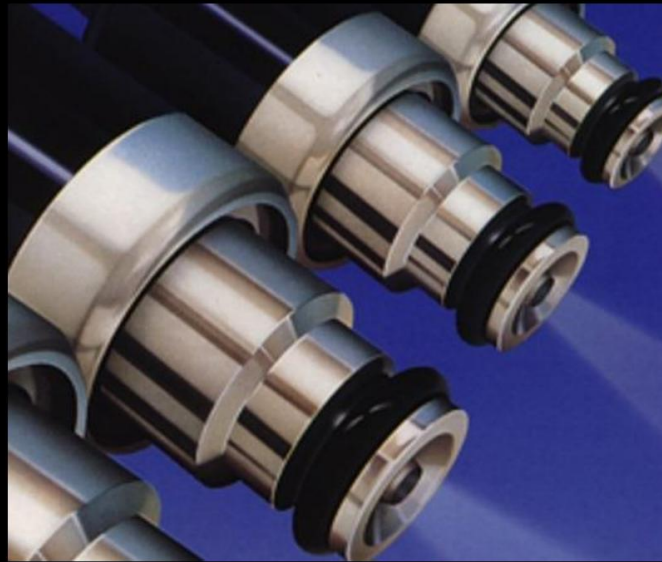


Conceptos básicos de EFI

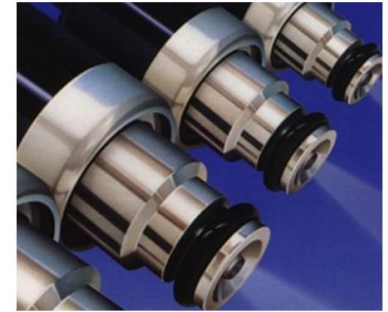


Inyección electrónica de combustible

motocicletas

Conceptos básicos de EFI

Temas



1. Introducción a la inyección electrónica de combustible (EFI)
2. Inyectores y relación aire/combustible
3. Ancho de pulso
4. Sistema de suministro de combustible
5. Funcionamiento en bucle cerrado
6. Funcionamiento en bucle abierto
7. Cómo funciona la unidad de control del motor (ECM)
8. Tablas de consulta
9. Cómo funcionan los sensores
10. Detonación de combustible por detección de iones
11. Lectura de mapas de combustible
12. Lectura de mapas VE
13. Calibración y ajuste
14. Autoajuste
15. Módulos de combustible adicionales
16. Ajuste en banco de pruebas para mejorar el rendimiento
17. Dispositivos y software de ajuste



Introducción a la inyección electrónica de combustible (EFI)

Las motocicletas Harley-Davidson[®] introdujeron por primera vez los sistemas de inyección electrónica de combustible (EFI) en la década de 1990 en sus motocicletas de turismo.

Estos sistemas fueron fabricados por Magneti-Marelli y utilizan la tecnología Alpha-N (basada en la posición del acelerador) para controlar el combustible y la sincronización, junto con tablas de datos preprogramadas almacenadas en la ECM para calcular la cantidad de combustible necesaria.





Sistema EFI



Inyección electrónica de combustible

Un sistema de gestión del motor controlado por ordenador

Utiliza inyectores de combustible controlados por la computadora... no tiene carburador.

El ordenador utiliza sensores para recopilar información del motor y, a continuación, calcula la cantidad de combustible necesaria.

La cantidad de combustible inyectado en el motor está determinada por el tiempo que el inyector permanece abierto. Esto se conoce como "ancho de pulso".



Sistema EFI de Delphi

Se introdujo por primera vez en las Softail en 2001.

Motocicletas Touring y V-rod en 2002

Motocicletas Dyna en 2004

De serie en todos los modelos de 2007.



inyectores

Cuerpo de aceleración





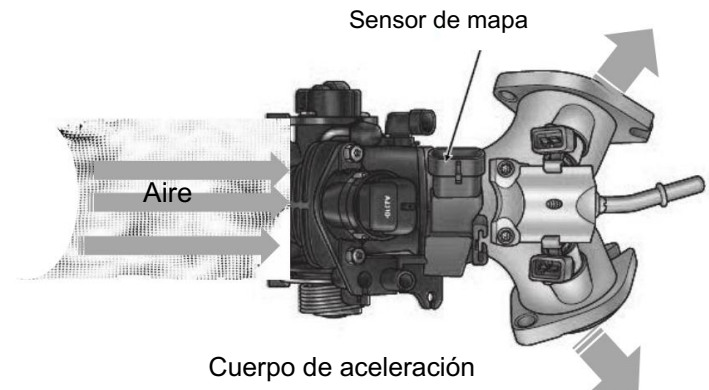
El sistema Delphi EFI

El sistema Delphi puede utilizar la presión del aire del colector de admisión, lo que le permite determinar con mayor precisión la carga del motor. Utiliza el sensor de flujo de aire másico.

MAP = Presión absoluta del colector

El sensor MAP proporciona datos instantáneos de presión de aire al ECM.

Los datos se utilizan para calcular la densidad del aire y el caudal másico del aire.





Densidad del aire

A Close Up Look at Air at Different Elevations

● Oxygen
● Nitrogen

Air **Air**

At Sea Level **At 14,000 feet above sea level**

Cold Air **Hot Air**

Cold (dense) Higher pressure **Warm (less dense) Lower pressure**



Sistemas EFI

Una de las principales diferencias entre los sistemas de inyección de combustible radica en cómo detectan la cantidad de carga que se ejerce sobre el motor.

La carga se puede determinar mediante dos métodos:

1. Sensor de posición del acelerador y rpm
2. Sensor MAP y rpm

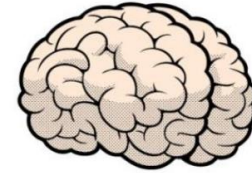


Los sistemas EFI que detectan la carga del motor mediante la posición del acelerador se denominan sistemas Alpha-N.

Los sistemas EFI que detectan la carga del motor mediante un sensor MAP se denominan sistemas de densidad de velocidad... Última versión



ECM



Módulo de control electrónico

El ordenador es el cerebro del sistema EFI.



La ECM regula la relación aire/combustible adecuada y el momento de encendido necesario para que el motor funcione de manera eficiente mediante un conjunto complejo de cálculos basados en la información de los sensores y los datos preprogramados.

Las exigencias del motor cambian constantemente, por lo que el módulo de control del motor (ECM) debe realizar los ajustes de combustible y de sincronización correspondientes.

DURANTE: Arranque - Calentamiento - Ralentí - Velocidad de crucero - Potencia



Computadora ECM Módulo



Dispositivo de estado sólido



Posición del acelerador

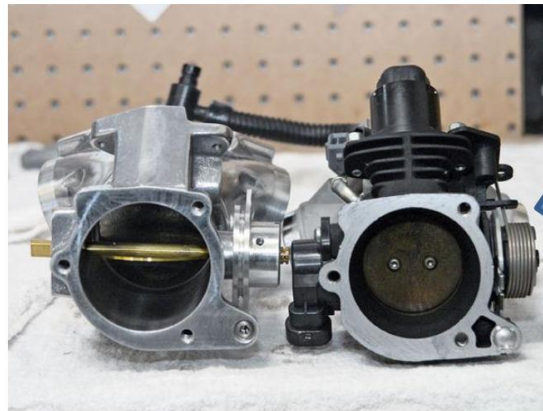
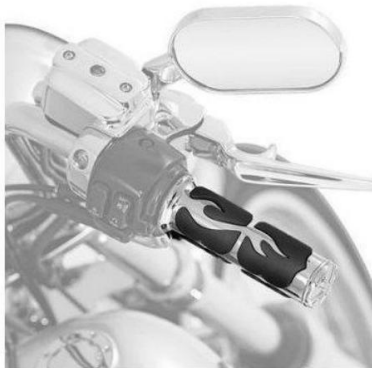
En la entrada de aire aún se conserva una mariposa para controlar el flujo de aire.

Acelerador por cable: Sensor ubicado en el cuerpo del acelerador.

El cable mecánico abre la mariposa

Acelerador electrónico: Sensor ubicado en el puño del acelerador.

El motor eléctrico abre la mariposa

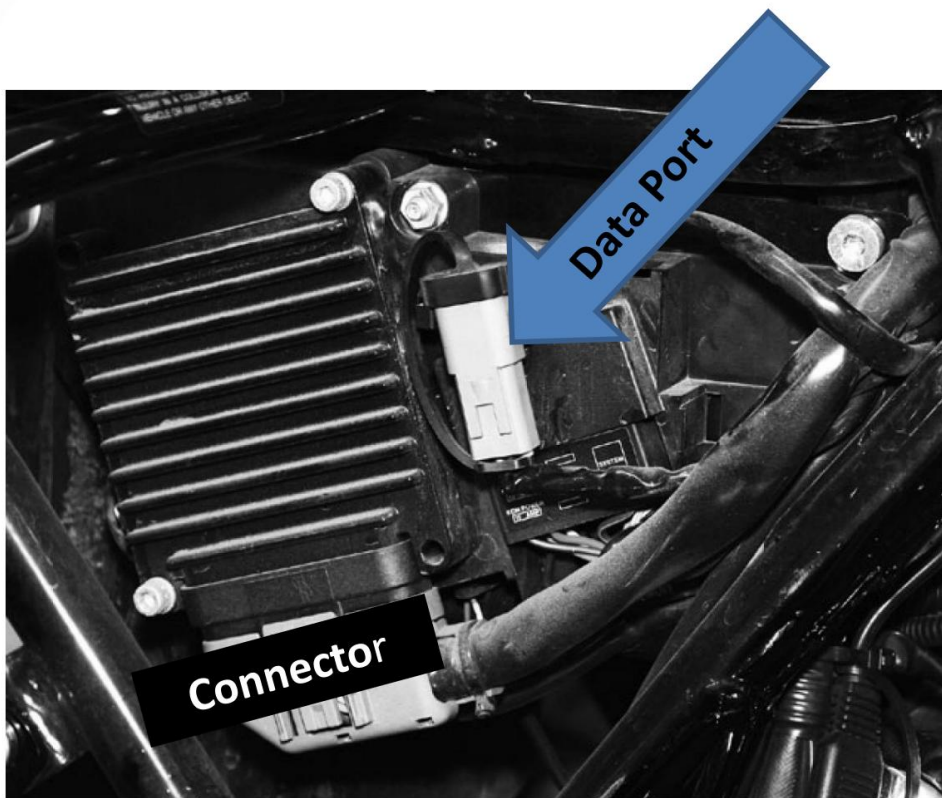


válvulas de mariposa





Puerto de datos ECM



lata de 6 pines

El puerto de enlace de datos se utiliza para conectar accesorios electrónicos a la bicicleta.

También se utiliza para conectar dispositivos de ajuste para análisis de diagnóstico.

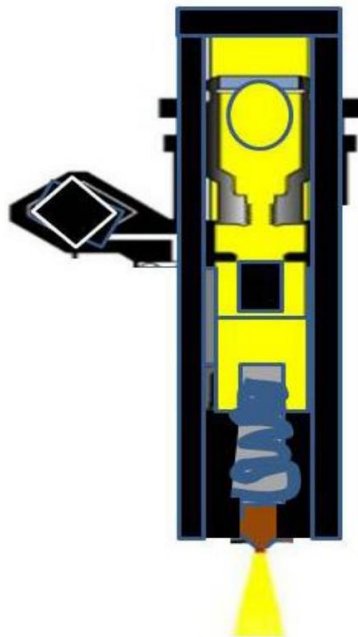
Sistema de suministro de combustible



La bomba de combustible eléctrica y el regulador de presión se encuentran en el depósito y se utilizan para suministrar combustible al riel de combustible. El combustible regresa al depósito a través del regulador de presión.



Inyector



El ancho del pulso es el tiempo que el inyector permanece abierto en milisegundos.

El inyector rocía combustible en el cilindro a presión.

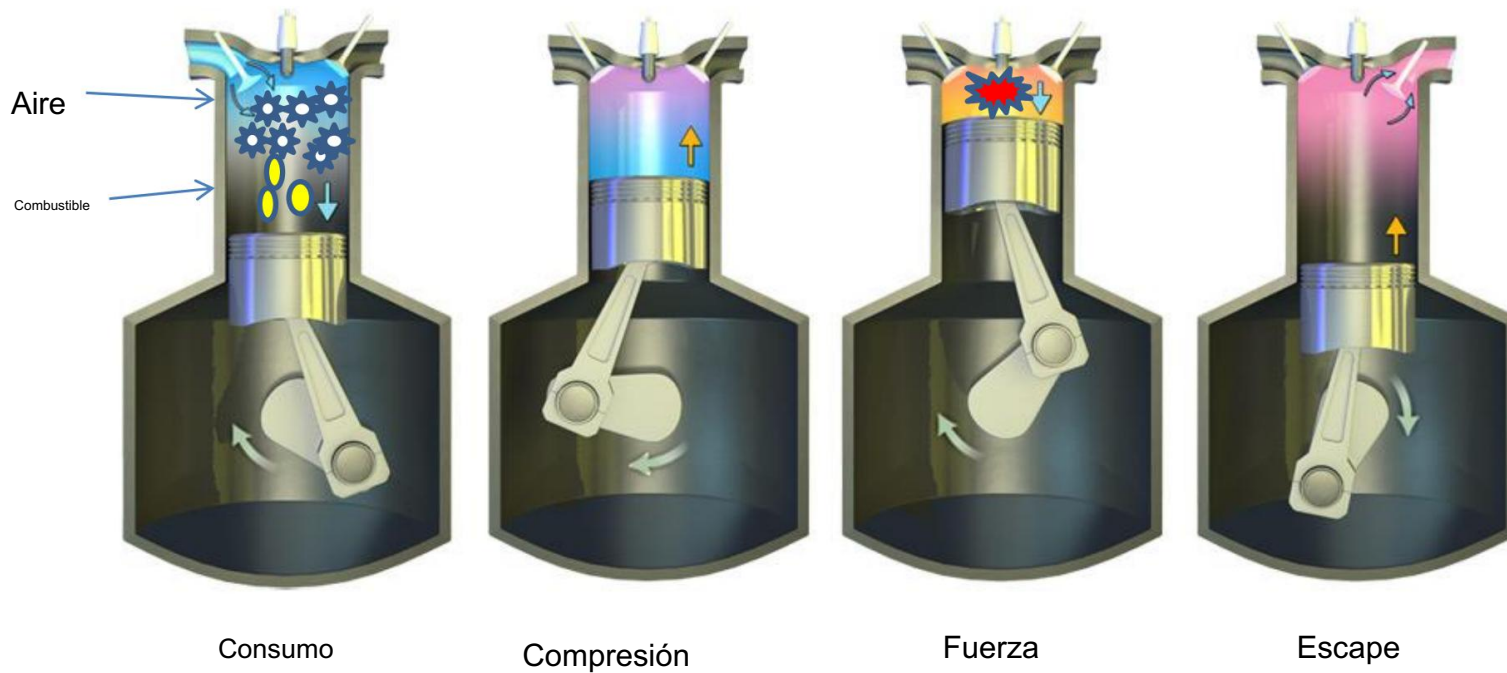
Las señales eléctricas del módulo de control del motor (ECM) controlan la cantidad de combustible que se inyecta en el motor ajustando la duración del pulso del inyector.



Relación aire/combustible (AFR)

La relación aire-combustible (AFR, por sus siglas en inglés) describe la cantidad de aire en comparación con la cantidad de combustible que se introduce en el cilindro del motor en cada carrera de admisión.

