL E (+)	
6	Naranja	COIL F (+)	Salida para el primario de la bobina. Alta tensión
7	Naranja	COIL G (+)	
8	Naranja	COIL H (+)	
9	Amarillo	Nivel de energía	Selección del nivel de energía (activación por tierra / 0V) OBS: Si el FTSPARK está conectada a través de la red CAN, no es necesario conectar este pin.
10	Amarillo/Azul	--	Arnés CANBUS CAN LOW
11	Amarillo/Blanco	--	Arnés CANBUS CAN HI
12	Rojo	12 V después del interruptor	Alimentación que enciende/apaga el FTSPARK
13	Negro	COIL A (-)	Salida para el primario de la bobina. Cable 750 V. Trenzado OBS: No conectar la malla al negativo de la bobina.
14	Negro	COIL B (-)	
15	Negro	COIL C (-)	
16	Negro	COIL D (-)	
17	Negro	COIL E (-)	
18	Negro	COIL F (-)	
19	Negro	COIL G (-)	
20	Negro	COIL H (-)	
21	Negro	-BAT	Alimentación de potencia del FTSPARK. Conectar al negativo de la batería
22	Negro	-BAT	
23	Negro	-BAT	
24	Gris	Entrada de ignición A	Entrada de disparo de la ignición A o Serial (1 cable)
25	Gris	Entrada de ignición B	Entrada de disparo de la ignición B
26	Gris	Entrada de ignición C	Entrada de disparo de la ignición C
27	Gris	Entrada de ignición D	Entrada de disparo de la ignición D
28	Gris	Entrada de ignición E	Entrada de disparo de la ignición E
29	Gris	Entrada de ignición F	Entrada de disparo de la ignición F
30	Gris	Entrada de ignición G	Entrada de disparo de la ignición G
31	Gris	Entrada de ignición H	Entrada de disparo de la ignición H
32	Negro	Negativo de la ECU	Conectar al negativo de la batería junto a las tierras de señal de la ECU
33	Rojo	+BAT	Alimentación de potencia del FTSPARK. Conectar al positivo de la batería o al interruptor general cuando sea obligatorio
34	Rojo	+BAT	
35	Rojo	+BAT	



IMPORTANTE

Aunque el arnés de la GEN2 es totalmente compatible con la GEN3, se recomienda el uso del arnés de la GEN3, ya que utiliza cables con mayor capacidad de corriente.



IMPORTANTE

En los esquemas eléctricos que siguen, los cables de alimentación y de tierra están representados de forma trenzada.

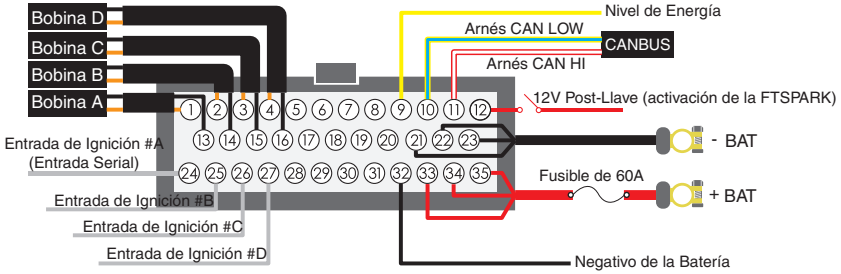


Diagrama del conector de la FTSPARK-4

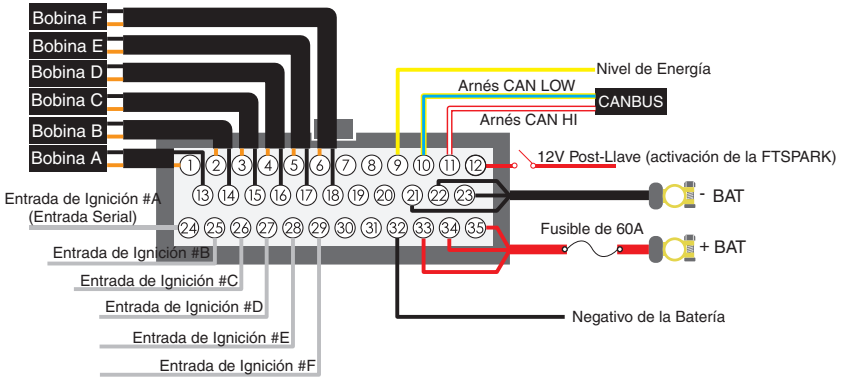


Diagrama del conector de la FTSPARK-6

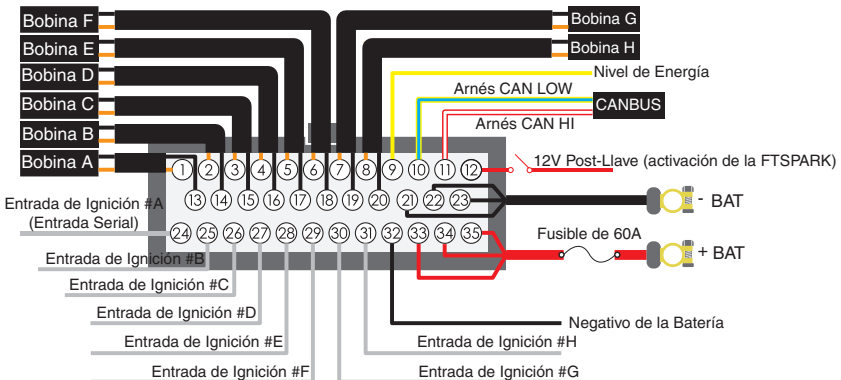


Diagrama del conector de la FTSPARK-8

Tabla de Conexiones para 2 módulos - 8 cilindros (Módulo A)

Pin	Cable	Registro	Función
1	Naranja	COIL A (+)	Salida para el primario de la bobina. Alta tensión
2	No utilizado	-	
3	No utilizado	-	
4	Naranja	COIL D (+)	
5	No utilizado	-	
6	Naranja	COIL F (+)	
7	Naranja	COIL G (+)	
8	No utilizado	-	
9	Amarillo	Nivel de energía	Selección del nivel de energía; Nota: Si la FTSPARK está conectada mediante red CAN, no es necesario conectar este pin.
10	Amarillo/Azul	-	Amés CANBUS CAN LOW
11	Amarillo/Blanco	-	Amés CANBUS CAN HI
12	Rojo	12V después de la llave	Alimentación de encendido/apagado de la FTSPARK
13	Negro	COIL A (-)	Salida para el primario de la bobina. Cable 750V. Trenzado Nota: No conectar la malla al negativo de la bobina.
14	No utilizado	-	
15	No utilizado	-	
16	Negro	COIL D (-)	
17	No utilizado	-	
18	Negro	COIL F (-)	
19	Negro	COIL G (-)	
20	No utilizado	-	
21	Negro	-BAT	Alimentación de potencia de la FTSPARK. Conectar a masa de la batería
22	Negro	-BAT	
23	Negro	-BAT	
24	Gris	Entrada de encendido A	Entrada de disparo de encendido A o serial (1 cable)
25	No utilizado	-	-
26	No utilizado	-	-
27	Gris	Entrada de encendido D	Entrada de disparo de encendido D
28	No utilizado	-	-
29	Gris	Entrada de encendido F	Entrada de disparo de encendido F
30	Gris	Entrada de encendido G	Entrada de disparo de encendido G
31	No utilizado	-	-
32	Negro	Masa de la ECU	Conectar al negativo de la batería junto a las masas de señal de la ECU
33	Rojo	+BAT	Alimentación de potencia de la FTSPARK. Conectar al positivo de la batería o a la llave general cuando sea obligatoria
34	Rojo	+BAT	
35	Rojo	+BAT	

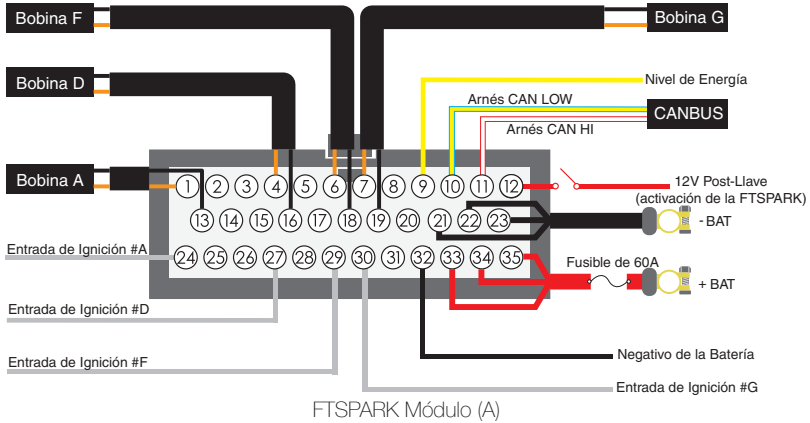
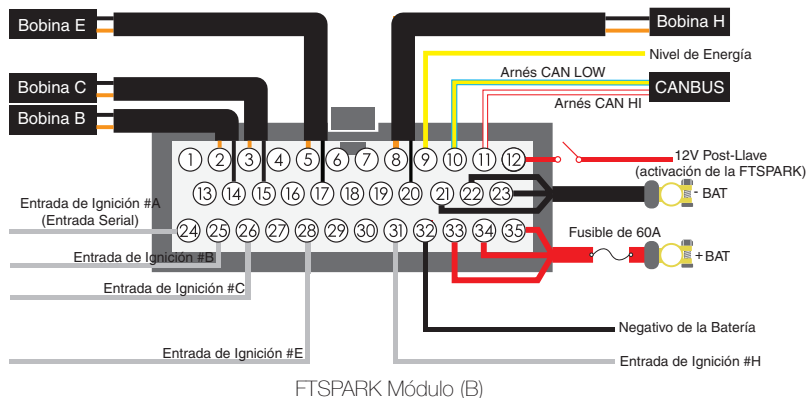


Tabla de Conexiones para 2 módulos - 8 cilindros (Módulo B)