Ejemplo: Una proporción de 14,7 = 14,7 partes de aire por 1 parte de combustible.





mezclas de aire/combustible

Aquí también está el gráfico muestra otra escala conocida como Lambda

Lambda 1 = Estequiometría

Estequiométrico
"ESTOICO"

14.7 →

Rango de funcionamiento	Gasolina Lambda	
Muy rico	0.78	11.5
	0.81	11.8
	0.83	12.2
Rico	0.86	12.6
	0.89	13.2
	0.91	13.4
	0.93	13.6
	0.94	13.8
Inclinarse	0.98	14.4
	0.99	14.6
Estoico	1	14.7
Muy delgado	1.01	14.8
	1.02	15



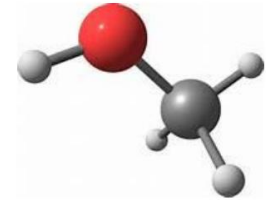
Operante
Rango

Estequiométrico

Cuando hay suficiente aire en el cilindro para quemar todo el combustible.



Lambda (λ)



Lambda es una escala que relaciona la proporción de aire y combustible de CUALQUIER combustible.

1,0 es el valor estequiométrico de ese combustible.

*La proporción químicamente perfecta de aire y combustible para una combustión completa.

Sin embargo, la relación estequiométrica es diferente para cada combustible. Algunos combustibles pueden necesitar 14,7 libras de aire, mientras que otros pueden necesitar 6 libras para una combustión completa.

Lambda 1.0 siempre es la relación perfecta para el combustible en uso.

Gasolina



Propano



metanol



Etanol



Diesel





Tabla de conversión Lambda

<i>Lambda</i>	Gasoline	Propane	Methanol	Ethanol	Diesel
0.70	10.3	11.0	4.5	6.3	10.2
0.75	11.0	11.8	4.9	6.8	10.9
0.80	11.8	12.5	5.2	7.2	11.6
0.85	12.5	13.3	5.5	7.7	12.3
0.90	13.2	14.1	5.8	8.1	13.1
0.95	14.0	14.9	6.1	8.6	13.8
1.00	14.7	15.7	6.5	9.0	14.5
1.05	15.4	16.5	6.8	9.5	15.2
1.10	16.2	17.2	7.1	9.9	16.0
1.15	16.9	18.0	7.4	10.4	16.7
1.20	17.6	18.8	7.8	10.8	17.4
1.25	18.4	19.6	8.1	11.3	18.1
1.30	19.1	20.4	8.4	11.7	18.9

Estoico





AFR Rico / Pobre

Los valores de AFR inferiores a los estequiométricos se consideran

Rico



14.7



Las mezclas ricas son menos eficientes, pero producen más energía. y queman a menor temperatura, lo que resulta menos exigente para el motor.

Los valores de AFR superiores a los estequiométricos se consideran

Inclinarse



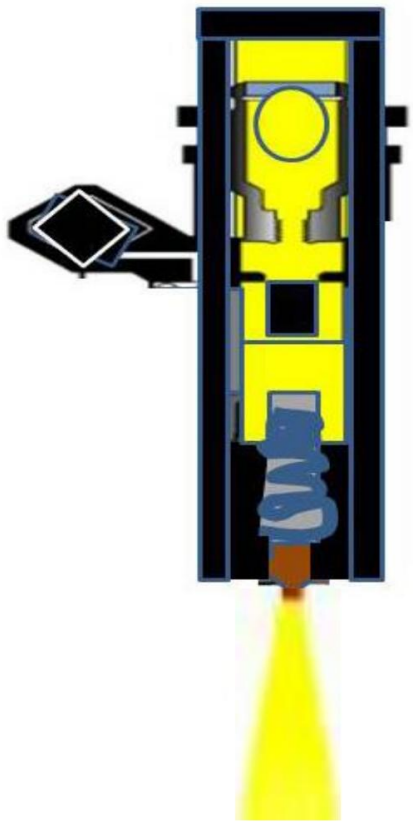
14.7



Las mezclas pobres son más eficientes en el control contaminación, pero puede causar daños en el motor o desgaste prematuro.

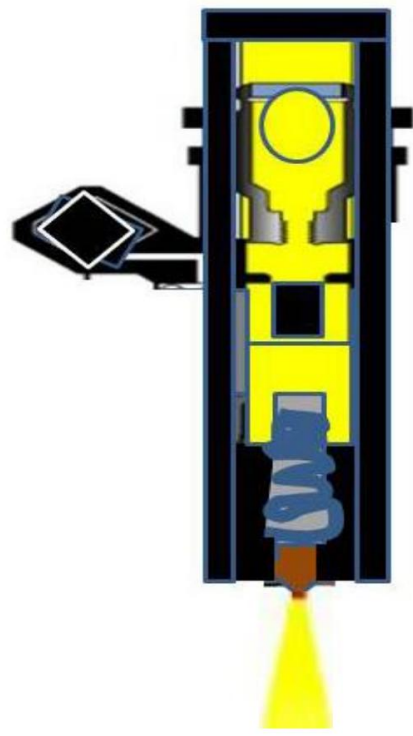


Ancho de pulso del inyector



Mayor ancho de pulso = Más combustible
Mezcla más rica

13.2



Ancho de pulso más corto = Menos combustible
Mezcla más magra

14:6



Regulaciones gubernamentales

EPA

La Agencia de Protección Ambiental trabaja para proteger el medio ambiente y, al hacerlo, hace que los fabricantes de motocicletas sigan un conjunto estricto de directrices al configurar la puesta a punto de su motocicleta.

bicicleta de fábrica. La mayoría de las bicicletas se fabrican con afr
Valores ajustados hacia el lado pobre para reducir las emisiones.

Las mezclas pobres generan menos hidrocarburos no quemados emitidos a la atmósfera. Sin embargo, los motores tienden a funcionar a mayor temperatura.

Las mezclas ricas **funcionan a menor temperatura.** “Pero producen más emisiones.

“



Configuración de fábrica

Los fabricantes programan la configuración en la unidad de control del motor (ECM) en la fábrica y deben cumplir con las normas y regulaciones gubernamentales.

Normativa del fabricante para la configuración de la relación aire-combustible (AFR): 14:6

*

Las mezclas de combustible más pobres generarán **temperaturas más altas**.

* Las mezclas de combustible más ricas harán que el motor funcione **a menor temperatura**.





Mezclas de combustible AFR

Señales de que un motor está funcionando con una mezcla demasiado pobre.

La moto titubea al aumentar el acelerador.

La moto funciona de forma irregular o da tirones al acelerar de forma constante.

El motor expulsa gases o tose a través del sistema de admisión.

El color de la bujía es blanco.

Señales de que el motor está funcionando con una mezcla demasiado rica.

El motor se ahoga al aumentar el acelerador. El motor ensucia

las bujías... Depósitos oscuros en el escape. Humo negro por el escape.



Lectura de bujías



Retirar las bujías y tomar una lectura a menudo puede ayudar a determinar si un motor está funcionando con una mezcla demasiado rica o demasiado pobre.



convertidores catalíticos

Un componente fabricado con materiales especializados que ayuda a reducir las emisiones de escape establecidas por el gobierno.

Se ubican en el tubo de escape, ya sea en el colector superior o inferior. En lo que respecta a los convertidores catalíticos en el escape, la reacción catalítica genera cierta cantidad de calor.

Convierte los contaminantes tóxicos de los gases de escape en contaminantes menos tóxicos mediante una reacción catalítica.

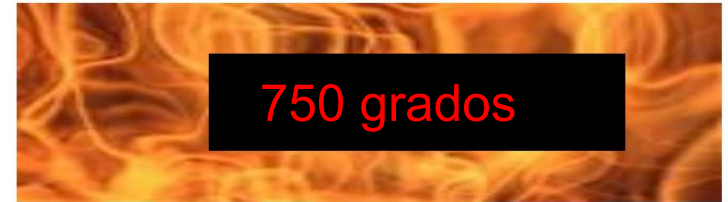
Los convertidores catalíticos están diseñados para funcionar con una relación aire-combustible de 14,7 para ser eficientes y funcionar correctamente.





Efectos de una mezcla pobre

La configuración establecida por el fabricante, con una relación aire-combustible (AFR) muy pobre, y el uso de convertidores catalíticos pueden provocar que los gases de escape se calienten más.





Daños en el convertidor



Las normativas de control de emisiones obligaron a eliminar el tetraetilo de plomo, un componente antidetonante, de la gasolina, ya que este plomo causaba daños en el catalizador.





sensores informáticos

Alrededor del motor se encuentran sensores electrónicos que envían información en forma de señales de voltaje a la ECM.

La unidad de control del motor (ECM) utiliza estos valores de señal para calcular la cantidad adecuada de combustible y chispa necesarias para que la motocicleta funcione correctamente.





Lista de sensores Delphi

El número de sensores utilizados depende en el modelo de bicicleta en particular

Sensor MAP : mide la presión del colector.

Sensor TPS : mide la posición del acelerador.

Sensor CKP : mide la posición del cigüeñal y las RPM.

Sensor IAT : mide la temperatura del aire de admisión.

Sensor ECT : mide la temperatura del refrigerante del motor.

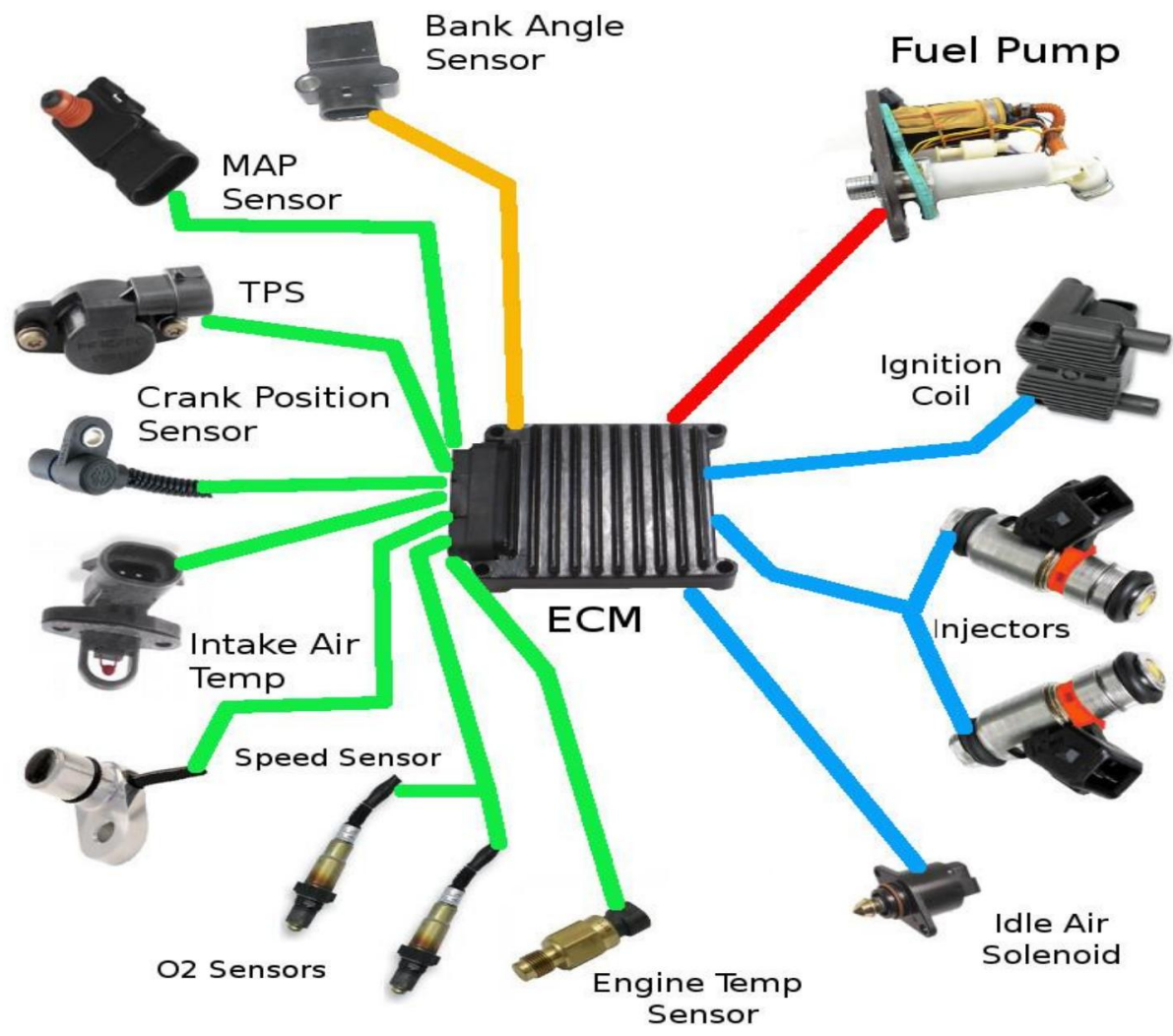
Sensor VSS : mide la velocidad del vehículo.

Sensor de O₂ : mide el oxígeno en los gases de escape.

BAS – Sensor de ángulo de inclinación – detecta si la bicicleta está inclinada más de 45 grados.

Sensor de detonación : detecta la detonación en la cámara de combustión.

Sensores





Motor

Sensor de temperatura

Muchas motocicletas nuevas con inyección electrónica de combustible (EFI) tienen motores que se calientan mucho. Una de las quejas más comunes sobre las motos nuevas es el calor que producen el motor y el sistema de escape.

Durante el calentamiento, los motores funcionan en modo de bucle abierto con una relación aire-combustible

(AFR) rica de 12:1. Después, cambian al modo de bucle cerrado y comienzan a funcionar con una mezcla más pobre de 14,6.

Las temperaturas pueden oscilar entre los 200 y los 350 grados.

“Después de 16 minutos de inactividad”





Sensor de temperatura del aire

La temperatura del aire que entra en el motor es importante para que la ECM realice ajustes precisos en la relación aire-combustible (AFR).

El aire frío contiene más oxígeno, lo que provoca que el módulo de control del motor (ECM) enriquezca la mezcla de combustible.

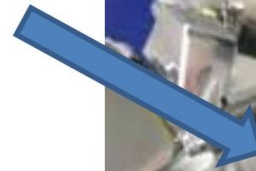




Sensor de posición del acelerador

El sensor de posición del acelerador proporciona a la ECM una indicación de cuánto se ha abierto el acelerador. Una señal de voltaje más alta enviada a la ECM significa una mayor apertura del acelerador.

El sensor TPS utiliza un componente electrónico que proporciona una señal de 0 a 5 voltios llega al ECM.



Cuerpo de aceleración





Sensor de cigüeñal

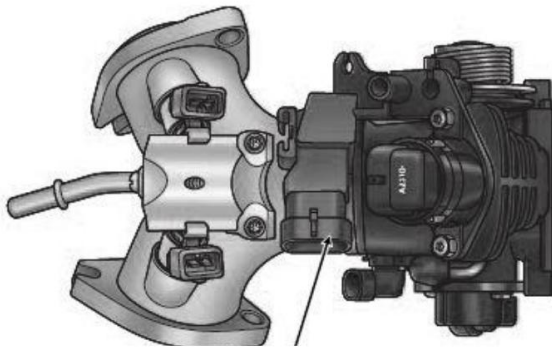
Proporciona datos de los sensores sobre las revoluciones por minuto del motor y el momento de encendido.





Sensor de mapa

El sensor de presión absoluta del colector proporciona información instantánea sobre la presión del aire a la unidad de control del motor (ECM). Se miden la densidad y el caudal másico del aire , datos que forman parte de la ecuación de combustible.



Sensor de mapa



kPa : kilopascal es una unidad de medida que describe la presión atmosférica.

MAP : Lecturas típicas en kPa

En reposo: de 30 kPa a 40 kPa

Aceleración máxima: de 80 kPa a 100 kPa



Sensor de ángulo de inclinación

Este sensor determina el ángulo de inclinación de la motocicleta.

Si la inclinación de la moto supera los niveles preestablecidos, el motor se apagará.

Normalmente, a partir de los 45 grados.

La ubicación y la aplicación dependen del modelo de la bicicleta.

Este sensor es una característica de seguridad en los sistemas EFI.

El procedimiento para reiniciar la moto y volver a arrancarla varía según el modelo.

Primero intenta reiniciar el interruptor de encendido. Encendido/apagado

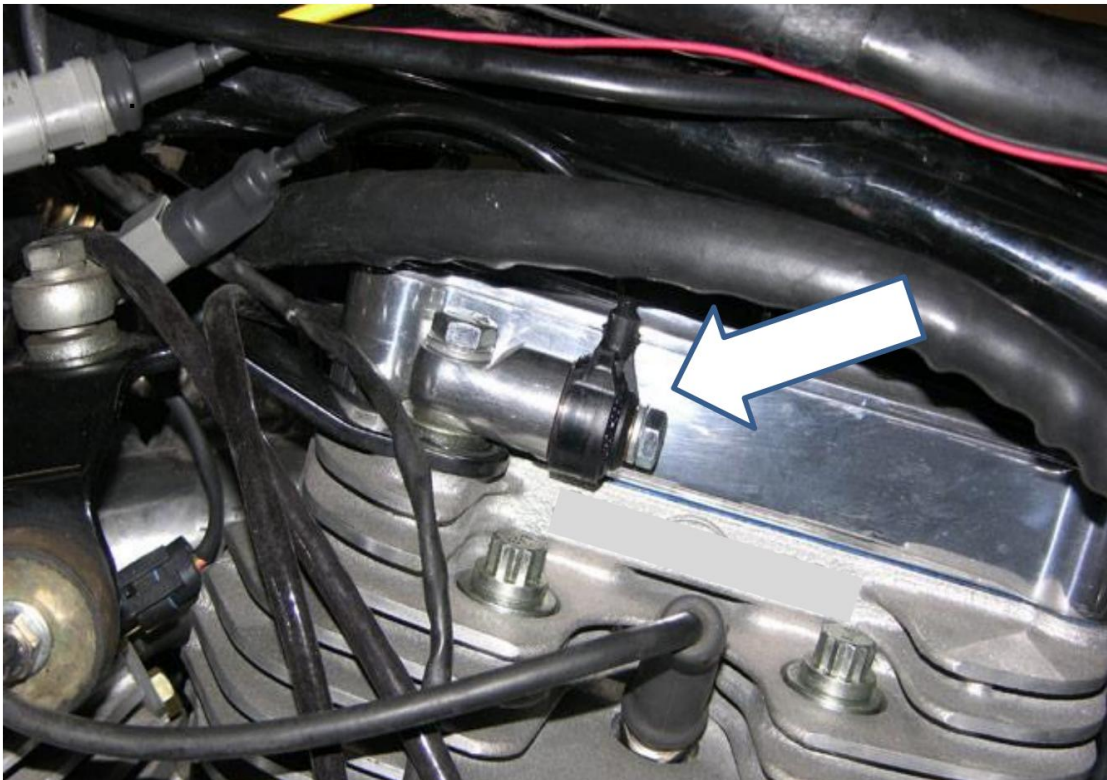




Sensor de detonación

Detecta la detonación del motor. El ECM retrasará el encendido y enriquecer la mezcla de combustible para reducir el golpeteo.

Nota: No todos los motores tienen sensores de detonación.



Detonación : Cuando la combustión en el motor explota violentamente en lugar de con una combustión uniforme.





Control de aire de ralentí

El control de aire de ralentí controla y mantiene un régimen de revoluciones por minuto (RPM) de ralentí constante del motor en una amplia variedad de condiciones mediante la realización de pequeños ajustes en el flujo de aire hacia el motor.

La válvula IAC es un motor paso a paso, similar a una válvula, que permite la entrada de diferentes cantidades de aire al motor para mantener estable el ralentí.

La velocidad de ralentí también se gestiona mediante una tabla de memoria en la ECM que responde a la temperatura del motor.

Cuando el motor está apagado,

El control de aire de ralentí se restablece a una

posición de "estacionamiento".





Sensores de oxígeno

O₂



El sensor de oxígeno está ubicado en el interior del tubo de escape y se utiliza para detectar mezclas ricas o pobres.

El sensor es un componente esencial en el sistema de control de emisiones, ya que transmite datos a la unidad de control del motor (ECM).

La función principal del sensor de oxígeno es ayudar al motor a funcionar de la manera más fluida posible, detectando y utilizando el combustible de forma eficiente y reduciendo al mismo tiempo las emisiones contaminantes de los gases de escape.



Sensor de oxígeno

O₂

Mide la cantidad de oxígeno en los gases de escape, que es un reflejo de la relación aire/combustible (AFR).

Señal a la ECM: salida de 0 a 1 voltio

Sensor de banda estrecha

Mide la relación aire-combustible (AFR) en el rango de 14,3 a 15:2.





Ubicación de los sensores de O₂

Antes del convertidor catalítico

O₂



O₂



Sensor de oxígeno de banda estrecha



Un [sensor de O2 de banda estrecha](#) Solo funciona para ajustar áreas de baja carga y crucero, y no funciona bien en aplicaciones de rendimiento porque solo puede monitorear un área pequeña dentro del rango de 14.6.

Esta mezcla de combustible se considera demasiado pobre para un buen rendimiento.

Si desea monitorear el AFR fuera del rango

Si necesita un sensor de banda estrecha, deberá instalar un sensor de banda ancha.



Banda estrecha frente a

Sensores de oxígeno de banda ancha

Los sensores de banda estrecha se utilizan como sensores estándar del fabricante y tienen un rango de funcionamiento reducido.

14.3 – 15: 2 AFR

El sensor de banda ancha utiliza un rango de funcionamiento más amplio para aplicaciones de alto rendimiento que utilizan mezclas más ricas.

10 – 14 AFR

Banda estrecha de 12 mm



Banda ancha de 18 mm





Cómo funciona la ECM



Modo de bucle cerrado

El módulo de control del motor (ECM) recibe señales de voltaje de los sensores de oxígeno y otros sensores ubicados en el motor para proporcionar el combustible y la chispa adecuados.

Modo de bucle abierto

La unidad de control del motor (ECM) utiliza datos preprogramados almacenados en su memoria para proporcionar una señal de salida para el combustible y la chispa.



“Bucle abierto” y “Bucle cerrado”

Cuando se arranca el motor y este comienza a funcionar al ralentí y a calentarse, el sistema entra en modo de "bucle abierto". En este modo, el módulo de control del motor (ECM) utiliza tablas preprogramadas en su memoria para proporcionar la relación aire/combustible adecuada que necesita el motor.

En el modo de "bucle abierto", la ECM ignorará las señales de los sensores de oxígeno y se basará únicamente en los mapas y tablas de combustible almacenados en su memoria.

Cuando esté listo, el sistema pasará a funcionar en bucle cerrado y

La unidad de control del motor (ECM) utilizará los datos de sus sensores de oxígeno para establecer la relación aire/combustible adecuada para lograr la mejor eficiencia de combustible y un control óptimo de la contaminación.



Circuito cerrado frente a circuito abierto

Circuito cerrado:

Los sensores de O₂ se utilizan para monitorear la relación aire-combustible (AFR)... Proporcionando retroalimentación.

al ECM que realizará ajustes sobre la marcha al Sistema de

mantener una relación aire-combustible de 14:6

Automonitoreo

Bucle abierto:

Los sensores de O₂ no se utilizan.

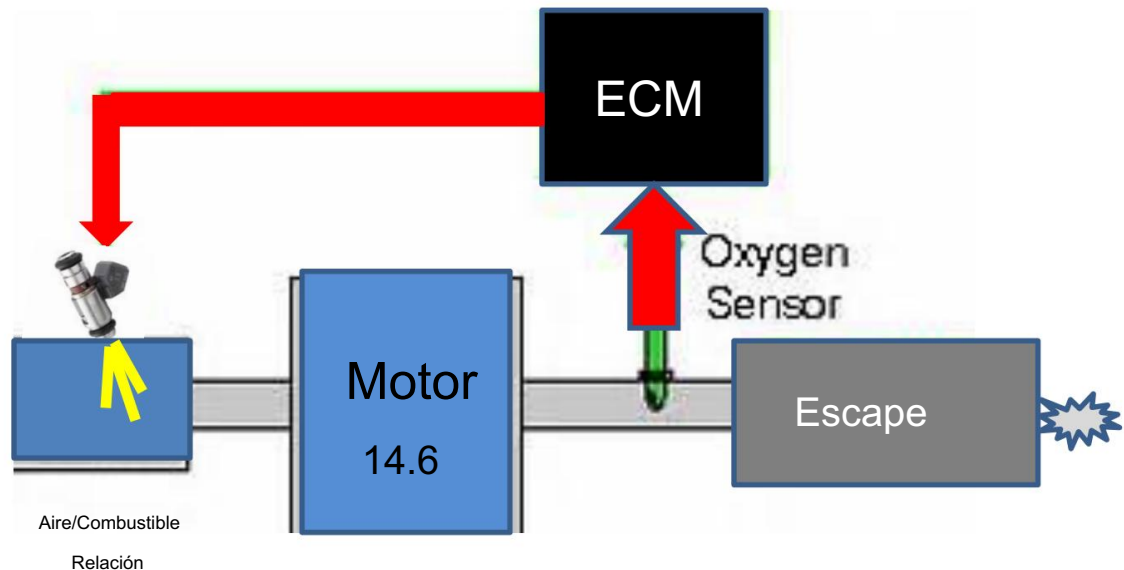
El ECM utiliza "tablas de búsqueda" y mapas almacenados en la memoria.

para proporcionar la relación aire-combustible adecuada. Mapas programados



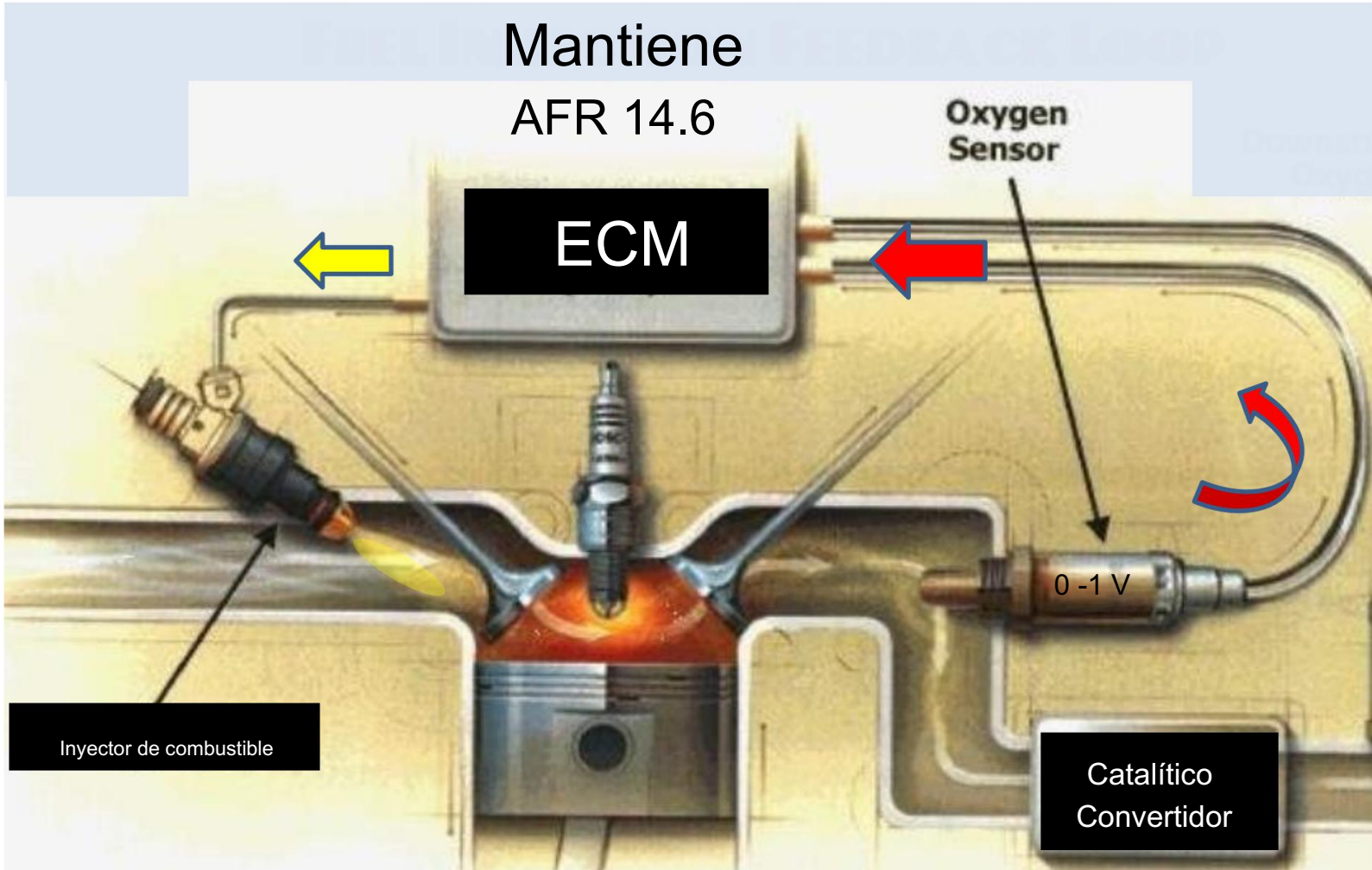
Circuito cerrado Operación

A medida que el motor funcione en diferentes condiciones operativas, estará constantemente entrando y saliendo de los modos de circuito abierto y cerrado.



Automonitoreo de circuito cerrado

Operación en bucle cerrado

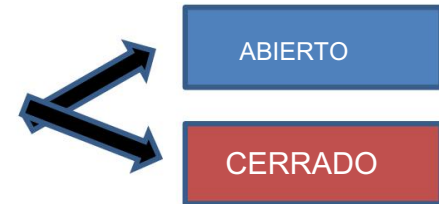


En el modo de circuito cerrado, el ECM gestiona la relación aire-combustible (AFR) y mantiene una relación de 14,6.



Ralentí y crucero

Conmutación constante el 95% del tiempo en bucle cerrado



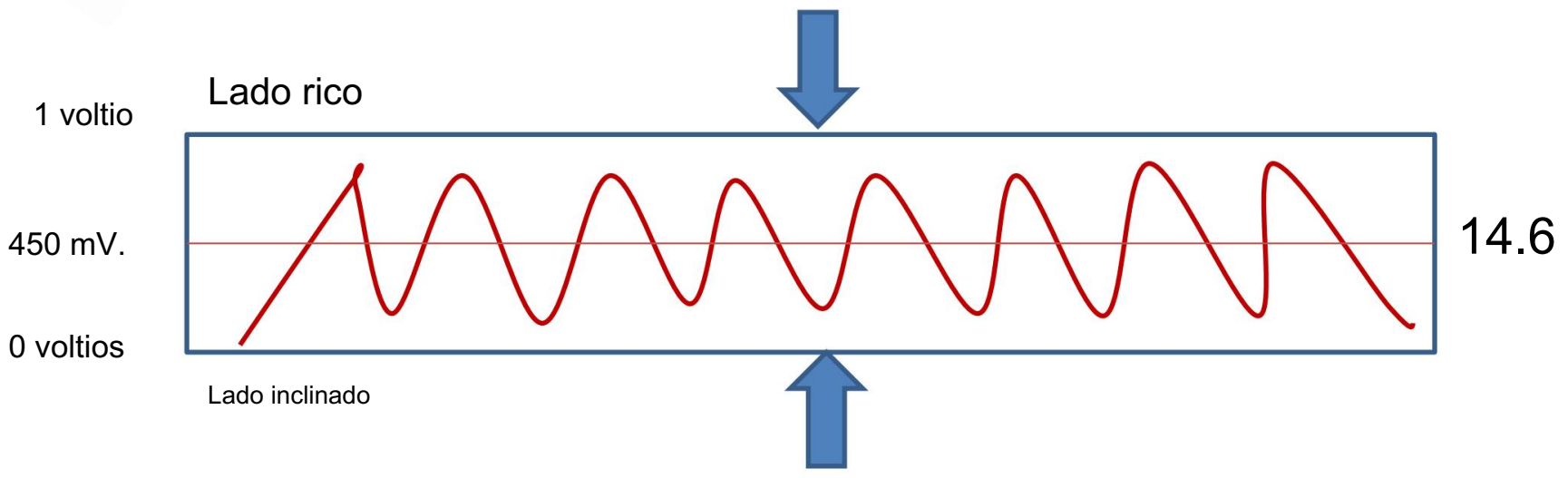
La unidad de control del motor (ECM) utiliza la posición cerrada la mayor parte del tiempo porque la motocicleta suele estar al ralentí o circulando a velocidad constante.