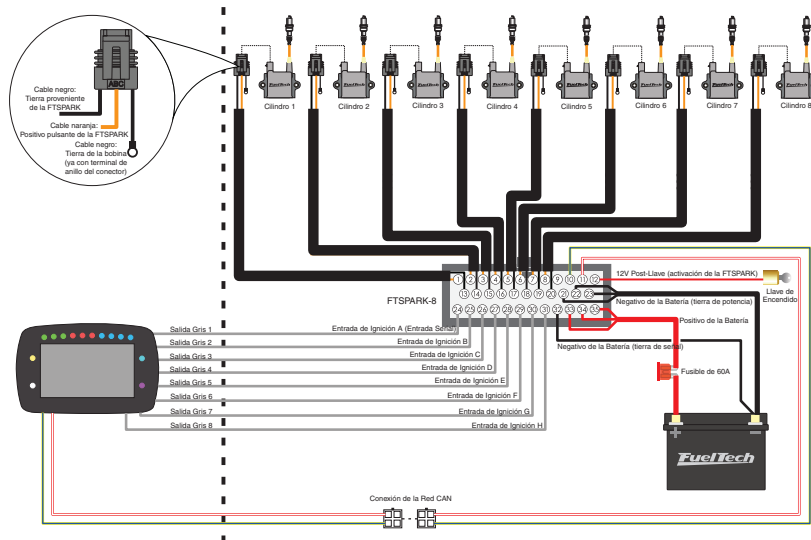
Pin	Cable	Registro	Función
1	No utilizado	-	Salida para el primario de la bobina. Alta tensión
2	Naranja	COIL B (+)	
3	Naranja	COIL C (+)	
4	No utilizado	-	
5	Naranja	COIL E (+)	
6	No utilizado	-	
7	No utilizado	-	
8	Naranja	COIL H (+)	
9	Amarillo	Nivel de energía	Selección del nivel de energía; Nota: Si la FTSPARK está conectada mediante red CAN, no es necesario conectar este pin.
10	Amarillo/Azul	-	Arnés CANBUS CAN LOW
11	Amarillo/Blanco	-	Arnés CANBUS CAN HI
12	Rojo	12V después de la llave	Alimentación de encendido/apagado de la FTSPARK
13	No utilizado	-	Salida para el primario de la bobina. Cable 750V. Trenzado Nota: No conectar la malla al negativo de la bobina.
14	Negro	COIL B (-)	
15	Negro	COIL C (-)	
16	No utilizado	-	
17	Negro	COIL E (-)	
18	No utilizado	-	
19	No utilizado	-	
20	Negro	COIL H (-)	
21	Negro	-BAT	Alimentación de potencia de la FTSPARK. Conectar a masa de la batería
22	Negro	-BAT	
23	Negro	-BAT	
24	Gris	Entrada de encendido A	Entrada de disparo de encendido A o bus serial (1 cable)
25	Gris	Entrada de encendido B	Entrada de disparo de encendido B
26	Gris	Entrada de encendid C	Entrada de disparo de encendido C
27	No utilizado	-	-

Pino	Cable	Registro	Función
28	Gris	Entrada de encendido E	Entrada de disparo de encendido E
29	No utilizado	-	-
30	No utilizado	-	-
31	Gris	Entrada de encendido H	Entrada de disparo de encendido H
32	Negro	Masa de la ECU	Conectar al negativo de la batería junto a las masas de señal de la ECU
33	Rojo	+BAT	Alimentación de potencia de la FTSPARK. Conectar al positivo de la batería o a la llave general cuando sea obligatoria
34	Rojo	+BAT	
35	Rojo	+BAT	

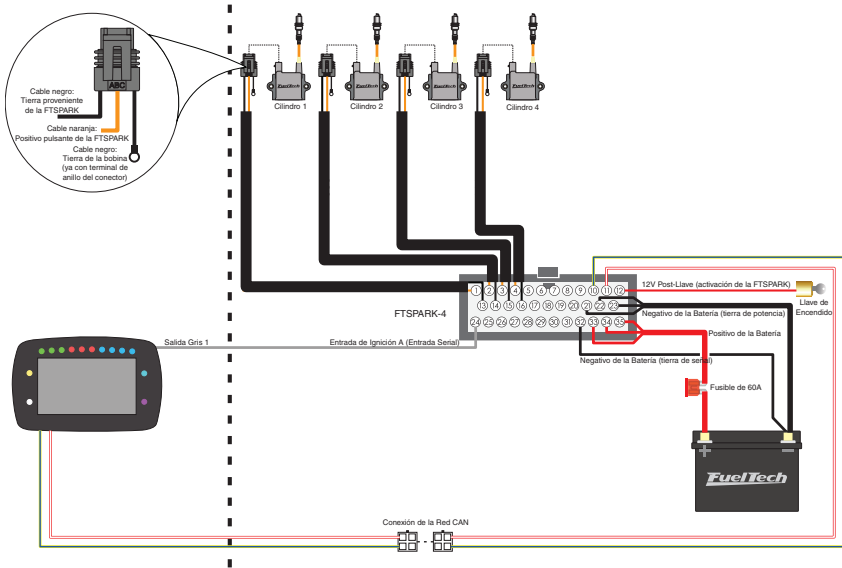


5.4 Diagramas de conexión

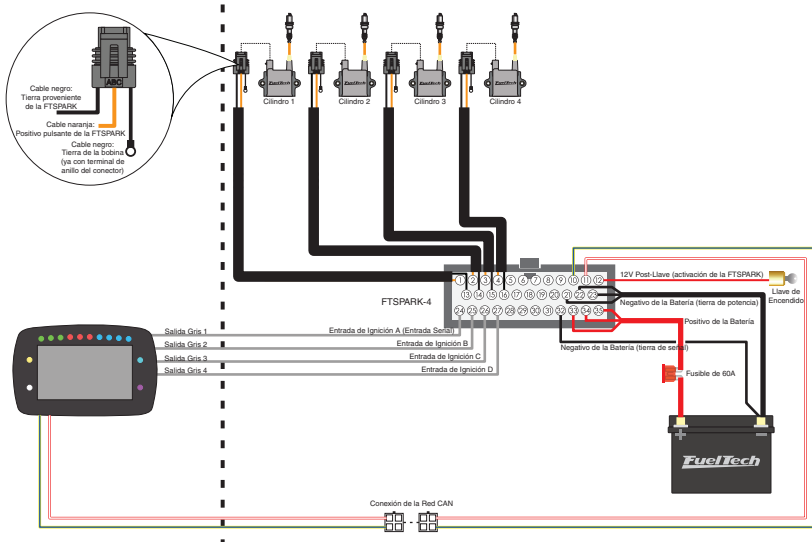
Bobina individual Racing CDI FuelTech



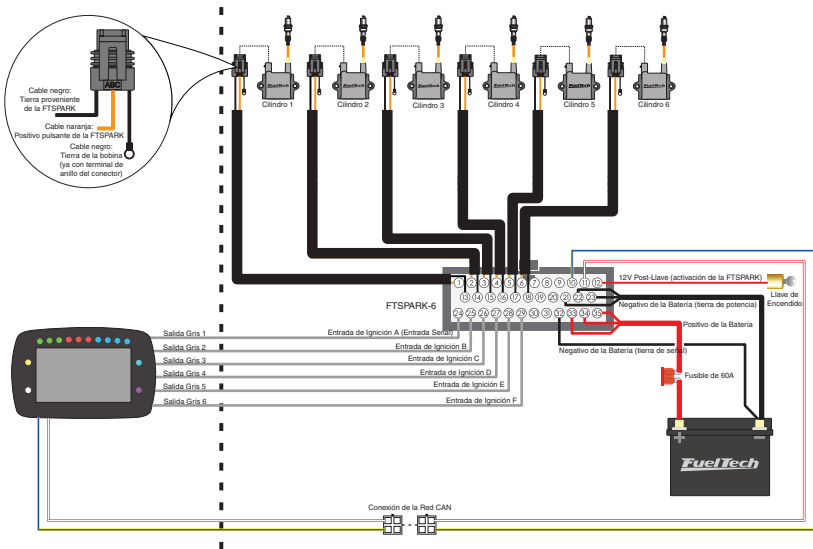
4 cilindros configurados en modo serial (1 cable – Solo línea Power FT y Vision FT)



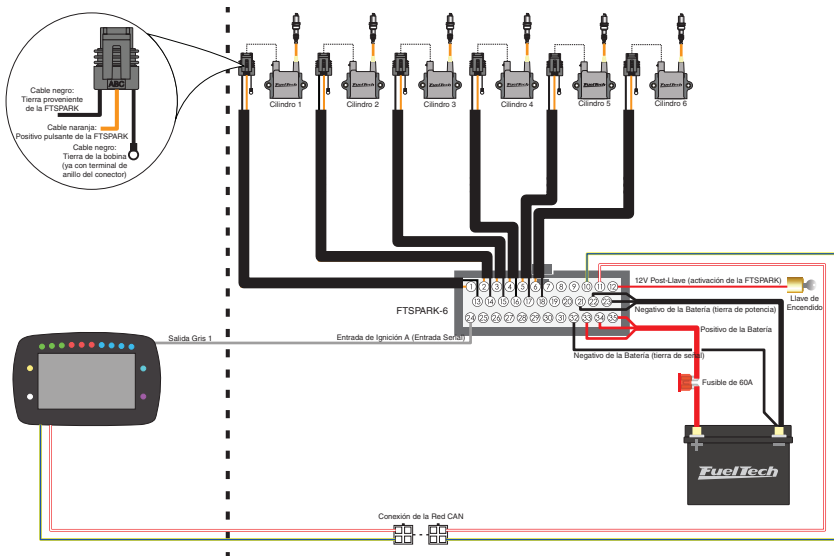
4 cilindros configurados en múltiples salidas



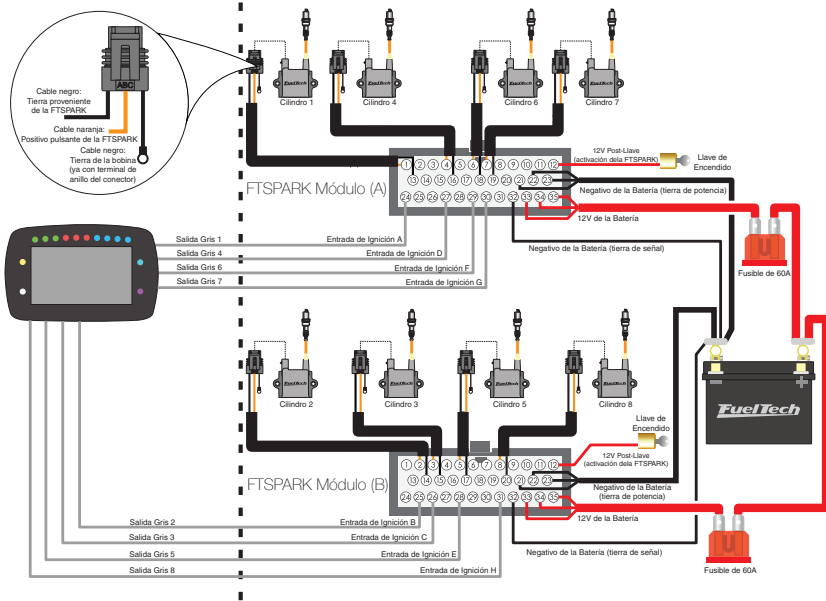
6 cilindros configurados en múltiples salidas