Está abierto y funcionando con las tablas de combustible durante un tiempo corto pero importante durante la aceleración y la potencia, que es por encima de tres cuartos de acelerador.





Voltaje de salida de O2



El ECM ajusta constantemente la relación aire-combustible para mantenerse dentro de este rango.

Los sensores de oxígeno de banda estrecha envían señales de 0 a 1 voltio a la ECM.



AFR objetivo



La relación aire-combustible (AFR) objetivo se encuentra en el mapa de combustible y está preprogramada en la unidad de control del motor (ECM) de fábrica.

La relación aire-combustible objetivo se puede modificar mediante un programa de ajuste conectado al puerto de datos ECM.

La tasa de cambio de aire (AFR) se modifica mediante software informático.

La relación aire-combustible (AFR) real es la que se produce realmente y se puede medir en los gases de escape con un medidor de AFR especial.

Uno de los objetivos del preparador es asegurarse de que la relación aire-combustible (AFR) objetivo en el mapa sea igual a la AFR medida en el escape.



Objetivo frente a relación aire-combustible real

Mapa de combustible

RPM	MAP (kPa)									
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100
750	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
1000	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
1250	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
1500	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	12.7	12.5
1750	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	12.7	12.5
2000	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	12.7	12.5
2250	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	12.7	12.5
2500	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	12.7	12.5
3000	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
3500	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
3750	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.9	12.7	12.5
4000	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	13.7	12.7	12.5
4500	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.0	12.8	12.6	12.5
5000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.5
5500	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.5	12.5
6000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.5	12.5
7000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.7	12.6	12.5	12.5	12.5

AFR dirigido también se conoce como AFR comandado

La relación aire-combustible real se mide en el escape.





Objetivo frente a relación aire-combustible real

Uno de los objetivos en la sintonización es calibrar las tablas VE para que representen con precisión que la relación aire-combustible objetivo = relación aire-combustible real

Si están muy separados, entonces el sintonizador necesita hacer ajustes a la tabla VE para corregir el problema. El AFR en el

Los gases de escape deben coincidir con la relación aire-combustible (AFR) objetivo en el mapa de combustible.

Las tablas VE solo necesitarían recalibrarse si se han realizado cambios mecánicos en el motor.

- * Nuevo filtro de aire de alto flujo
- * Nuevo sistema de escape
- * Sustitución de la leva





Mapa de combustible

Cambiar este valor a 13.2 enriquecerá el AFR

RPM	Presión de flujo de aire másico en kPa										
	20	27	30	40	50	60	70	80	85	90	100
750	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
1125	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
1250	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
1500	14.0	14.2	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	13.9	13.0
1750	14.0	14.2	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
2000	14.0	14.2	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
2250	14.0	14.2	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
2500	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
2750	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
3000	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
3500	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
4000	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
4500	14.0	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.0	13.5	13.0
5000	14.0	13.0	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.0
5500	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
6000	14.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0

Nota: Si las tablas VE están correctamente calibradas, los cambios que desee realizar en la relación aire-combustible (AFR) durante el funcionamiento del motor se pueden realizar en este mapa de combustible.



Interruptor AFR

Configurar las celdas del mapa de combustible a 14,6 actúa como un interruptor e indica al ECM que funcione en modo de bucle cerrado para modificar la relación aire-combustible (AFR).

MAP (kPa)												
RPM	20	27	30	40	50	60	70	80	85	90	95	100
750	14.0	14.0	14.0	14.0	14.2	14.2	14.2	13.4	13.0	13.0	13.0	13.0
1000	14.0	14.0	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	13.4	13.0	13.0	13.0	12.5
1125	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	13.0	12.5
1250	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	13.0	12.5
1500	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	12.5	12.5
1750	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	12.5	12.5
2000	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	12.5	12.5
2250	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	12.5	12.5
2500	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	13.3	13.3	13.3	13.0	12.5	12.5
2750	14.4	14.5	14.6	14.6	14.6	14.5	13.3	13.3	13.0	12.5	12.0	12.0
3000	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	13.9	13.3	13.3	12.5	12.2	11.5	11.5
3500	14.0	14.0	14.2	14.2	14.2	13.9	13.3	13.3	12.5	12.2	11.5	11.5
4000	13.9	13.9	14.2	14.2	14.2	13.9	13.3	13.2	12.5	12.2	12.0	12.0
4500	13.0	13.5	14.2	14.2	13.5	13.5	13.2	12.8	12.5	12.2	12.0	12.0
5000	12.8	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.2	12.8	12.5	12.2	12.2	12.2
5500	12.8	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
6000	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.5	12.1	12.0	12.0	12.0	12.0



Regiones del mapa de combustible

Inactivo

Crucero

Fuerza

RPM	MAP (KPa)									
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100
750	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1000	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1125	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1250	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1500	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1750	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2000	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2250	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2500	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2750	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
3000	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
3500	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.5	13.2	13.1	13.1
4000	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1
4500	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1
5000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1
5500	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1
6000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1



Mapa de combustible

Valores Lambda

RPM	MAP (kPa)									
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100
750	0,938	0,938	0,932	0,932	0,932	0,932	0,925	0,911	0,870	0,856
1000	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,911	0,870	0,856
1250	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,911	0,870	0,856
1500	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
1750	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
2000	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
2250	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
2500	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
3000	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
3500	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
3750	0,952	0,952	0,952	0,952	0,952	0,938	0,911	0,904	0,870	0,856
4000	0,938	0,938	0,938	0,938	0,938	0,925	0,897	0,904	0,870	0,856
4500	0,904	0,904	0,904	0,904	0,904	0,897	0,890	0,884	0,863	0,856
5000	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,870	0,863	0,856	0,856
5500	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,870	0,863	0,856	0,856	0,856
6000	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,870	0,863	0,856	0,856	0,856
6500	0,877	0,877	0,877	0,877	0,877	0,870	0,863	0,856	0,856	0,856



Ajuste de combustible adaptativo

Ajuste de combustible: Capacidad del ECM para realizar correcciones de combustible a la relación aire-combustible programada cuando está en modo de bucle cerrado, adaptándose a los cambios mecánicos y ambientales del motor. Mantiene los valores de AFR en línea. Valor base = 14,6

Estos son valores aprendidos que se almacenan en la memoria tras horas de conducción. Estas correcciones de combustible a largo plazo se guardan en la memoria de la ECM y forman parte de la configuración de la moto.

Nota: Los ajustes de combustible se pueden borrar mediante un programa de ajuste.

Cuando se desconecta la batería, los valores de , También borra el ajuste de combustible adaptativos se almacenan en la memoria del ECM.



Ajuste adaptativo de combustible

Cómo funciona

El control adaptativo de combustible funciona mediante el cálculo por parte del ECM de la cantidad de combustible que debe suministrar para alcanzar el valor de AFR objetivo .

Los sensores de O₂ determinan cuál es el valor real de la relación aire-combustible (AFR).

Si hay una diferencia en los dos valores, el ECM realiza una

ajuste (corrección) y almacena la diferencia en un

Celda de valor de combustible adaptativa en la memoria del ECM.

Se conoce como perfil de corrección y se aplica a la ecuación de combustible cada vez que se arranca la moto.



Ajuste de combustible

Si el sensor de oxígeno envía una señal a la computadora indicando que la mezcla de escape es pobre, la computadora agrega combustible alargando el pulso del inyector. Si los sensores de oxígeno envían una señal de voltaje al ECM indicando que el motor está funcionando con una mezcla rica, entonces la computadora reduce el suministro de combustible.

Esto se conoce como: Ajuste de combustible

Dado que el ECM está monitoreando el

Relación aire-combustible en el escape utilizando los sensores de oxígeno.

En bucle cerrado, el ECM compensa cuando

El valor AFR no se encuentra dentro de una tolerancia cercana al valor objetivo.



Sacar combustible

Añadiendo combustible



Ajuste de combustible

Para que el motor funcione dentro de las especificaciones de fábrica, la relación aire-combustible (AFR) debe mantenerse cerca de los valores objetivo durante el funcionamiento en bucle cerrado.

La unidad de control del motor (ECM) intenta mantener esta relación aire/combustible adecuada ajustando con precisión la relación aire/combustible que llega al motor mediante la realización de correcciones.

Los valores de ajuste de combustible son utilizados por el ECM como parte de sus cálculos generales de la ecuación de combustible determinan el ancho del pulso.

Estos valores incluso con herramientas de diagnóstico y los afinadores no se pueden ver para su evaluación.





Ajuste de combustible

Los valores de ajuste de combustible se crearon para cumplir con las normas de emisiones de la EPA, junto con los convertidores catalíticos, para reducir las emisiones de escape. Los convertidores catalíticos necesitan una relación aire-combustible estequiométrica de 14,7 para funcionar de manera óptima en la reducción de emisiones tóxicas.

Los ajustes de combustible se realizan durante el funcionamiento en bucle cerrado.

El ajuste positivo de combustible significa que la unidad de control del motor (ECM) está enriqueciendo la mezcla de combustible para compensar una condición de mezcla pobre.

La compensación negativa de combustible significa que el módulo de control del motor (ECM) está intentando empobrecer la mezcla de combustible para compensar una mezcla rica.





Aprendizaje ECM

Tu moto tiene la capacidad de aprender mientras funciona en modo de bucle cerrado . A medida que conduces, los ajustes de combustible (ajustes correctivos realizados por la ECM para mantener los valores objetivo) se almacenarán en la memoria y se utilizarán en la ecuación de combustible hasta que se borren.

Nota: Desconectar la batería borrará los valores de ajuste...

Luego tendrán que volver a aprender. (Esto lleva aproximadamente 1 hora de práctica).

Se crean y utilizan ajustes de combustible de circuito cerrado.

Bucle abierto Cuando se graba , Se utilizan ajustes de combustible



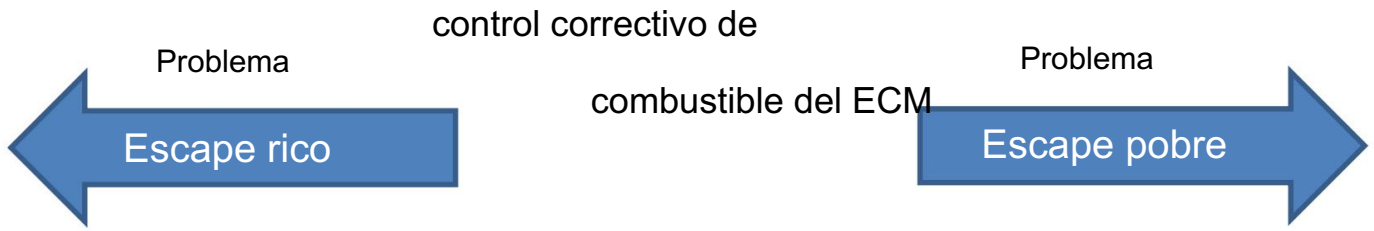
Ajuste de combustible

Valores

Los valores de ajuste adaptativo del combustible, como resultado de las correcciones a la relación aire-combustible en el funcionamiento en bucle cerrado, se registran en la memoria del ECM.

Problema: Fuga en el colector de admisión / Escape pobre / Genera ajuste positivo de combustible

Problema: Inyector de combustible atascado en posición abierta / Escape rico / Genera ajuste negativo de combustible



ECM almacena un valor de ajuste en la memoria.

ECM almacena un gran valor en la memoria.



Base



Eficiencia volumétrica

La cantidad de aire que entra al motor en comparación con lo que el motor podría manejar teóricamente es la Eficiencia volumétrica. Es el flujo de aire que entra y sale del motor.

La gestión del flujo de aire se puede modificar añadiendo diferentes sistemas de escape, instalando un árbol de levas de alto rendimiento o cambiando el filtro de aire para proporcionar un flujo de aire menos restringido.

VE

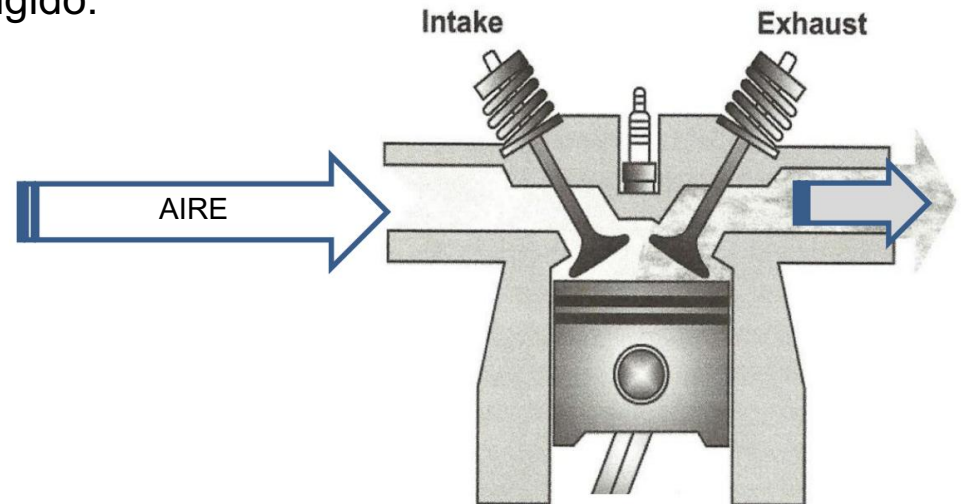




Tabla VE

El ECM examina los datos almacenados en la tabla VE.

Los sintonizadores pueden cambiar estos , lo que, en efecto, cambiará la relación aire-combustible.
datos aumentando estos valores. , enriquece la AFR.