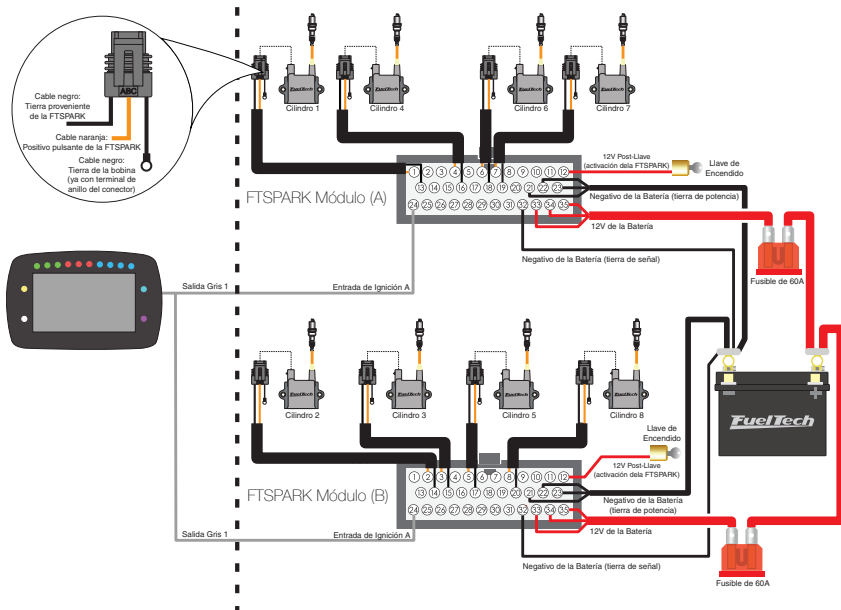
6 cilindros configurados en modo serial (1 cable – Línea Power FT y Vision FT)



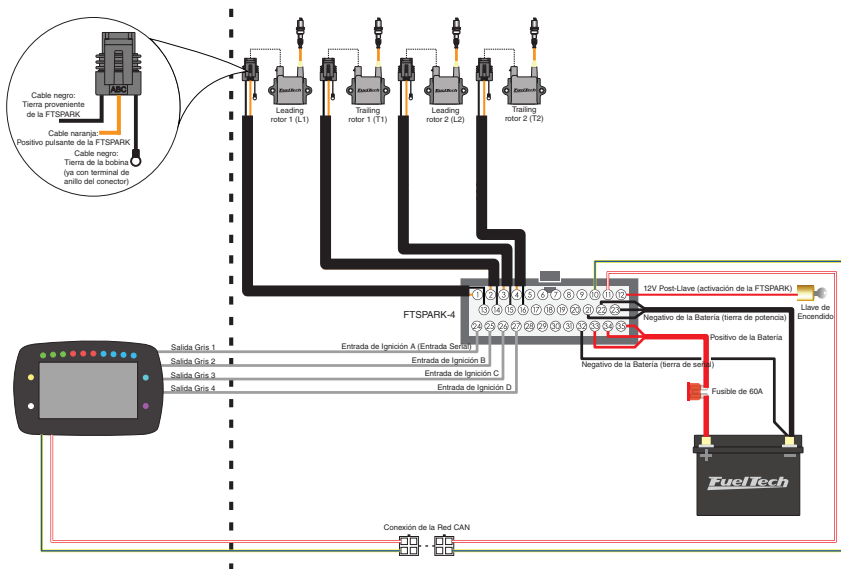
2 módulos - 8 cilindros FTSPARK



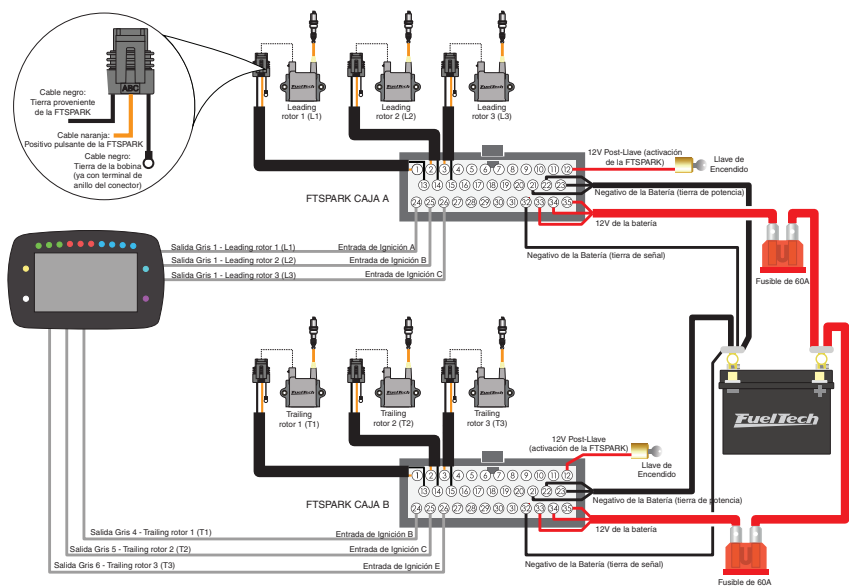
2 módulos - 8 cilindros FTSPARK - modo serial (1 cable)



2 rotores con bobinas individuales



3 rotores con bobinas individuales y dos FTSPARK



Asignación de las salidas de ignición – FTManager

Quando se utiliza la línea Power FT, si es necesario cambiar las salidas de ignición después de la instalación del FTSPARK, siga los pasos a continuación:

- 1 - Abra el mapa a través del FTManager;
- 2 - Acceda al menú **“Sensores y Calibración / Salidas”**;
- 3 - Verifique qué salidas grises están configuradas como ignición; si es necesario cambiarlas, proceda al paso 4;
- 4 - Acceda al menú **“Configuraciones del motor / Opciones avanzadas del ajuste”**;
- 5 - Haga clic en **“Modo de asignación de pines de ignición”** y cambie el valor de **“Automático”** a **“Manual”**;
- 6 - Regrese al menú **“Sensores y calibración / Salidas”** y realice el cambio de las salidas de ignición;

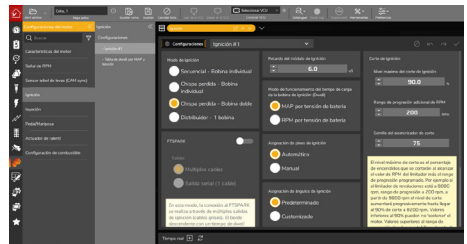
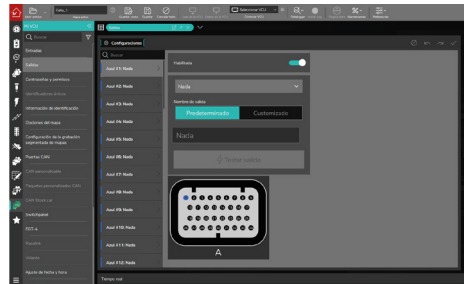
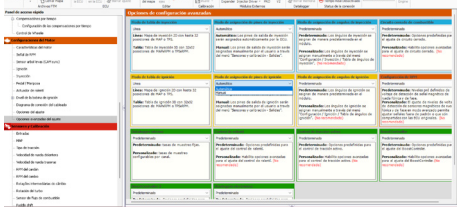
Asignación de las salidas de ignición – FuelTech Vision

Quando se utiliza la línea Vision FT, si es necesario cambiar las salidas de ignición después de la instalación del FTSPARK, siga los pasos a continuación:

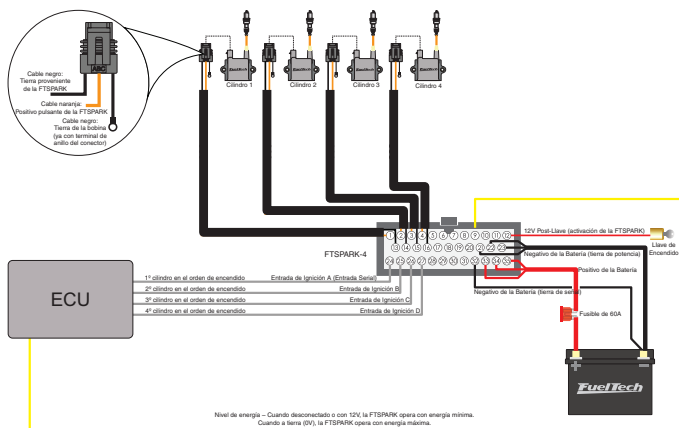
- 1 - Abra el mapa a través del FuelTech Vision.;
- 2 - Acceda al menú **“Mi VCU / Salidas”**;
- 3 - Verifique qué salidas grises están configuradas como ignición; si es necesario cambiarlas, proceda al paso 4;
- 4 - Acceda al menú **“Configuraciones del motor / Ignición”**;
- 5 - Haga clic en **“Asignación de pines de ignición”** y cambie el valor de **“Automático”** a **“Manual”**;
- 6 - Regrese al menú **“Mi VCU / Salidas”** y realice el cambio de las salidas de ignición;



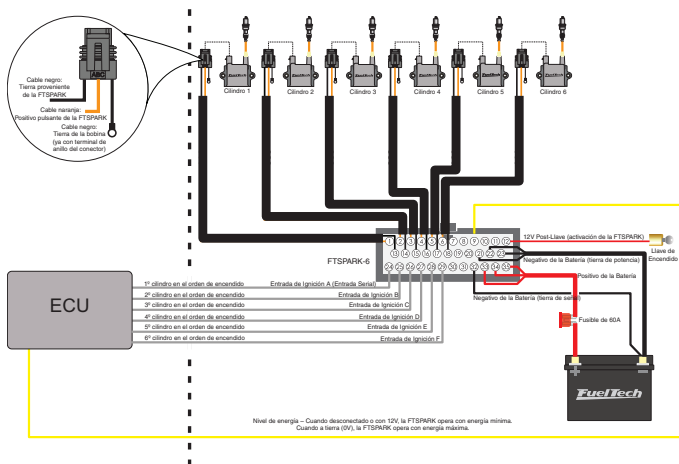
ATENCIÓN
Los cambios realizados en las configuraciones requieren que el mapa sea guardado en la VCU.