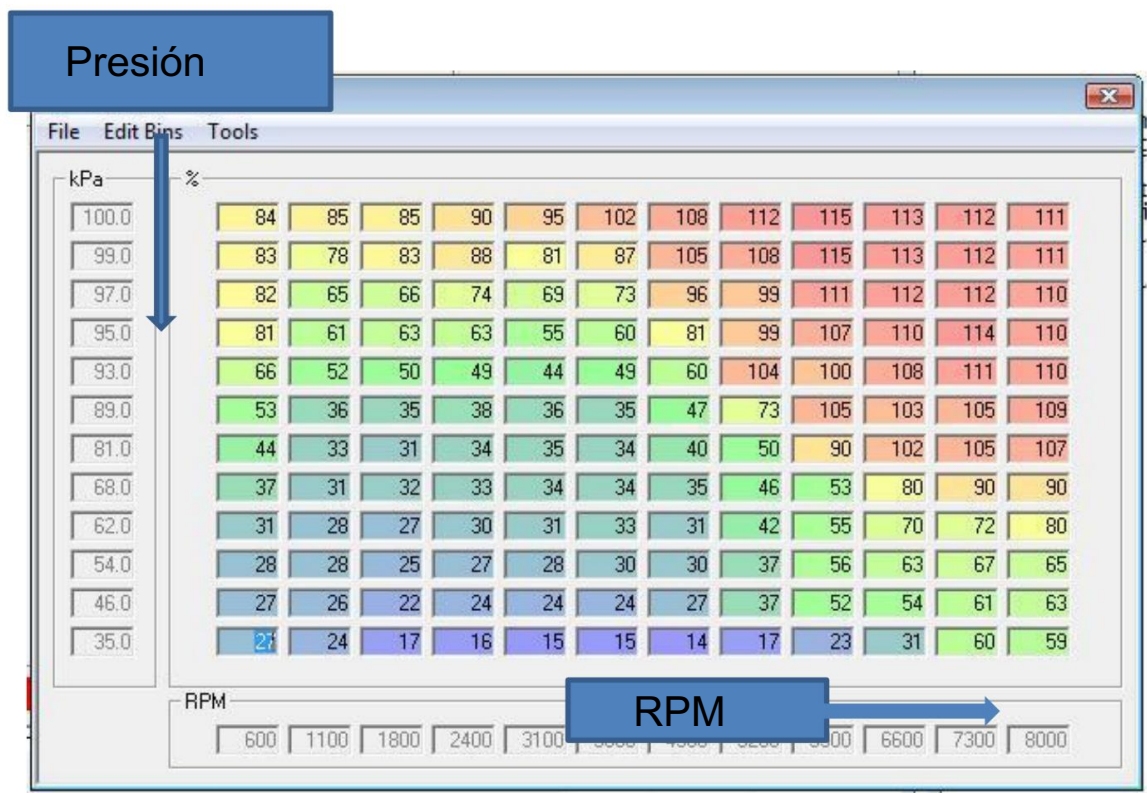




Tabla VE

Al aumentar estos valores, se le indica al ECM que está entrando más aire al motor y, mediante sus cálculos para determinar la relación aire-combustible (AFR), enriquecerá la mezcla.

RPM	Throttle Position (Percent)										
	0	2	5	10	15	20	30	40	60	80	100
500	79.0	81.0	82.0	84.5	87.0	94.5	91.0	88.0	91.0	94.0	97.0
750	79.0	81.0	82.0	84.5	87.0	94.5	91.0	88.0	91.0	94.0	97.0
1000	80.5	81.5	82.5	85.0	87.5	97.5	91.0	88.0	91.0	94.0	97.0
1250	80.5	91.5	94.0	95.0	98.5	107.5	93.5	88.0	91.0	94.0	97.0
1500	80.5	91.5	94.0	95.0	98.5	107.5	93.5	88.0	91.0	94.0	97.0
1750	70.5	87.0	87.0	90.0	91.5	99.5	93.5	82.0	85.0	88.0	91.0
2000	74.0	88.5	90.5	93.5	95.0	102.0	97.0	67.0	70.0	73.0	76.0
2250	74.0	83.5	86.5	88.5	90.5	97.0	97.0	71.0	74.0	77.0	80.0
2500	77.0	85.5	88.5	90.5	94.0	97.0	97.0	70.0	73.0	76.0	79.0
2750	78.0	91.5	94.5	94.5	100.0	103.0	108.0	71.0	74.0	77.0	80.0
3000	78.0	91.5	94.5	94.5	100.0	103.0	108.0	76.0	79.0	82.0	85.0
3500	78.0	104.5	107.5	107.5	111.0	115.0	119.0	86.0	89.0	92.0	95.0
4000	78.0	108.0	110.5	110.5	115.5	118.0	123.5	90.0	93.0	96.0	99.0
4500	73.0	107.0	109.5	109.5	114.5	117.0	122.5	89.0	92.0	95.0	98.0
5000	73.0	101.0	103.5	103.5	108.5	111.0	116.5	89.0	92.0	95.0	98.0
5500	73.0	101.0	103.5	103.5	108.5	111.0	116.5	90.0	93.0	96.0	99.0
6000	73.0	101.0	103.5	103.5	108.5	111.0	116.5	91.0	94.0	97.0	100.0
7000	73.0	101.0	103.5	103.5	108.5	111.0	116.5	91.0	94.0	97.0	100.0



Mapa VE

Diferencias

Las eficiencias volumétricas nunca serán idénticas en ambos cilindros debido a las diferencias en la longitud de admisión, la longitud del tubo de escape, la reversión, la sincronización, la refrigeración y otros factores. Los cilindros delanteros se enfrían más que los traseros

Reversión

Contrapresiones en el escape que se producen debido al diseño del árbol de levas, la sincronización del motor y el solapamiento de válvulas.





Sincronización del motor



Para que el motor funcione de forma óptima, la chispa de la bujía debe saltar en el momento adecuado.

El momento de encendido puede adelantarse o retrasarse.

BTDC Antes del punto muerto superior.

La sincronización del encendido está controlada por la ECM para el arranque, el ralentí, la velocidad de crucero y los rangos de potencia.

Ajustar el [encendido](#) correcto La sincronización es crucial para el rendimiento de un motor.

Las chispas que se producen demasiado pronto o demasiado tarde en el ciclo del motor suelen ser las responsables de vibraciones excesivas e incluso de daños en el motor.

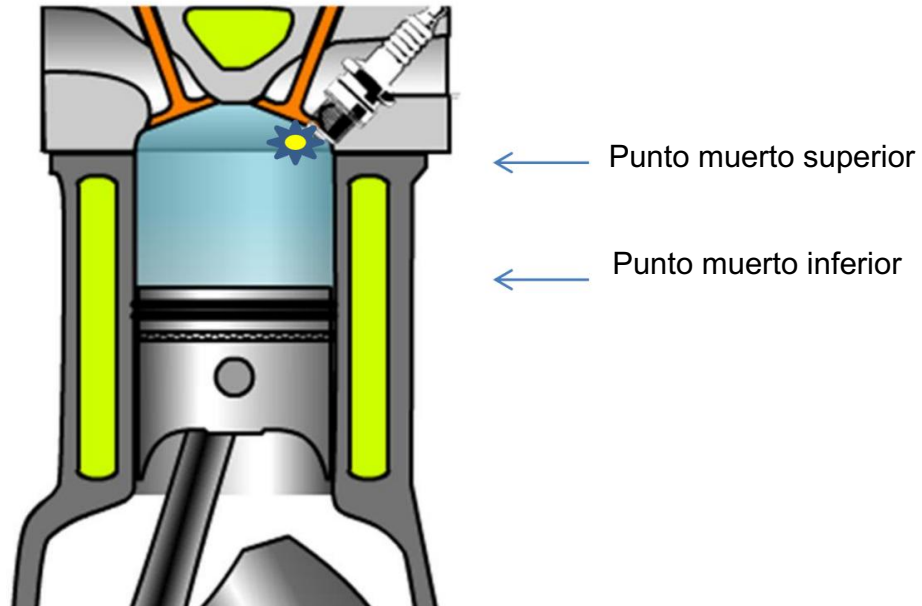


Sincronización del encendido

El ordenador dispone de un mapa de sincronización (tabla de consulta) con valores de avance de encendido para todas las combinaciones de velocidad y carga del motor.

Estas tablas son utilizadas por el módulo de control del motor (ECM) para calcular la sincronización del motor.

La chispa se produce antes del punto muerto superior (PMS).





Mapa de chispas

Spark Advance (Front Cyl) (Read Only)

original_tune_Harley.pvt

Presión

RPM	MAP (kPa)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
750	16.00	16.00	16.00	16.00	14.00	9.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1000	16.00	16.00	16.00	16.00	14.00	10.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1125	17.00	17.00	17.00	17.00	15.00	11.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1250	20.00	20.00	20.00	19.00	18.00	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00
1500	25.00	25.00	23.00	23.00	21.00	18.00	7.00	3.00	2.50	2.00
1750	27.00	27.00	26.00	25.00	23.00	21.00	13.00	7.50	6.50	5.00
2000	29.00	29.00	29.00	28.00	27.00	24.00	18.00	11.00	9.00	8.00
2250	33.00	33.00	33.00	31.00	30.00	27.00	22.00	14.00	12.00	12.00
2500	39.00	39.00	37.00	34.00	31.00	29.00	24.00	18.00	15.00	15.00
2750	42.00	42.00	39.00	36.50	33.50	31.00	26.00	21.00	17.00	17.00
3000	45.00	45.00	42.00	39.00	36.00	32.00	28.00	23.00	19.00	19.00
3500	45.00	45.00	45.00	42.00	37.50	34.00	30.00	25.00	22.00	22.00
4000	45.00	45.00	45.00	43.00	37.50	35.00	31.00	27.00	24.00	23.00
4500	45.00	45.00	45.00	44.00	38.00	36.00	32.00	29.00	26.50	25.00
5000	45.00	45.00	45.00	45.00	39.00	37.00	33.00	31.00	28.00	27.00
5500	45.00	45.00	45.00	45.00	41.00	38.00	35.00	32.00	30.00	29.00
6000	45.00	45.00	45.00	45.00	42.00	38.00	35.00	32.00	30.00	30.00
6500	35.00	40.00	45.00	45.00	45.00	42.00	39.00	36.00	33.00	30.00
7000	35.00	40.00	45.00	45.00	45.00	42.00	39.00	37.00	33.00	30.00
7500	35.00	40.00	45.00	45.00	45.00	42.00	39.00	37.00	33.00	30.00
8000	35.00	40.00	45.00	45.00	45.00	42.00	39.00	37.00	33.00	30.00



Comprensión de las tablas de consulta.



La mayoría de los ajustes implican realizar cambios en las tablas (también llamadas tablas de "consulta") que la ECM utiliza para controlar diversas funciones durante el funcionamiento del motor bajo diferentes cargas y revoluciones por minuto. Estas tablas están preprogramadas en la ECM.

La unidad de control del motor (ECM) toma los datos de entrada de los sensores de la , entonces parece motocicleta y los compara con los valores preprogramados en las tablas para realizar los cálculos de inyección de combustible y sincronización del encendido.

ECM debe calcular
¿Cuánto combustible necesita el motor y cuándo debo encender la bujía?





ECM básico

Tablas de consulta

- Tabla de arranque •

Arranque del motor para

funcionar • Tabla de enriquecimiento de calentamiento • Tabla de control

de aire de ralentí • Tabla

de RPM de ralentí • Tabla AFR

del mapa de combustible • Tabla de

eficiencia volumétrica • Tabla de

enriquecimiento del acelerador • Tabla

de enriquecimiento de potencia • Tabla de empobrecimiento de desaceleración



Almacenado en la
memoria flash del ECM



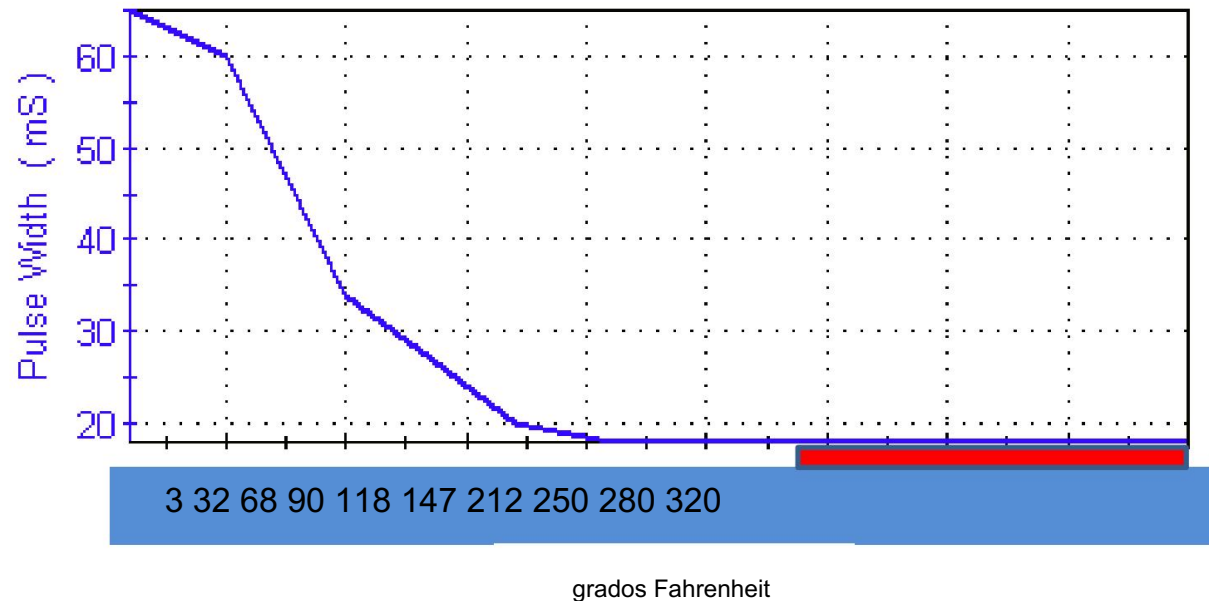
Mesa de manivela

* Las siguientes tablas (Modificador) son solo de referencia, ya que la configuración de cada moto es diferente.

Durante el modo de arranque, la sincronización siempre está fija en 0 grados del punto muerto superior (PMS) y la relación aire-combustible (AFR) se controla mediante la tabla de combustible de arranque . Estrangulador automático.

grados Fahrenheit	m Seg
3	65
32	59.9
68	33.8
90	27.8
118	20
147	17.9
176	17.9
205	17.9
234	17.9
290	17.9
320	17.9

Ancho del pulso de combustible frente a la temperatura del motor



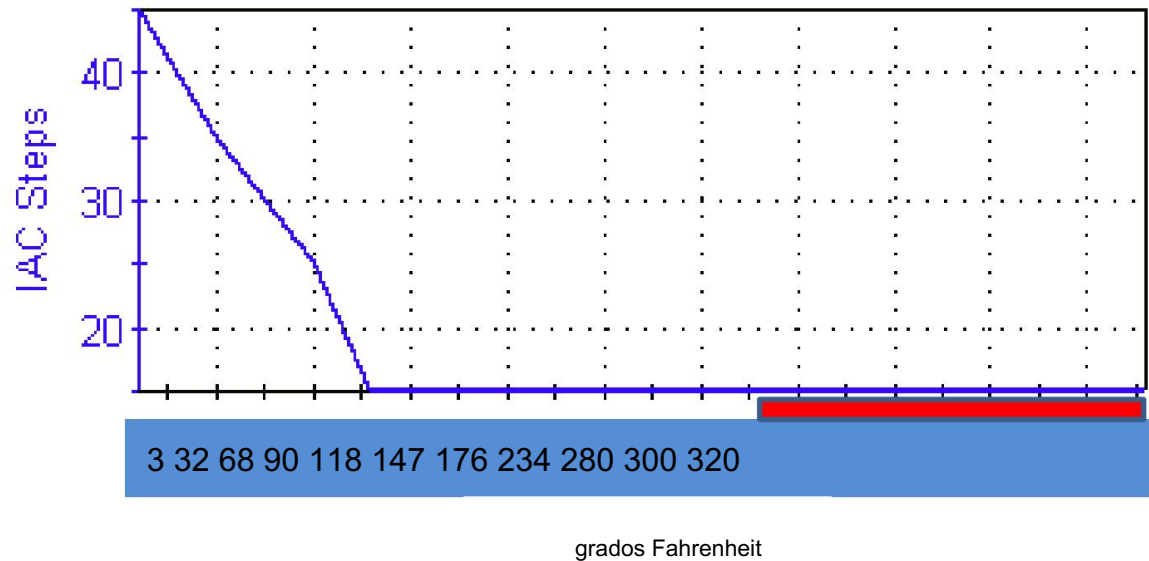


Arranque del motor para ponerlo en marcha.