FTSPARK-4 con gestión por otra ECU



FTSPARK-6 con gestión por otra ECU



Función	Color / Aislamiento
Salidas de ignición (Bobinas)	Naranja AWG 16 (1.5mm ²) 750V
Salidas de ignición (Bobinas)	Negro AWG 16 (1.5mm ²) 750V
- BAT	Negro AWG 16 (1.5mm ²) 300V hasta la empalme y luego AWG 10 (4.5mm ²)
+ BAT	Rojo AWG 16 (1.5mm ²) 300V hasta la empalme y luego AWG 10 (4.5mm ²)
Entrada de ignición	Gris AWG 20 (0.5mm ²) 300V
Nivel de energía	Amarillo AWG 20 (0.5mm ²) 300V
12V	Rojo AWG 20 (0.5mm ²) 300V
Negativo de la ECU	Negro AWG 20 (0.5mm ²) 300V

5.5 Instalación del arnés

Los terminales del conector principal están diseñados para ser crimpados con una pinza adecuada. Nunca suelde los terminales, ya que el metal adicional puede causar problemas de aislamiento eléctrico dentro del conector. Planifique la instalación para evitar estirar partes del arnés. Si esto es inevitable, los cables trenzados deben mantenerse trenzados en la sección extendida. Las salidas de potencia conectadas al primario de la bobina deben utilizar cables con un aislamiento mínimo de 750 V.

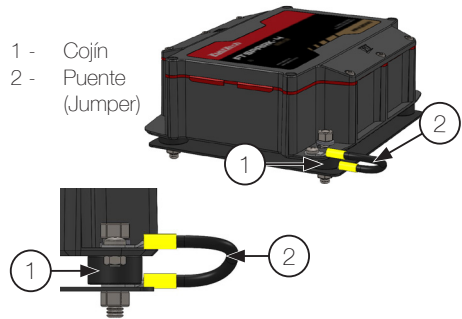
5.6 Posicionamiento de los cables del arnés

Nunca pase los cables de salida que se conectan a las bobinas (cables naranjas trenzados de 1,5 m) junto con los demás cables del FTSPARK o con otros arneses eléctricos del vehículo. La señal presente en estos cables puede inducir corrientes elevadas en los cables cercanos, lo que podría causar mal funcionamiento en otros sistemas del vehículo e incluso dañar las entradas y salidas de otros módulos. La distancia mínima recomendada entre estos cables y los demás del sistema eléctrico es de 10 cm. Si esto no es posible, el cable debe estar totalmente aislado con tubo termorretráctil de malla de acero.

5.7 Refuerzo en la puesta a tierra

En casos donde el ruido normal generado por el FTSPARK esté afectando a otros componentes electrónicos del vehículo, se recomienda conectar a tierra la carcasa del dispositivo Aunque ya esté aterrada internamente, en algunos casos este refuerzo puede ser necesario. Hágalo según la imagen, usando terminales tipo ojo para interconectar la parte superior con la inferior del soporte de fijación del FTSPARK.

- 1 - Cojín
- 2 - Puente (Jumper)



5.8 Bobinas

Utilice únicamente bobinas aprobadas y probadas por FuelTech. La gran mayoría de las bobinas diseñadas para operación inductiva reduce considerablemente el rendimiento del FTSPARK. Una buena bobina inductiva casi nunca garantiza un rendimiento similar cuando se utiliza con el FTSPARK. Algunas bobinas desarrolladas para uso con CDI OEM (uso náutico o motocicletas) pueden dañar el CDI, ya que no logran absorber el pico de potencia enviado por el FTSPARK. A continuación, la bobina recomendada por FuelTech.

Conexión de la bobina FuelTech

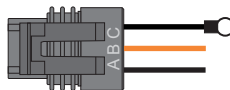
- A – Cable negro (masa proveniente del FTSPARK);
- B – Cable naranja (positivo pulsante del FTSPARK);
- C – Tierra de la bobina (ya con terminal tipo ojo del conector);



IMPORTANTE

OBS: No conectar la malla al negativo de la bobina.

Modelo	Fabricante
Racing CDI	FuelTech



IMPORTANTE

El terminal con olhal 'pino C' debe conectarse obligatoriamente en la culata del motor, lo más cerca posible de la bujía que está conectada a la bobina.

5.9 Cables de bujía

No utilice cables de bujía directos, sin supresión, o cables solo con terminales supresivos. Es obligatorio el uso de cables de bujía con supresión de RFI (Interferencia por radiofrecuencia) para garantizar el buen funcionamiento de todos los equipos electrónicos presentes en el vehículo. Se recomiendan cables de bujía de baja resistencia con características supresivas.

5.10 Bujías

El uso de bujías no resistivas aumenta considerablemente la energía de la chispa con encendidos capacitivos; sin embargo, no todas las instalaciones funcionarán correctamente debido al nivel de interferencia generado. En estos casos, el uso de bujías resistivas es obligatorio.

Mantenga las bujías limpias y libres de aceite o grasa para prevenir problemas de aislamiento eléctrico. Las bujías que no permiten ajuste del GAP o tienen la descarga por superficie están diseñadas únicamente para su uso en motores atmosféricos. En motores turboalimentados, mantenga el GAP de la bujía siempre inferior a 0,6 mm.



ATENCIÓN

Fallas en el sistema de encendido debido a un GAP excesivo dañan las bobinas y también la FTSPARK. La energía liberada por la ignición, al no encontrar un camino para disiparse, termina regresando a la bobina o a la salida de la FTSPARK.

6. Control de la FTSPARK

La FTSPARK tiene dos modos de operación: Activación individual o vía serial (1 cable).

6.1 Activación individual

En este modo, la FTSPARK funciona usando las señales presentes en las entradas ENCENDIDO A hasta H. Para configurar tanto en la línea Power FT como en la línea Vision FT, basta habilitar la opción FTSPARK y seleccionar múltiples salidas. En otros modelos, es necesario seleccionar la opción SparkPRO/3 cables con tiempo de dwell de 1 ms. Tiempos mayores o menores pueden causar un funcionamiento anormal. La tensión recomendada en las señales de entrada es 0 V para nivel bajo y 5-14 V para nivel alto. Use el NEGATIVO DE LA ECU conectado a la salida de tierra para sensores de la FT o al negativo de la batería en otras situaciones como referencia para estas señales de activación.

6.2 Activación serial (1 cable)

En este modo, la FTSPARK funciona usando únicamente la ENTRADA ENCENDIDO A. Esto libera más salidas para su uso con otros recursos y reduce la cantidad de cables del amés. Este modo está disponible solo cuando el módulo está conectado a una ECU de la línea Power FT o de la línea Vision FT.



NOTAS

El protocolo serial no es compatible con ninguna otra ECU del mercado; es un sistema exclusivo y propietario de FuelTech. La activación serial NO puede usarse en motores rotativos.

6.3 Borde de activación del encendido

La FTSPARK fue diseñada para recibir la señal de activación del encendido en el BORDE DE BAJADA de la ECU. Asegúrese de que las configuraciones de la ECU estén correctas para la activación con BORDE DE BAJADA, a fin de obtener el tiempo de encendido correcto.

6.4 Red CAN

La red CAN permite que la ECU elija el nivel de energía, sin necesidad de usar el cable de selección de nivel de energía. Además, la FTSPARK es capaz de generar una serie de diagnósticos a través de la red CAN que son registrados por la ECU (Línea Power FT y Vision FT).

Conexión de la red CAN

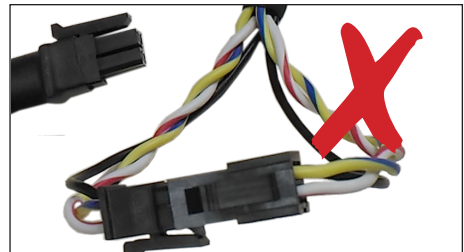
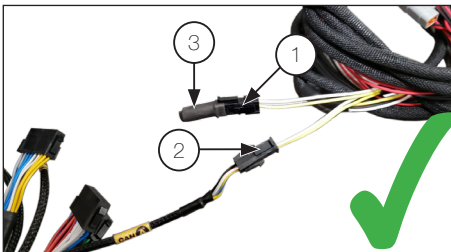
El amés de la FTSPARK tiene 2 conectores exclusivos para la conexión con la red CAN de productos FuelTech.

- 1 - Conector hembra;
- 2 - Conector macho;
- 3 - Terminador;

Enchufe el conector macho (2) en el conector hembra del módulo de inyección. Si hay más de un equipo conectado a la red CAN, como por ejemplo una WB-O2 Nano, es necesario retirar el terminador del arnés de la WB-O2 Nano y enchufar el conector macho (2) en el conector hembra de la Nano.

El terminador (3) debe instalarse siempre en el conector hembra del último equipo de la red; esto reduce los niveles de ruido captados por la red CAN.

El conector macho (1) NO debe conectarse al conector hembra (2) del mismo arnés; si esto ocurre, la red CAN de la FTSPARK no funcionará.



ATENCIÓN

Al desconectar la red CAN, el usuario pierde la opción de seleccionar el nivel de energía vía MAPA y de visualizar todos los diagnósticos y mediciones que el módulo de encendido es capaz de realizar.

A través del panel de diagnóstico es posible identificar si la FTSPARK está conectada. En caso de que no esté conectada, el producto funcionará normalmente (con la energía definida por el cable de configuración de energía).

Para el correcto funcionamiento de la comunicación CAN (log/mapas), utilice siempre la versión más reciente de los softwares.

6.5 Selección del nivel de energía

El nivel de energía puede seleccionarse de dos formas: entrada NIVEL DE ENERGÍA (Pin 9, cable amarillo) o vía red CAN (valores configurados en la tabla de energía de encendido de la ECU).



IMPORTANTE

Para trabajar con 1000-2000 mJ de energía y con control por otras marcas de inyecciones, es necesario conectarlo a una tierra o a una salida auxiliar (Pin 9, cable amarillo). Si este cable no está conectado, la FTSPARK funcionará únicamente con 250 mJ.

Operación con red CAN

Cuando la red CAN esté conectada a una ECU FuelTech, la entrada NIVEL DE ENERGÍA se ignora.

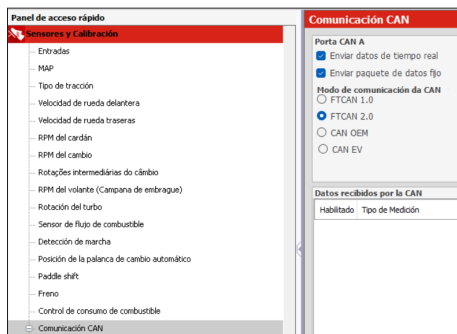


ATENCIÓN

- Si se excede la temperatura interna máxima de operación (80 °C), la FTSPARK activa protecciones para evitar daños en la parte electrónica.
- El nivel de energía de la salida se reduce independientemente de la programación del usuario, lo que puede causar un funcionamiento anormal del motor.

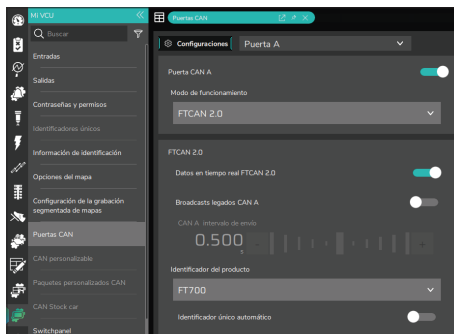
FTManager

Cuando se utiliza la línea Power FT y la FTSPARK está configurada vía red CAN, es necesario marcar la casilla 'Enviar paquete fijo de datos' para que la FTSPARK siga los valores configurados en la tabla de energía y proporcione el diagnóstico correcto a la ECU.



FuelTech Vision

Cuando se utiliza la línea Vision FT, es importante asegurarse de que el puerto serial usado por la FTSPARK esté activo en la electrónica. Para ello, acceda a 'Mi VCU / Puertas CAN'. Configure el modo de funcionamiento en 'FTCAN 2.0' y active el envío de datos en tiempo real.



Operación sin red CAN

Seleccione el nivel de energía a través de la entrada NIVEL DE ENERGÍA:

- 250 mJ: dejar la entrada NIVEL DE ENERGÍA desconectada.
- 1000–2000 mJ (dependiendo de la rotación del motor): dejar la entrada NIVEL DE ENERGÍA conectada a tierra o a una salida auxiliar



NOTAS

- 2000mJ (energía mínima garantizada, limitada a bajas rotaciones)
- 1000mJ (energía mínima garantizada hasta la rotación máxima)

Límites de energía con o sin red CAN

El límite de rotación de la FTSPARK con energía máxima depende de dos factores: el modelo de la electrónica y la tensión de la batería.

FTSPARK-4			
RPM	13V	16V	25V
1000	2000	2000	2000
2000	2000	2000	2000
3000	2000	2000	2000
4000	2000	2000	2000
5000	2000	2000	2000
6000	2000	2000	2000
7000	2000	2000	2000
8000	2000	2000	2000
9000	1750	2000	2000
10000	1500	2000	2000
11000	1400	2000	2000
12000	1250	1800	1900

FTSPARK-6			
RPM	13V	16V	25V
1000	2000	2000	2000
2000	2000	2000	2000
3000	2000	2000	2000
4000	2000	2000	2000
5000	2000	2000	2000
6000	2000	2000	2000
7000	1500	2000	2000
8000	1300	2000	2000
9000	1100	1800	2000
10000	950	1600	2000
11000	850	1400	1800
12000	750	1200	1600

FTSPARK-8			
RPM	13V	16V	25V
1000	2000	2000	2000
2000	2000	2000	2000
3000	2000	2000	2000
4000	2000	2000	2000
5000	1500	2000	2000
6000	1200	2000	2000
7000	1000	1800	2000
8000	800	1600	2000
9000	700	1400	1800
10000	650	1200	1600
11000	600	1000	1400
12000	550	800	1200

Dos FTSPARK (4 canales por módulo)			
RPM	13V	16V	25V
1000	2000	2000	2000
2000	2000	2000	2000
3000	2000	2000	2000
4000	2000	2000	2000
5000	2000	2000	2000
6000	2000	2000	2000
7000	2000	2000	2000
8000	2000	2000	2000
9000	1750	2000	2000
10000	1500	2000	2000
11000	1400	2000	2000
12000	1250	1800	1900

6.6 Operación con chispa perdida

La FTSPARK dispone internamente de 2 bancos de capacitores que se conectan de manera alternada a las salidas. El primer banco de capacitores acciona las salidas 'impares', denominadas 'A', 'C', 'E' y 'G', y el segundo banco acciona las salidas 'pares', denominadas 'B', 'D', 'F' y 'H'. Para obtener el máximo rendimiento, la instalación debe considerar siempre chispas alternando el uso de los bancos de capacitores; es decir, una chispa en el banco impar seguida de una en el banco par, y así sucesivamente. De esta forma es posible operar en motores rotativos (que tienen chispas muy próximas entre sí) y en chispa perdida en motores de hasta 4 cilindros.



ATENCIÓN

Se recomienda utilizar la FTSPARK siempre en modo de encendido secuencial. El uso en modo de chispa perdida en motores de 4 cilindros garantiza el funcionamiento hasta 10.000 RPM con reducción de energía; sin embargo, el esfuerzo adicional sobre el equipo reducirá su vida útil y puede causar daños prematuros.



IMPORTANTE

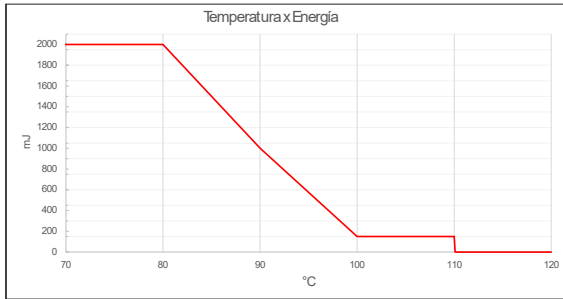
Solo los motores de 4 cilindros pueden utilizar la configuración de chispa perdida. Para motores de 5 a 8 cilindros, debe utilizarse el modo secuencial.

6.7 Protecciones

La FTSPARK cuenta con diversas protecciones internas destinadas a evitar daños al producto en caso de mal uso o problemas de instalación. Todas las fallas son auto-rearmables, es decir, cuando la falla desaparece, la FTSPARK vuelve a operar normalmente. Algunas protecciones merecen especial atención: Los errores 41 y 43, que están relacionados con fallas en la carga de los capacitores internos, inhiben el funcionamiento de la FTSPARK cuando ocurren 10 fallas consecutivas. La operación normal se reanuda cuando se retira la señal de trigger (disparos). No es necesario retirar la alimentación.

El error 22 indica operación de la electrónica en sobretemperatura. La protección actúa de forma gradual, reduciendo la energía de 2000 mJ a 150 mJ conforme la temperatura aumenta entre 80 °C y 100 °C. A partir de 100 °C, la energía permanece fija en 150 mJ. Al alcanzar los 110 °C, la FTSPARK desactiva sus salidas para evitar daños causados por el sobrecalentamiento.

Temperatura (°C)	Energía (mJ)
< 80	2000 - 150
Entre 80 y 100	1000 - 150
> 100	150
> 110	0



6.8 Retardo del módulo de encendido

La FTSPARK, al igual que cualquier otro módulo de encendido, presenta un retardo entre el procesamiento de la señal de entrada y el disparo efectivo de la chispa en la bujía. Este tiempo es conocido y es de 30 μ s (0,000030 segundos). Este retardo debe configurarse en la ECU para que ésta añada una compensación, de modo que la ignición tenga un retardo prácticamente nulo entre el disparo de la señal y el punto de encendido deseado. En las ECUs FuelTech, este parámetro se encuentra en las configuraciones de encendido, en el menú 'retardo del módulo de encendido'.

El tiempo de retardo típico de un sistema completo (ECU, módulo de encendido, bobina y cables de bujía) es normalmente de 70 μ s.

Para confirmar el retardo correcto de encendido de su sistema, bloquee el avance de encendido en un ángulo fijo (en las ECUs Power FT se puede bloquear fácilmente el punto a través de la pantalla 'Calibración de Encendido', dentro de 'Sensores y Calibración', en el software FTManager; en las ECUs Vision FT, este ajuste se realiza mediante la pantalla 'Calibrar Encendido', dentro de 'Sensores y Calibración', en el software FuelTech Vision), instale una pistola de tiempo y apunte a la marca del cigüeñal. Verifique que el punto de encendido permanezca completamente estático, desde las RPM de ralentí hasta RPM más altas. Al alcanzar este resultado, significa que el 'retardo del módulo de encendido' ha sido configurado correctamente.

Si nota que el punto de encendido se atrasa a medida que aumentan las RPM, deberá incrementar el valor del 'retardo del módulo de encendido'. Como valor de referencia, en una configuración de encendido secuencial con el punto de encendido bloqueado en la ECU, si observa el punto de encendido a 1.000 RPM y luego a 9.000 RPM y existe una diferencia de 1 grado menor (atrasado) a altas RPM, será necesario añadir 20 μ s al 'retardo del módulo de encendido' en la ECU.

7. Recalibración del mapa de encendido y combustible

La energía adicional generada y la precisión del momento en que se libera el calor de la chispa generalmente requieren que el mapa de encendido sea recalibrado cuando se instala una FTSPARK con el objetivo de sustituir un sistema inductivo. La energía adicional de la chispa permite que el motor opere con mezclas más ricas en comparación con un sistema inductivo antes de fallar o presentar pérdida de potencia. Es posible aprovechar esto y trabajar con un mapa de combustible más rico para un mismo nivel de potencia, colocando el motor en un rango de operación más seguro y evitando todos los problemas derivados de funcionar con una mezcla pobre.

8. LED indicador de funcionamiento

La FTSPARK cuenta con un LED que permite diagnosticar su funcionamiento básico. Los estados posibles se enumeran en la tabla a continuación:

Estado	Diagnóstico
Apagado	Sin alimentación en la entrada de 12 V post-llave.
Encendido en verde	FTSPARK alimentada, sin errores, esperando pulsos de activación.
Parpadeando en verde	Pulsos de activación presentes en la entrada, sin errores, operando con energía estándar (menor a 400 mJ).
Parpadeando en naranja	Pulsos de trigger presentes en la entrada, sin errores, operando con energía máxima (mayor a 750 mJ).
Parpadeando en rojo/ verde alternado.	La FTSPARK puede informar un código de error en el LED de diagnóstico compuesto por 2 dígitos. Los parpadeos rojos indican la decena y los parpadeos verdes indican la unidad. Ejemplo: 4 parpadeos rojos seguidos de 3 parpadeos verdes. Código de error 43.



Error 43

A continuación se presenta la lista de errores actualmente reportados por la FTSPARK.