Tan pronto como el motor arranca, comienza una transición al modo “Funcionamiento”. Durante esta transición, se necesita combustible y aire adicionales para evitar que el motor se cale o presente titubeos. Esta transición está controlada por la tabla de relación cigüeñal/funcionamiento del IAC.

grados Fahrenheit	Pasos
3	45
32	35
68	25
90	15
118	15
147	15
176	15
234	15
320	15

Pasos de aire de ralentí vs. Temperatura del motor





Mesa de calentamiento

Durante el calentamiento del motor, este funcionará en modo de bucle abierto y utilizará una relación aire-combustible rica de 12,5:1. Tabla de enriquecimiento.

Grados	AFR
F 3	3.4
32	3.0
68	2.7
90	2.4
120	2.2
147	2.1
176	2.0
205	2.0
234	2.0
262	2.0
291	2.1
320	2.3

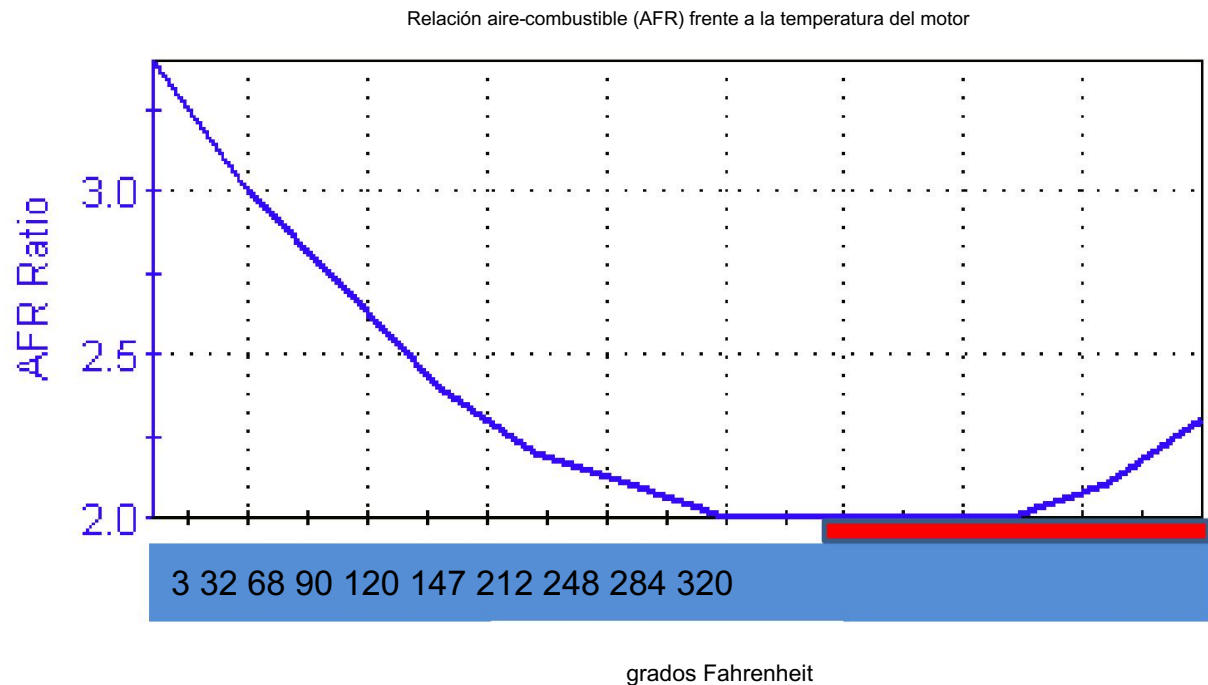
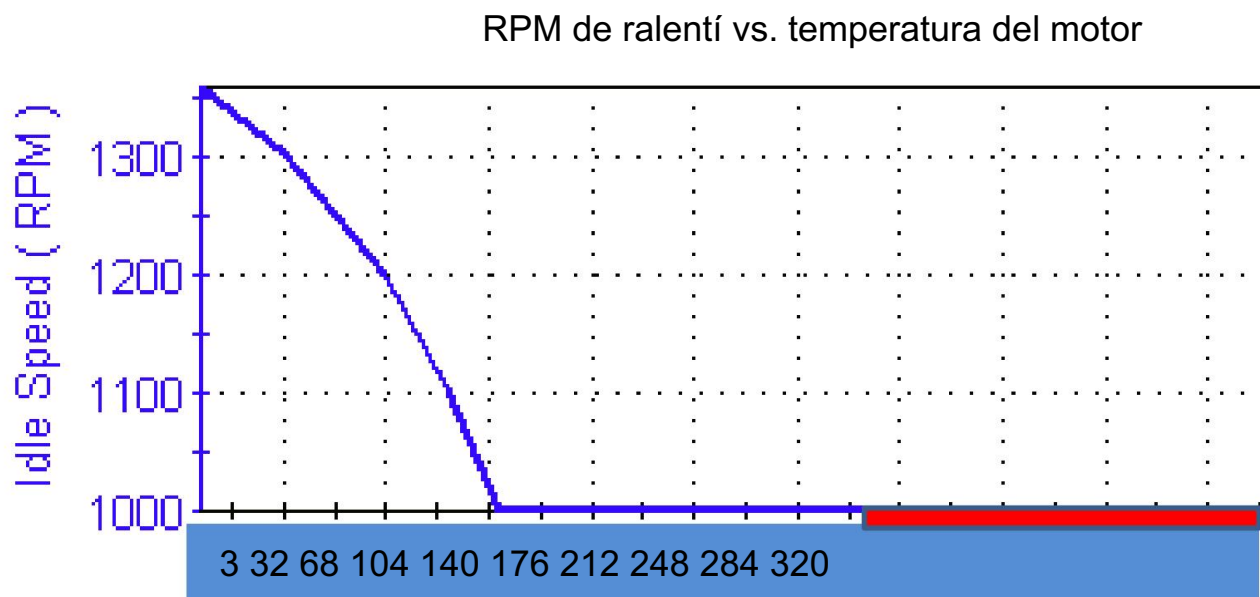




Tabla de RPM de ralentí

A medida que el motor se calienta, la velocidad de ralentí se controla mediante la tabla de RPM de ralentí .

Grados	RPM
F 3	1360
32	1304
68	1200
90	1104
108	1000
147	1000
176	1000
205	1000
234	1000
320	1000





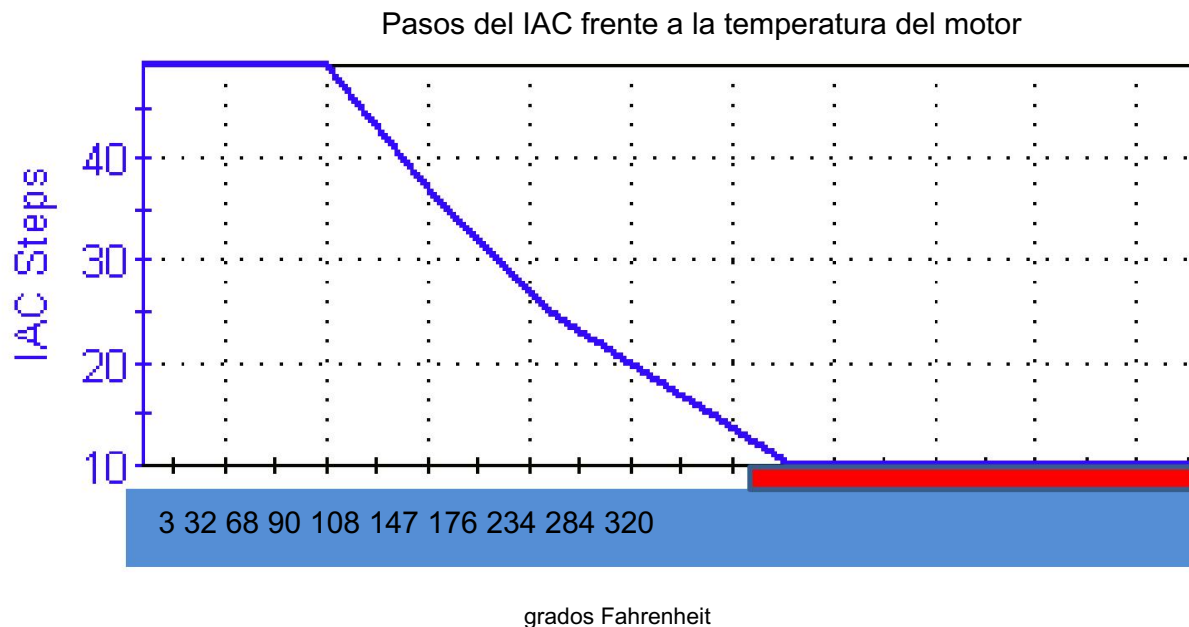
Control de aire de ralentí

Pasos de calentamiento

Se utiliza para mantener una velocidad de ralentí estable durante el calentamiento.

Si la velocidad de ralentí de calentamiento de la moto es inestable, intente ajustar esta tabla.

Grados	Pasos
F 3	49
32	49
68	49
90	42
108	36
147	25
176	20
205	15
234	10
320	10





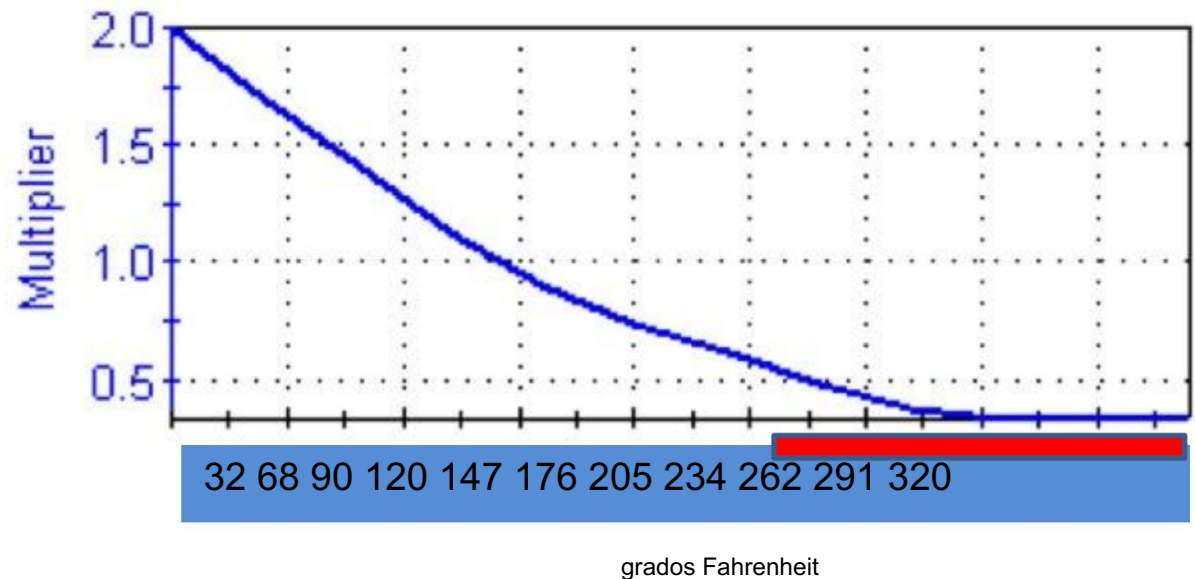
Acelerador

Tabla de enriquecimiento

Tabla multiplicadora que inyecta combustible al acelerar para evitar vacilaciones al abrir el acelerador rápidamente. Para aumentar el suministro de combustible, aumente el valor del multiplicador.

Grados	Multi X
F 32	2.0
68	1.7
90	1.4
120	1.13
147	0,91
176	0,73
205	0,61
234	0,48
262	0,38
291	0,33
320	0,33

Multiplicador de combustible frente a la temperatura del motor





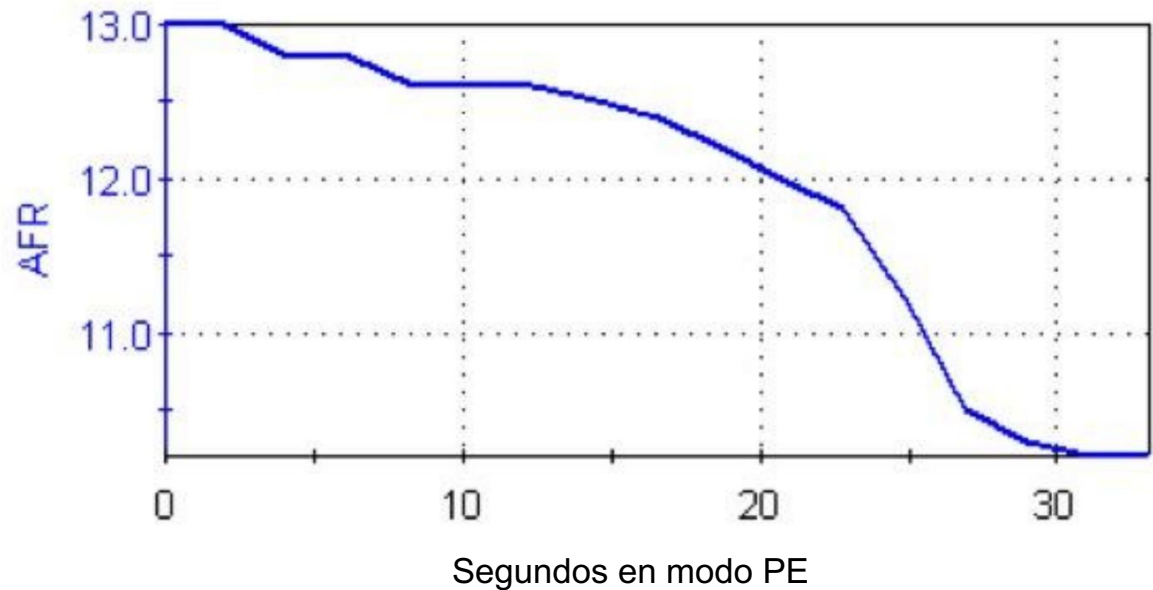
Enriquecimiento de energía

Mesa

Funciona cuando el acelerador está completamente abierto ... durante un período de tiempo.

La mezcla aire-combustible se enriquece gradualmente con el tiempo para evitar el sobrecalentamiento del motor.

Artículos de segunda clase	AFR
0	13
2	13
4	12.8
6	12.8
8	12.6
10	12.6
12	12.6
14	12.5
17	12.2
21	12
27	10.5
30	10.2



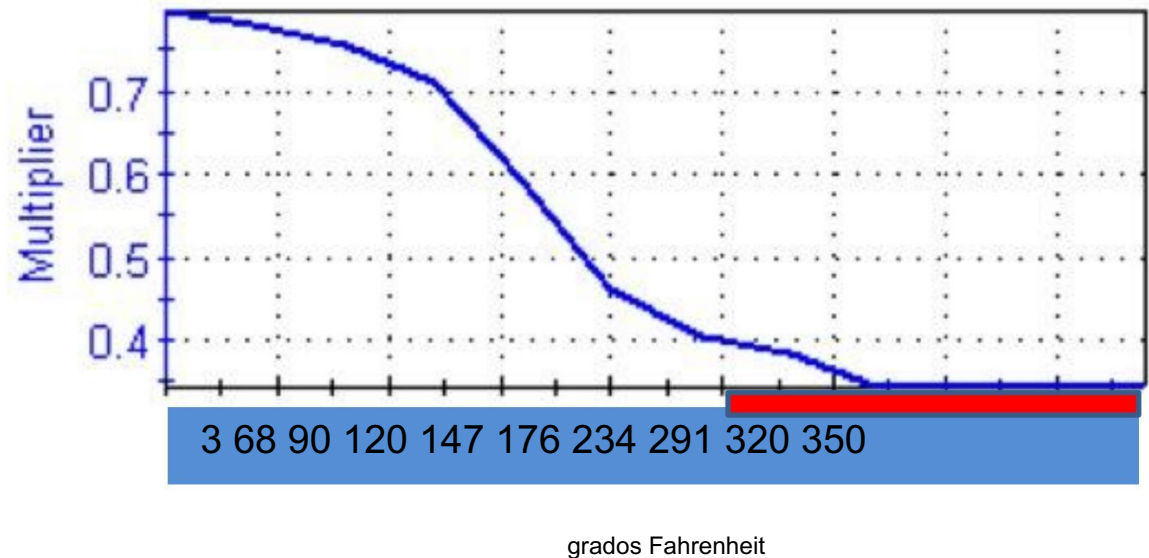


Desinclinación Mesa

La tabla afecta a las explosiones del escape cuando se cierra el acelerador.

El control se realiza mediante la tabla de multiplicadores. Generalmente, las explosiones se producen porque la mezcla es demasiado pobre. Al reducir el valor del multiplicador, se enriquece la relación aire-combustible.

Grados	Multi X
F 3	0,8
68	0,78
90	0,76
120	0,71
147	0,59
176	0,46
205	0,41
234	0,38
262	0,34
291	0,34
320	0,34
350	0,34



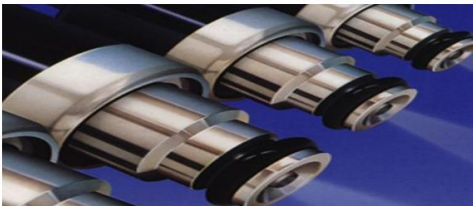


Ecuación del combustible

Cuando el módulo de control del motor (ECM) opera en bucle abierto, debe utilizar datos preprogramados en sus mapas y tablas, junto con la información de los sensores activos, para proporcionar la relación aire-combustible (AFR) correcta.

La ecuación de combustible, que incluye el momento de encendido, implica un conjunto complejo de instrucciones necesarias para proporcionar al motor la AJUSTE necesaria para funcionar según lo previsto.

Mapa de combustible + Mapa VE + Tablas de consulta + Entradas de sensores = Ancho de pulso



Junto con una chispa programada

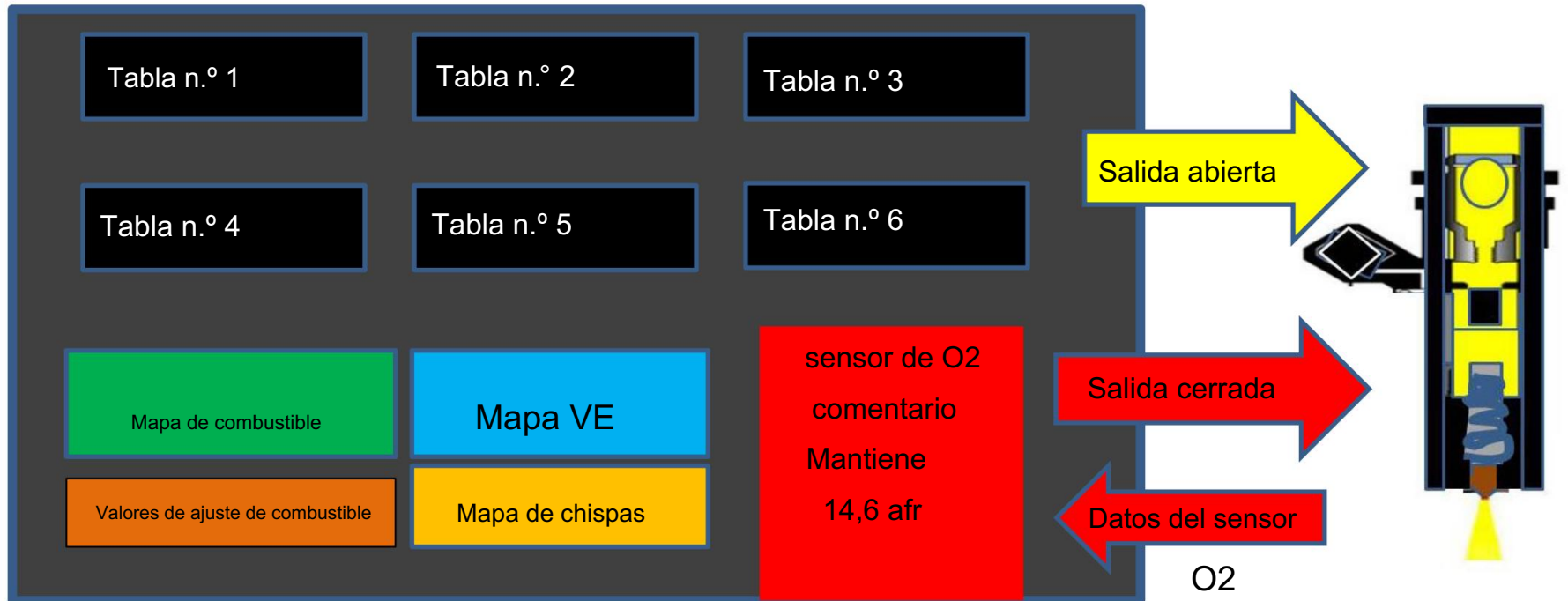




Salida del ECM

En modo de bucle abierto, la unidad de control del motor (ECM) utilizará mapas y tablas para controlar el combustible.

En el modo de circuito cerrado, el módulo de control del motor (ECM) modificará el combustible en función de los datos del sensor de oxígeno.

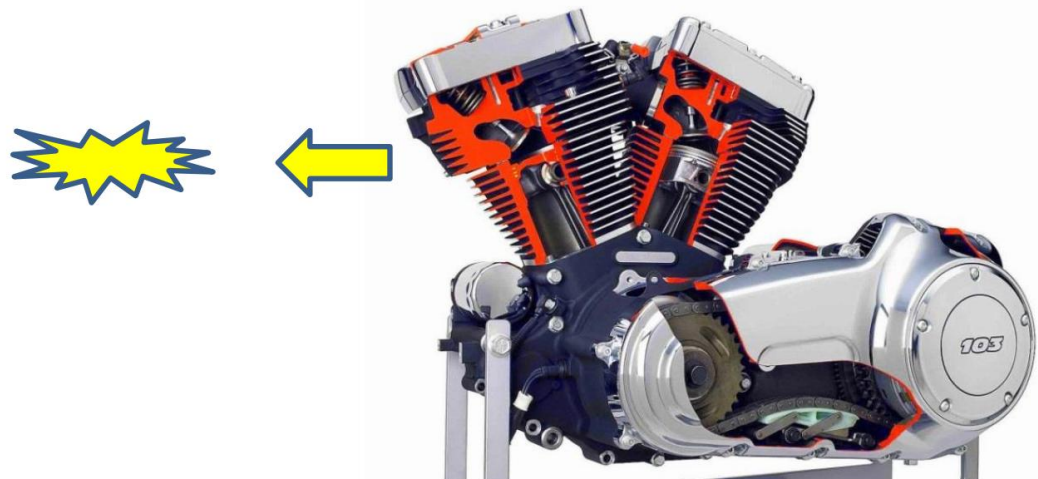




Modo de inundación claro

Un modo que anula la tabla de combustible de arranque.

Si durante el arranque se mantiene la mariposa de admisión abierta al 70% o más, no se suministrará combustible al motor para ayudar a eliminar el exceso de combustible que se haya acumulado en los cilindros.





EITMS

El sistema EITMS (Sistema de Gestión de la Temperatura en Ralentí del Motor) se desarrolló para reducir la acumulación de calor en el motor durante periodos prolongados de ralentí.

Enriquecimiento de combustible AFR en modo 1

Modo 2: Disparo interrumpido / el cilindro trasero se apaga para mantenerlo frío.

Modo 1 Activado bajo las siguientes condiciones 1. La temperatura del motor supera los 290 °F 2. Las RPM son inferiores a 1200

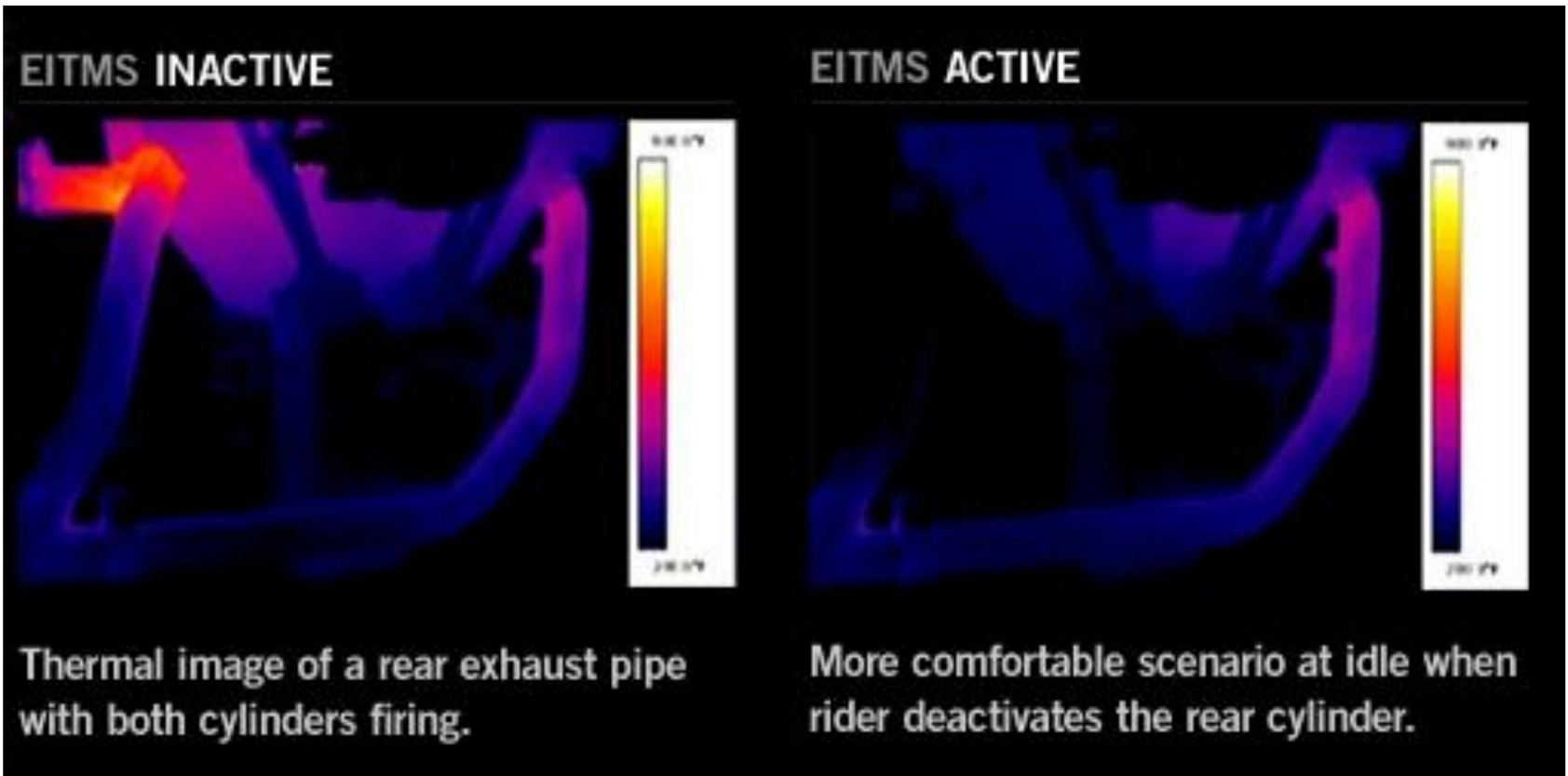
Modo 2 Solo para Big Twins 1. La temperatura del motor supera los 300 2. La velocidad de la moto es inferior a 10 mph





EITMS

Modo desfile





EITMS

Encendido/apagado

El sistema ETIMS (Sistema de Gestión de Ralentí y Temperatura del Motor) puede ser activado o desactivado por el conductor en todos los modelos touring de 2008 en adelante; los modelos de 2007 tienen el ETIMS, pero el concesionario tiene que conectar una computadora externa para activarlo o desactivarlo.

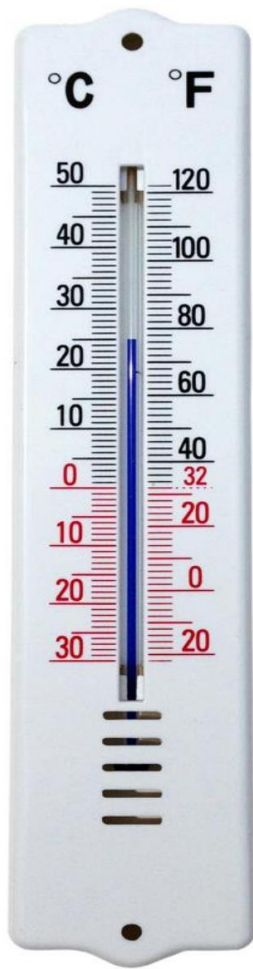
El sistema ETIMS desactivará el cilindro trasero para ayudar a ralentizar el proceso de sobrecalentamiento. En cuanto aceleres la moto, el cilindro trasero se volverá a activar y el motor funcionará con ambos cilindros.

Consulte el manual para obtener información sobre el funcionamiento de su modelo en particular.





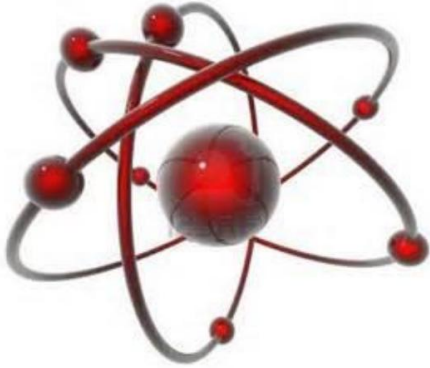
Convertir grados Celsius a grados Fahrenheit



C

F

0	32
20	68
40	104
60	140
80	176
100	212
120	248
140	284
160	320



Detección de iones

Se utiliza en V-rods y

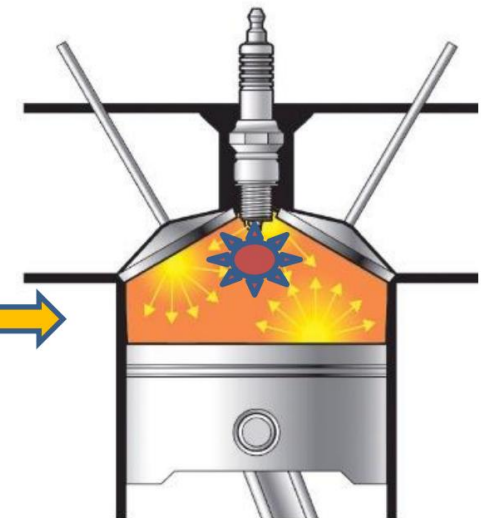
Bicicletas de turismo de 2005 en adelante

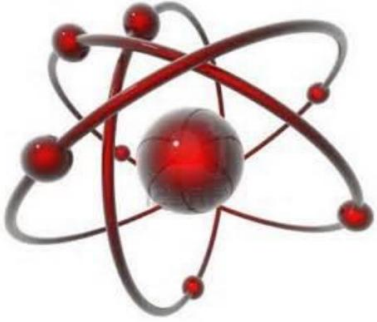
La detección de iones es un método para determinar el golpeteo del motor. mediante el uso de un circuito especial diseñado en la bobina del circuito de encendido y aprovechando el espacio de aire entre los electrodos de la bujía.