Error	Diagnóstico	Solución
02	La FTSPARK se reinició durante la operación.	Ocurre normalmente por interferencia de encendido. Revisar la instalación eléctrica del arnés de las bobinas / puesta a tierra.
21	La ECU está operando con chispa perdida con orden de encendido incorrecto.	Al activar dos salidas simultáneamente, es obligatorio accionar un canal par y otro impar. Ejemplo: AB, CD, EF, GH. A=1 B=2 C=3... H=8
22	La FTSPARK está en sobretemperatura.	Coloque la FTSPARK en un lugar con mayor flujo de aire o apáguela para que vuelva a la temperatura normal.
31	Alimentación (12 V) de potencia desconectada.	Verifique el circuito de alimentación de la FTSPARK, los fusibles, relés y su accionamiento.
41	Error de hardware. Sobretensión en los capacitores internos.	Póngase en contacto con FuelTech.
42	Error de hardware. Tensión interna por debajo del mínimo. La FTSPARK se apaga durante la condición de falla.	Puede ser causada por algún problema en la alimentación de la FTSPARK o por una batería descargada
43	Error de hardware. La FTSPARK no logra cargar los capacitores	Probable falla en la salida. Póngase en contacto con FuelTech.
44	Error de hardware. La FTSPARK tiene el fusible interno de protección fundido.	Este fusible no es accesible ni puede ser sustituido por el usuario. Póngase en contacto con FuelTech.

9. Configuración y operación de la FTSPARK

9.1 Configuración de la FTSPARK en el software FTManager

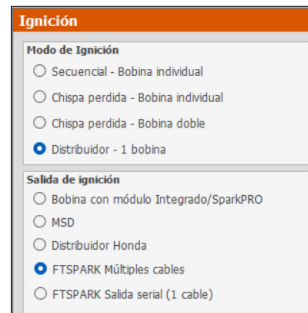
A través del FTManager es posible configurar la salida de la FTSPARK; para ello, acceda al menú *Configuración del motor* y luego al menú *Ignición*.

Habilite la FTSPARK y, a continuación, seleccione cuál será el tipo de salida.

Múltiples cables: acciona salidas individuales para cada bobina.

Serial (1 cable): en este modo, la conexión con la FTSPARK se realiza únicamente a través de la ENTRADA DE ENCENDIDO A (cable gris 1). Todas las señales de encendido se enviarán por esta conexión.

Cuando se selecciona la opción serial (1 cable), se habilita una función de prueba de las salidas de la FTSPARK. Acceda al FTManager al menú *Sensores y calibración* y luego seleccione Salidas *FTSPARK – prueba de salidas*.



Configuración para más de un módulo FTSPARK en el mismo vehículo

Cuando el vehículo requiere 2 unidades FTSPARK, es necesario modificar mediante el software FTManager el módulo que será el Módulo B.

Procedimiento

1. Conecte ambos módulos a la red CAN junto con la ECU FuelTech de la línea Power FT.
2. Encienda el contacto para alimentar los módulos FTSPARK.
3. En la pestaña '*Herramientas*', seleccione '*Dispositivos CAN*'.
4. En caso de que ambos módulos estén configurados como Unidad A, aparecerán como un solo producto en los íconos del lado izquierdo. Selecciónelo y luego elija el Número de Serie del módulo que desea modificar para convertirlo en Unidad B. Haga clic en '*Identificar*' para hacer parpadear el LED del módulo seleccionado; a continuación, seleccione la opción deseada y haga clic en '*Grabar*'.

Todos los módulos salen de fábrica configurados como 'Unidad A'.

En motores rotativos de 3 o 4 rotores, se requieren dos módulos *FTSPARK-4*; el segundo, donde se encuentran las bujías 'Trailing', debe configurarse como '*Módulo B*'.



NOTA

En el paso 4, si tiene dificultad para identificar cuál debe modificarse, desconecte el otro módulo que permanecerá como Unidad A del vehículo, dejando conectado únicamente el que será modificado..

Energía de encendido - FTManager

En esta tabla de MAP x RPM es posible configurar el nivel de energía de la FTSPARK. Ajuste esta tabla de acuerdo con los valores mínimos y máximos aceptables por la FTSPARK utilizada en el proyecto.

Panel de acceso rápido	Energía de ignición (mJ)						
	MAP (psi)						
	mJ	-14.50	-10.15	-4.35	0.00	14.50	29.01
9000 RPM (rpm)	750	750	750	750	750	750	750
7000 RPM (rpm)	750	750	750	750	750	750	750
5000 RPM (rpm)	750	750	750	750	750	750	750
3000 RPM (rpm)	400	400	400	400	750	750	750
1000 RPM (rpm)	400	400	400	400	750	750	750



Valores base que deben ser revisados por un preparador.

Complete la tabla de energía con 2000 mJ. En ausencia de CAN/ECU, conecte el pin 9 a tierra para habilitar hasta 2000 mJ; de lo contrario, el sistema operará limitado a 250 mJ

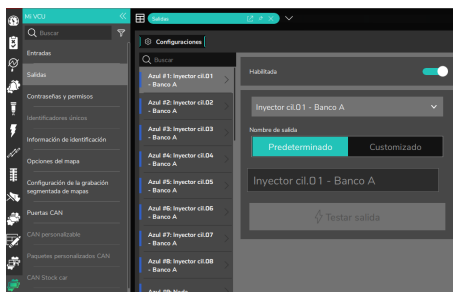
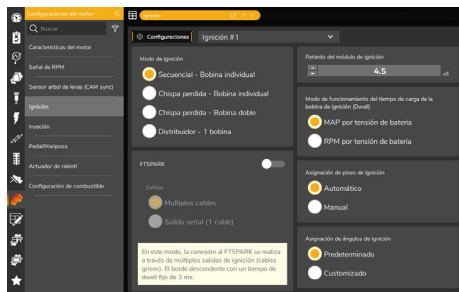
9.2 Configuración de la FTSPARK en el software FuelTech Vision

Cuando se utiliza la línea Vision FT, es necesario configurar la salida de la FTSPARK mediante el software FuelTech Vision. Para ello, acceda al menú *Configuración del motor* y luego al menú *Ignición*. Habilite la FTSPARK y, a continuación, seleccione cuál será el tipo de salida.

Múltiples cables: acciona salidas individuales para cada bobina.

Serial (1 cable): en este modo, la conexión con la FTSPARK se realiza únicamente a través de la ENTRADA DE ENCENDIDO A (cable gris 1). Todas las señales de encendido se enviarán por esta conexión.

Cuando se selecciona la opción serial (1 cable), se habilita una función de prueba de las salidas de la FTSPARK. Acceda, en FuelTech Vision, al menú *Mi VCU* y luego seleccione el menú *Salidas*. Haga clic en el botón *'Probar salida'* para ejecutar la prueba.



Energía de encendido - FuelTech Vision

En esta tabla de MAP x RPM es posible configurar el nivel de energía de la FTSPARK. Ajuste esta tabla de acuerdo con los valores mínimos y máximos aceptables por la FTSPARK utilizada en el proyecto.



		Voltios (V)			
		8.000	12.000	14.000	16.000
MAP (bar)	-1,00	9.000	4.900	3.600	2.800
	0,00	9.000	4.900	3.600	3.600
	1,00	7.000	7.000	7.000	7.600
	5,00	10.000	10.000	10.000	10.000



Valores base que deben ser revisados por un preparador.

Complete la tabla de energía con 2000 mJ. En ausencia de CAN/ECU, conecte el pin 9 a tierra para habilitar hasta 2000 mJ; de lo contrario, el sistema operará limitado a 250 mJ

9.3 Duración de la chispa (modo Multispark)

En esta tabla de MAP x RPM es posible configurar la duración de la chispa de la FTSPARK en grados. La energía definida en el mapa de energía se dividirá en múltiples chispas más pequeñas para alcanzar la duración deseada. El tiempo entre chispas es de 200 μ s.

Ejemplo: Energía = 2000 mJ, la duración en grados equivale a 4 chispas más pequeñas agrupadas. La energía por cada chispa será de $2000/4 = 500$ mJ.



¡Cuidado con el sobrecalentamiento de la bujía en condiciones extremas!

Con alta energía y larga duración de chispa, puede producirse un calentamiento localizado en la bujía. En vehículos calibrados al límite de mezcla pobre, como por ejemplo metanol en el límite de detonación, añadir 1500 mJ donde antes se usaban 750 mJ puede causar ignición espontánea (efecto diésel) debido al calor adicional de la bujía. Evalúe la duración y la energía con cuidado durante el proceso de calibración.



Valores base que deben ser revisados por un preparador.

Configure la tabla de duración de chispa en $\geq 20^\circ$ con baja carga y $\sim 1^\circ$ con alta carga. La lógica es inversa (las mezclas más pobres requieren mayor duración). El intervalo entre arcos es fijo en 200 μ s.

FTManager

Panel de acceso rápido		Duración de la chispa (grados)						
Configuraciones del Motor		MAP (psi)						
		m3	-14.50	-10.15	-4.35	0.00	14.50	29.01
<ul style="list-style-type: none"> Características del motor Señal de RPM Sensor árbol levas (CAM sync) Ignición Inyección Pedal / Mariposa Pedal Actuador de ralenti Dwell de la bobina de ignición Dwell de la bobina de ignición Duración de la chispa Diagrama de conexión del cableado Diagrama de conexión del cableado Diagrama de conexión del cableado Diagrama de conexión del cableado Opciones del ajuste Opciones avanzadas del ajuste 	RPM (rpm)	9000	5	5	5	5	5	5
	7000	5	5	5	5	5	5	5
	5000	5	5	5	5	5	5	5
	3000	20	20	20	20	5	5	
	1000	20	20	20	20	5	5	

FuelTech Vision

Configuraciones del motor		Energía de ignición FTSPARK							
		MAP (bar)							
		1.00	0.70	0.30	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00
<ul style="list-style-type: none"> Características del motor Señal de RPM Sensor árbol de levas (CAM sync) Ignición Inyección Pedal/Mariposa Actuador de ralenti Configuración de combustible 	RPM (rpm)	1000	400	400	400	400	600	600	600
	3000	400	400	400	400	600	600	600	600
	5000	600	600	600	600	600	600	600	600
	7000	600	600	600	600	600	600	600	600
	9000	600	600	600	600	600	600	600	600
	11000	600	600	600	600	600	600	600	600
	13000	600	600	600	600	600	600	600	600

9.4 Tablas de conexión

Conexión de chispa perdida en motores de 4 cilindros

FT (1-2-3-4) / VW a Ar (1-4-3-2)	
Salida	Cilindro
A	1
B	3
C	2
D	4

Subaru (1-3-2-4)	
Salida	Cilindro
A	1
B	2
C	3
D	4

VW (1-3-4-2) / MOTOS (1-2-4-3)	
Salida	Cilindro
A	1
B	4
C	3
D	2

Conexión secuencial en motores con bobinas individuales

5 cilindros - FTSPARK-6	
Salida	Cilindro
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	No utilizada

8 cilindros - FTSPARK-8	
Salida	Cilindro
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6
G	7
H	8

8 cilindros - operación con 2 módulos	
Salida	Cilindro
A (Módulo A)	1
B (Módulo B)	2
C (Módulo B)	3
D (Módulo A)	4
E (Módulo B)	5
F (Módulo A)	6
G (Módulo A)	7
H (Módulo B)	8

6 cilindros - FTSPARK-6	
Salida	Cilindro
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6

4 cilindros - FTSPARK-4	
Salida	Cilindro
A	1
B	2
C	3
D	4

2 rotores - FTSPARK-4	
Salida	Rotor
A - FTSPARK	Leading rotor 1 (L1)
B - FTSPARK	Trailing rotor 1 (T1)
C - FTSPARK	Leading rotor 2 (L2)
D - FTSPARK	Trailing rotor 2 (T2)

3 rotores - 2 x FTSPARK-4	
Salida	Rotor
A - FTSPARK (modulo A)	Leading rotor 1 (L1)
B - FTSPARK (modulo A)	Leading rotor 2 (L2)
C - FTSPARK (modulo A)	Leading rotor 3 (L3)
D - FTSPARK (modulo A)	-
A - FTSPARK (modulo B)	Trailing rotor 1 (T1)
B - FTSPARK (modulo B)	Trailing rotor 2 (T2)
C - FTSPARK (modulo B)	Trailing rotor 3 (T3)
D - FTSPARK (modulo B)	-

4 rotores - 2 x FTSPARK-4	
Salida	Rotor
A - FTSPARK (módulo A)	Leading rotor 1 (L1)
B - FTSPARK (módulo A)	Leading rotor 2 (L2)
C - FTSPARK (módulo A)	Leading rotor 3 (L3)
D - FTSPARK (módulo A)	Leading rotor 4 (L4)
A - FTSPARK (módulo B)	Trailing rotor 1 (T1)
B - FTSPARK (módulo B)	Trailing rotor 2 (T2)
C - FTSPARK (módulo B)	Trailing rotor 3 (T3)
D - FTSPARK (módulo B)	Trailing rotor 4 (T4)

Conexión en motores rotativos

El orden debe modificarse para que las salidas Leading y Trailing del mismo rotor se coloquen en secuencia, como se muestra en las tablas a continuación.



ATENCIÓN
 La conexión mostrada en las tablas siguientes es obligatoria en motores rotativos, pues las bobinas "Leading" y "Trailing" disparan casi simultáneamente y deben conectarse a bancos de capacitores distintos para asegurar la máxima energía disponible.

9.5 Canales del Datalogger

Tiempo de descarga: Cada salida cuenta con un monitoreo individual por canal del tiempo de descarga de la energía en la bobina, utilizado para el diagnóstico de fallas de funcionamiento en alguna bobina, canal o arnés. El tiempo de descarga del capacitor no está relacionado con el tiempo de chispa; una descarga más lenta puede indicar problemas en la bobina, el arnés o el conector.

Tensión de alimentación: Indica la tensión efectiva recibida por la FTSPARK.

Caída en la tensión de alimentación: Indica la diferencia de tensión de alimentación entre la FTSPARK y la ECU. Si el valor es muy alto, puede indicar un problema en el arnés de alimentación de la FTSPARK.

Tensión del capacitor 1 y 2: La FTSPARK posee dos bancos de capacitores que se cargan y se disparan alternadamente en las salidas, permitiendo mayores RPM y operación en motores rotativos. El banco de capacitores n.º 1 acciona las salidas A-C-E-G y el banco de capacitores n.º 2 acciona las salidas B-D-F-H.

Tiempo de carga del capacitor 1 y 2: El monitoreo del tiempo de carga permite diagnosticar posibles problemas internos de la FTSPARK, deficiencias de alimentación y límites de RPM de operación en los que el tiempo de carga requerido no puede cumplirse.

Diferencias en la Energía Máxima en el log: Es normal que la FTSPARK muestre un valor de energía en mJ cercano, pero no exactamente igual, al valor objetivo. La FTSPARK cuenta con un lazo de control interno que ajusta dinámicamente la descarga.

9.6 Información de los Eventos de Estado

Mensaje	Posibles causas	Soluciones
Salida dañada (módulo X).	La salida está dañada.	Enviar al servicio técnico de FuelTech.
Salida deshabilitada (módulo X).	AVISO indicando que una salida ha sido desactivada. Por falla o exceso de temperatura.	Este mensaje siempre va acompañado de otro estado que indica la causa que provocó la desactivación.
Subtensión en la llave de 12V (módulo X).	Tensión por debajo de 12 V.	Verifique la batería o algún problema en el arnés eléctrico.
Baja tensión en la fuente de 15V de los drivers (módulo X).	Problema interno.	Enviar al servicio técnico de FuelTech.
El circuito de carga no puede cargar los capacitores (módulo X).	Este mensaje siempre va acompañado de otro estado que indica la causa que provocó la desactivación.	Puede ser un problema de hardware o simplemente el positivo de potencia apagado.
Sobretensión en el bus de alta tensión (módulo X).	AVISO de que la tensión de los capacitores superó los 530 V.	No debe superar los 530 V. En caso de superarlo, es necesario enviar el módulo al servicio técnico de FuelTech.
Orden de encendido incorrecto (módulo X).	Conexión incorrecta de los cables al operar en modo chispa perdida.	Corregir el orden de encendido.
Fusible interno (módulo X) fundido.	Problema interno.	Enviar al servicio técnico de FuelTech.
(Módulo X) se reinició de forma inesperada durante la operación.	Generalmente causado por interferencias o algún problema eléctrico en la instalación.	Revisar la instalación, tierras de potencia, tierras de ignición, estado de las bujías y de los cables.
Baja tensión en la alimentación de potencia (módulo X).	Puede ser un problema eléctrico (arnés, conectores en el recorrido o interruptor general) o un problema de batería.	Verificar la batería y el arnés.
La temperatura del módulo de potencia (módulo X) superó los 100 °C.	Uso severo del producto en condiciones no recomendadas por FuelTech.	Observe los límites descritos en este manual.
(Módulo X) se reinició de forma inesperada durante la chispa.	Este problema es causado por interferencias de ignición.	Verificar los cables, bujías, la posición de los cables de salida del arnés, etc.
Pulso no reconocido.	En modo serial, recibí alguna señal fuera de especificación.	Generalmente es un problema del arnés o de su posicionamiento.
Salida sin carga conectada.	No hay nada conectado en la salida.	Revisar el arnés, la bobina y los conectores.
Salida con descarga parcial.	La bobina no está consumiendo toda la energía enviada por la FTSPARK.	Revisar el arnés, la bobina y los conectores.

Módulo X - FTSPARK A o FTSPARK B

10. Protocolo FTCAN 2.0

La FTSPARK cuenta con un diagnóstico avanzado de funcionamiento, fallas y problemas, que facilita significativamente el diagnóstico y el monitoreo del sistema de encendido. Cuando se utiliza junto con las ECUs de la serie Power FT de FuelTech (FT450 o superior), o con la línea Vision FT (todos los modelos), esta configuración ya se encuentra implementada en la ECU y no es necesaria ninguna programación adicional para recibir toda esta información.

Sin embargo, cuando la FTSPARK se utiliza junto con otra ECU o con un sistema de adquisición de datos que disponga de puerto de comunicación CAN y permita programación, es posible acceder a todos estos datos para aprovechar completamente los beneficios de la FTSPARK.



NOTA

- Consulte al fabricante de su ECU o del equipo de adquisición de datos para obtener instrucciones sobre cómo realizar la programación de la CAN conforme a este documento.
- Este protocolo completo está disponible en nuestro sitio web, en la sección de manuales.

10.1 Estructura física

CAN 2.0B Modo extendido

Velocidad: 1 Mbps

10.2 Operación

La FTSPARK recibe información de energía y duración de la chispa en paquetes únicos y fijos. Cada paquete envía una información diferente. No hay un orden específico ni es necesario enviar ambos. Se utilizará la información que esté disponible en el bus CAN. La FTSPARK envía paquetes a la red CAN con canales de diagnóstico. Cada paquete en la red CAN puede decodificarse de forma individual, sin dependencia de paquetes anteriores o posteriores. Solo se envía un canal de diagnóstico por paquete.

10.3 Definir el nivel de energía vía CAN

La FTSPARK puede recibir un paquete a través de la red CAN que le informa el nivel de energía utilizado. El formato de este paquete se muestra en la tabla siguiente.

DADOS								
ID (29bits)	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
xxxxx12FF	0xFF	DataID (0x00 y 0xE8)		Channel Data		-	-	-

Observaciones

1. Cualquier ID con terminación 12FF es válido para recibir la información;
2. Los 3 primeros bytes deben ser: 0xFF 0x00 0xE8;
3. El tiempo de espera (timeout) de esta información es de 5s. Frecuencia de envío recomendada: 1-10 Hz.

Ejemplo:

Enviar 1000mJ (0x03E8):
ID = 0x140012FF data: FF 00 E8 03 E8

10.4 Definir la duración de la chispa

En grados

La FTSPARK puede recibir un paquete vía CAN que le informa la duración de la chispa en grados. El formato de este paquete se encuentra en la tabla a continuación:

DADOS								
ID (29bits)	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
xxxxx12FF	0xFF	DataID (0x05 y 0x4E)		Channel Data		-	-	-

Observaciones

1. Cualquier ID que termine en 12FF es válido para recibir la información;
2. Los 3 primeros bytes deben ser: 0xFF 0x05 0x4E;
3. El tiempo de espera de esta información es de 5 s. Frecuencia de envío recomendada: 1–10 Hz.

Ejemplo:

Enviar 20.0 ° (0x00C8):
ID = 0x140012FF datos: FF 05 4E 00 C8

En microsegundos

La FTSPARK puede recibir un paquete vía CAN que le informa la duración de la chispa en microsegundos. El formato de este paquete se encuentra en la tabla a continuación:

DADOS								
ID (29bits)	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
xxxxx12FF	0xFF	DataID (0x05 y 0x50)		Channel Data		-	-	-

Observaciones

1. Cualquier ID que termine en 12FF es válido para recibir la información;
2. Los 3 primeros bytes deben ser: 0xFF 0x05 0x50;
3. El tiempo de espera de esta información es de 5 s. Frecuencia de envío recomendada: 1–10 Hz.

Ejemplo

Enviar 1000 µs (0x3E8):
ID = 0x140012FF datos: FF 05 50 03 E8



NOTA

Si ambos canales se envían, la FTSPARK prioriza el canal de tiempo.

10.5 Canales de diagnóstico enviados

El FTSPARK envía un frame fijo con los canales de diagnóstico. Un solo canal por paquete CAN. El formato es:

DADOS								
ID (29bits)	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x124012FF	0xFF	DataID		Channel Data		-	-	-

Observaciones

1. El ID es fijo en 0x124012FF
2. El primer byte es fijo en 0xFF;
3. La tasa de envío puede ser de 50 Hz, 25 Hz o 10 Hz, dependiendo de la información;
4. La tabla con el DataID asociado a cada información está disponible en el capítulo 10.6.

10.6 Tabla MeasureID

La descripción detallada de cada MeasureID se encuentra en la tabla a continuación:

MeasureID	DataID	Descripción	Unid	Multi	Broadcast (tasa)
0x00A4	0x0052	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 1	uS	1	FTSPARK 50Hz
0x00A6	0x0053	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 2			
0x00A8	0x0054	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 3			
0x00AA	0x0055	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 4			
0x00AC	0x0056	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 5			
0x00AE	0x0057	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 6			
0x00B0	0x0058	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 7			
0x00B2	0x0059	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 8			
0x00B4	0x005A	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 9			
0x00B6	0x005B	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 10			
0x00B8	0x005C	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 11			
0x00BA	0x005D	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 12			
0x00BC	0x005E	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 13			
0x00BE	0x005F	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 14			
0x00C0	0x0060	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 15			
0x00C2	0x0061	Tiempo de descarga de la ignición en la salida 16			
0x00C4	0x0062	Fuente de alimentación de la ignición externa			
0x00C6	0x0063	Caída de la fuente de alimentación de la ignición externa	mJ	1	FTSPARK 50Hz
0x00C8	0x0064	Potencia de la ignición externa			
0x00CA	0x0065	Temperatura de la ignición externa			
0x00CC	0x0066	Carga del capacitor externo 1			
0x00CE	0x0067	Carga del capacitor externo 2	V	0.1	
0x00D0	0x0068	Carga del capacitor externo 3			
0x00D2	0x0069	Carga del capacitor externo 4			
0x00D4	0x006A	Tiempo de carga del capacitor externo 1			
0x00D6	0x006B	Tiempo de carga del capacitor externo 2	uS	1	FTSPARK 50Hz
0x00D8	0x006C	Tiempo de carga del capacitor externo 3			
0x00DA	0x006D	Tiempo de carga del capacitor externo 4			
0x00DC	0x006E	Código de error de ignición externa			
0x00DE	0x006F	Salidas de ignición externa sin carga	-	Nota 2	
0x00E0	0x0070	Descarga parcial de la ignición externa	-		
0x00E2	0x0071	Falla en la salida de ignición externa	-	Nota 2	FTSPARK 25Hz
0x00E4	0x0072	Salida de ignición externa desactivada	-	Nota 3	
0x00E6	0x0073	Estado de operación de la salida de ignición externa	-	Nota 3	
0x022C	0x0116	Interruptor de ignición externa	V	0.001	FTSPARK 25Hz
0x022E	0x0117	Voltaje de alimentación de la CPU de encendido externo.			
0x0230	0x0118	Temperatura de la CPU ignición externa	°C	0.1	
0x0232	0x0119	Tiempo de operación de la ignición externa	S	0.1	FTSPARK 10Hz
0x02A8	0x0154	Fuente de alimentación de la ignición externa – B	V	.001	FTSPARK 50Hz
0x02AA	0x0155	Caída de la fuente de alimentación de la ignición externa – B			
0x02AC	0x0156	Potencia de la ignición externa – B			

MeasureID	DataID	Descripción	Unid	Multi	Broadcast (tasa)
0x02AE	0x0157	Temperatura de la ignición externa – B	°C	0.1	FTSPARK 50Hz
0x02B0	0x0158	Carga del capacitor externo 1 – B	V	0.1	
0x02B2	0x0159	Carga del capacitor externo 2 – B			
0x02B4	0x015A	Carga del capacitor externo 3 – B			
0x02B6	0x015B	Carga del capacitor externo 4 – B			
0x02B8	0x015C	Tiempo de carga del capacitor externo 1 – B	µs	1	FTSPARK 50Hz
0x02BA	0x015D	Tiempo de carga del capacitor externo 2 – B			
0x02BC	0x015E	Tiempo de carga del capacitor externo 3 – B			
0x02BE	0x015F	Tiempo de carga del capacitor externo 4 – B			
0x02C0	0x0160	Código de error de la ignición externa – B	-	Nota 1	FTSPARK 25Hz
0x02C2	0x0161	Carga en la salida de ignición externa – B	-	Nota 2	
0x02C4	0x0162	Descarga parcial de la ignición externa – B	-		
0x02C6	0x0163	Falla en la salida de ignición externa – B	-		
0x02C8	0x0164	Salida de ignición externa desactivada – B	-	Nota 3	
0x02CA	0x0165	Estado de operación de la salida de ignición externa – B	-		
0x02CC	0x0166	Interruptor de ignición externa – B	V	0.001	
0x02CE	0x0167	Potencia de la llave de ignición externa – B	V	0.001	
0x02D0	0x0168	Temperatura de la CPU de la ignición externa – B	°C	0.1	FTSPARK 10Hz
0x02D2	0x0169	Tiempo de operación de la ignición externa – B	S	0.1	
0x04E6	0x0273	Duración de la chispa para la ignición externa	°	0.1	Power FT ECU 10 Hz
0x054E	0x02A7	Duración de la chispa para encendido externo en ángulo	°	0.1	Power FT ECU 10Hz
0x0550	0x02A8	Duración de la chispa para encendido externo en tiempo	µs	1	Power FT ECU 10Hz
0x0552	0x02A9	FTSPARK - Cantidad de multispark	-	1	FTSPARK 10Hz
0x0554	0x02AA	FTSPARK - Duración efectiva de la chispa	°	0.1	FTSPARK 10Hz

Nota 1

- **Bit 0:** Ancho de pulso desconocido recibido por el bus de ignición FT.
- **Bit 1:** Orden de ignición incorrecta en operación semi-secuencial.
- **Bit 2:** Sobretensión en el bus de alta tensión. (Ignición externa desactivada hasta el próximo ciclo de energía).
- **Bit 3:** Subtensión en la fuente de alimentación de los drivers de salida. (Ignición externa desactivada mientras persista la condición).
- **Bit 4:** Circuito de carga incapaz de cargar los capacitores.
- **Bit 5:** Fuente de alimentación con baja tensión.
- **Bit 6:** Interruptor de 12 V con baja tensión.

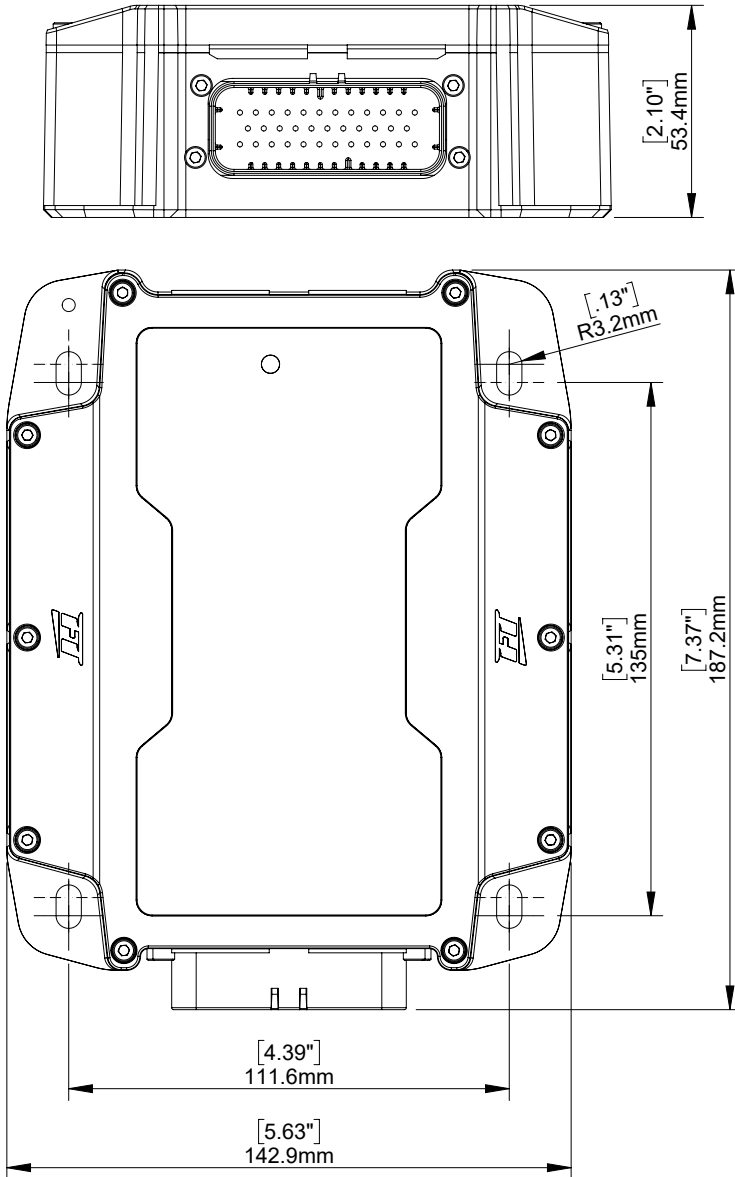
Nota 2

Bit 0:	Salida 1	Bit 8:	Salida 9
Bit 1:	Salida 2	Bit 9:	Salida 10
Bit 2:	Salida 3	Bit 10:	Salida 11
Bit 3:	Salida 4	Bit 11:	Salida 12
Bit 4:	Salida 5	Bit 12:	Salida 13
Bit 5:	Salida 6	Bit 13:	Salida 14
Bit 6:	Salida 7	Bit 14:	Salida 15
Bit 7:	Salida 8	Bit 15:	Salida 16

Nota 3

- Bit 0: Uso interno
- Bit 1: Uso interno
- Bit 2: Habilitador del modo de alta potencia

11. Dimensiones





USA

FuelTech USA, 455 Wilbanks Dr.
Ball Ground, GA,30107, USA
Phone: +1 678-493-3835
info@fueltech.net
www.FuelTech.net

BRASIL

FuelTech Ltda. Av. das Indústrias,
864, Bairro Anchieta | CEP 90200-290,
Porto Alegre, RS, Brasil
CNPJ 05.704.744/0001-00
Fone: +55 (51) 3019-0500
info@fueltech.com.br
www.FuelTech.com.br

EUROPE

FuelTech Europe B.V.
Amsterdam, Netherlands
sales@fueltecheurope.com
+31203698181



FOLLOW US