Cuando se produce un golpeteo, aumentan las presiones. y los átomos cambian dentro de la combustión cámaracreando iones....



VS. usar un sensor de detonación en otros modelos de motocicletas

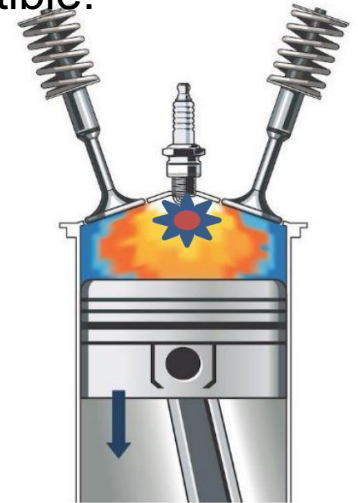


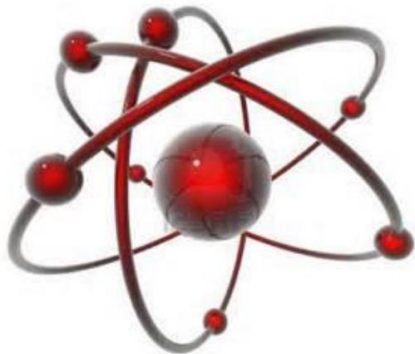


Detección de iones

Cuando ocurre la detonación, la resistencia de los iones en el cilindro que contiene los átomos de combustible cambia. Esta resistencia se puede medir mediante un circuito sensor de iones a través del espacio en la bujía. Una vez detectada la detonación, la ECM retrasa el encendido y enriquece la mezcla de combustible.

El golpeteo del motor se produce por la detonación, cuando el combustible explota violentamente en lugar de arder de forma uniforme.





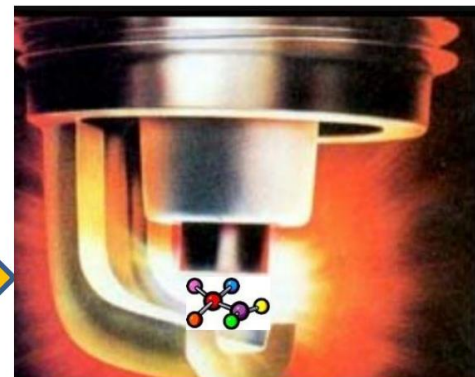
Detección de iones

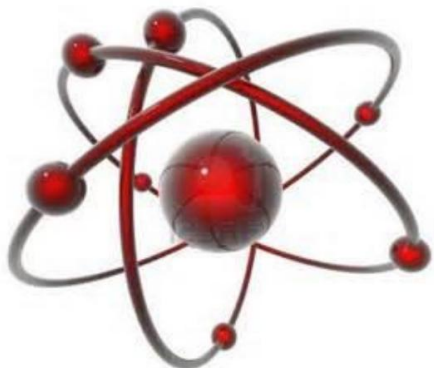
Los sistemas de detección de iones se basan en el principio de que la corriente eléctrica que fluye en un gas ionizado es proporcional a la conductividad de la llama. Es esta conductividad la que mide el circuito de detección de iones y la que comunica al módulo de control electrónico (ECM).

De esta forma, la bujía puede considerarse un sensor.

Aquí se detectan iones

Mayor presión = más iones

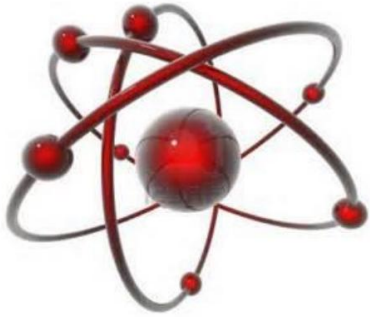




Detección de iones

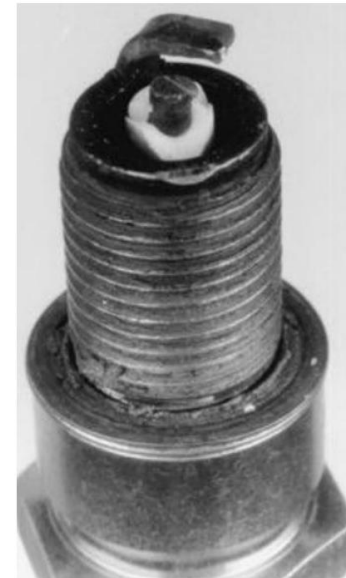
Evita que ocurran estos eventos.

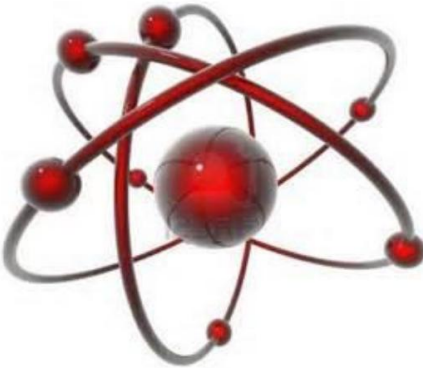




Detección de iones

El golpeteo del motor se produce por la detonación
(explosión del combustible en lugar de combustión).



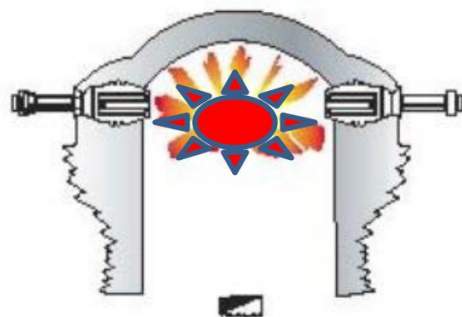


Detección de iones

Detonación

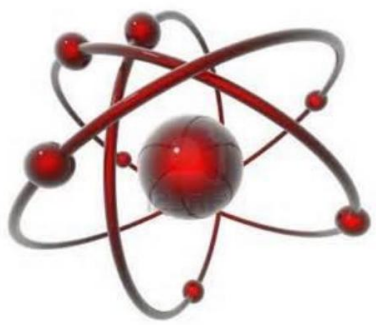


Normal Combustion



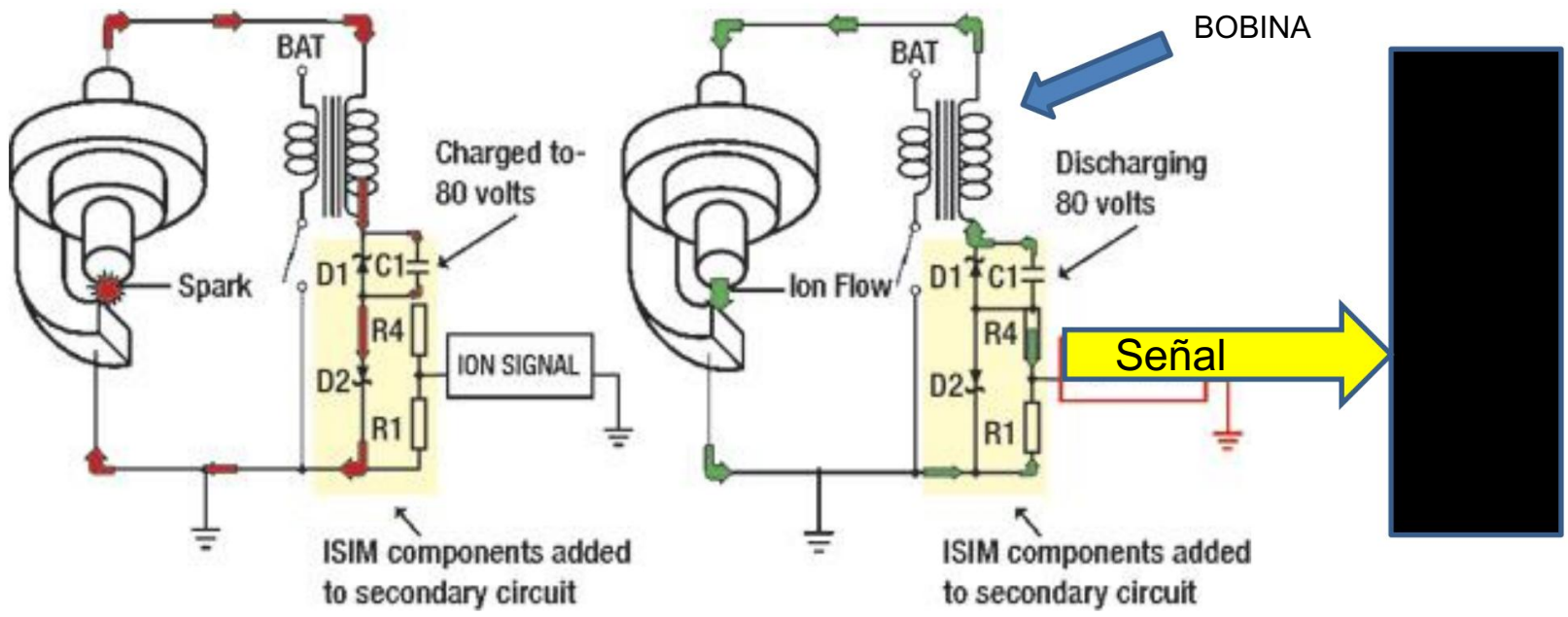
Explosion



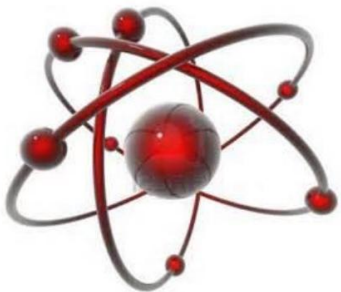


Detección de iones

La bobina envía una señal al módulo de control del motor (ECM) en función de la cantidad de voltaje necesaria para activar la bujía dentro del gas ionizado en la cámara de combustión.



Cuando se detecta detonación (golpeteo)... El ECM retrasa el encendido.



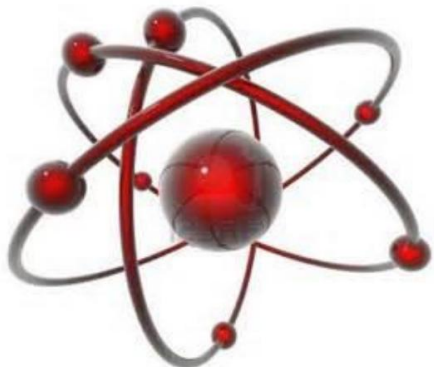
Detección de iones

La detección de iones depende de los valores preprogramados en la ECM. Además, es importante usar combustible con el octanaje adecuado. Los combustibles de bajo octanaje producen detonación, mientras que los de mayor octanaje queman de forma más uniforme.

El uso incorrecto de bujías, cables, relaciones de compresión, árboles de levas y relación aire-combustible (AFR) afecta al sistema de detección de iones y puede provocar su desactivación.

Respete las especificaciones de fábrica. HD sugiere desactivar el control de detonación para relaciones de compresión superiores a 10.5.





Detección de iones

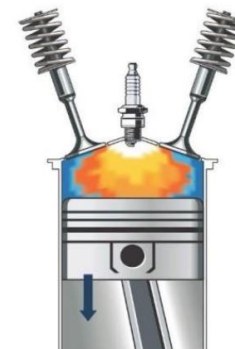
Ventajas

Los sensores externos (Piezo) solo detectan el ruido básico de la detonación y no son capaces de realizar ajustes individuales en cada cilindro. Sus modificaciones en la sincronización y el combustible afectan a todos los cilindros simultáneamente.

La ventaja de la detección de iones es que se puede calibrar para modificar cada cilindro individualmente a todas las velocidades y cargas del motor.



Individual
Calibración





¿Por qué Tune?

La puesta a punto brinda la oportunidad de que su motocicleta funcione a su máximo potencial. óptimo en todas las condiciones de conducción. La puesta a punto calibra el ECM y Equilibra las tablas de consulta y los mapas para que sean precisos.

Una pequeña diferencia en la relación aire-combustible y el momento de encendido puede cambiar drásticamente la reacción en la cámara de combustión, afectando el rendimiento de la moto. Ajuste para obtener el máximo rendimiento.





Afinación básica

El sistema Delphi EFI se utiliza en los motores Twin Cam actuales.

Los vehículos fabricados por Harley Davidson utilizan el sistema Speed Density.

Una reprogramación es un proceso de calibración del módulo de control del motor (ECM) según las especificaciones de fábrica y que busca mejorar el rendimiento general para:

1. Potencia de salida
2. Economía
3. Durabilidad





Ventaja de ajuste

1. Proporciona mayor par motor y potencia. 2. Mejora la respuesta del acelerador. 3. Mejora el consumo de combustible. 4. Reduce o elimina las explosiones al desacelerar. 5. Proporciona un motor más frío a bajas revoluciones.





Sintonización

P: Instalé un filtro de aire de alto flujo. ¿Necesito actualizar la configuración?

A: Las bicicletas de circuito cerrado compensarán los cambios menores si se le da tiempo al sistema para aprender. (100 millas de recorrido)

Se puede mejorar su funcionamiento con ajustes, pero no es necesario. para reajustar o actualizar los mapas de combustible al agregar un flujo alto filtro de aire o un nuevo sistema de escape.

Si realizas ajustes de sintonización, será en la tabla VE para indicarle al motor que está recibiendo más aire.



Sintonización

Para un rendimiento y una manejabilidad razonables, la especificación de fábrica de 14,7:1 relación aire/combustible es muy pobre, y esta es la razón por la que muchas motos se calientan mucho y tienen una mala manejabilidad.

Esta situación empeora aún más al cambiar el escape o el filtro de aire, lo que permite que entre más aire al cilindro.

La relación aire-combustible óptima para la zona de crucero es de 13,4 a 13,6:1.

Acelerador a fondo: 12,8 - 13,2:1





Ajuste de dinamómetro

El proceso de puesta a punto de una bicicleta utilizando una máquina que permite la motocicleta para operar mientras simula una en la carretera

La experiencia de conducción se denomina ajuste en banco de pruebas.

La puesta a punto restablece la moto a las especificaciones de fábrica o permite al usuario ajustar la programación del ECM para obtener un rendimiento o potencia aún mejores, adaptando la puesta a punto a la moto.





Sintonización

Cuando se modifica el avance del encendido, ya sea para aumentarlo o disminuirlo, normalmente se observa un cambio correspondiente en la potencia de salida.

Una cosa que debes asegurarte de hacer es usar un programa de software de ajuste y **DESACTIVAR EL BUCLE CERRADO** cuando empieces a ajustar tu moto.

Esto se debe a que no se desea que la ECM modifique la relación aire-combustible (AFR).
al mismo tiempo que intentas desarrollar tus mapas base.





Modificaciones

Cuando se modifica una motocicleta con un filtro de flujo de aire mejorado y un sistema de escape de alto rendimiento, el mapa VE debe recalibrarse para compensar el aumento de aire que ingresa al motor.

Los silenciadores deslizantes, los sistemas de escape convencionales 2-2 y 2-1 permiten un mayor flujo de aire a través del motor.

Nota: El módulo de control del motor (ECM) aprenderá y compensará un mayor flujo de aire a través del motor en modo de circuito cerrado.

Es necesario modificar las calibraciones del mapa VE de bucle abierto .





Módulos de combustible adicionales

Los módulos de combustible están conectados en serie entre la ECM y los inyectores de combustible y se utilizan para anular la configuración de fábrica de la ECM de la motocicleta, proporcionando más combustible y rendimiento al motor.

Fabricantes de repuestos

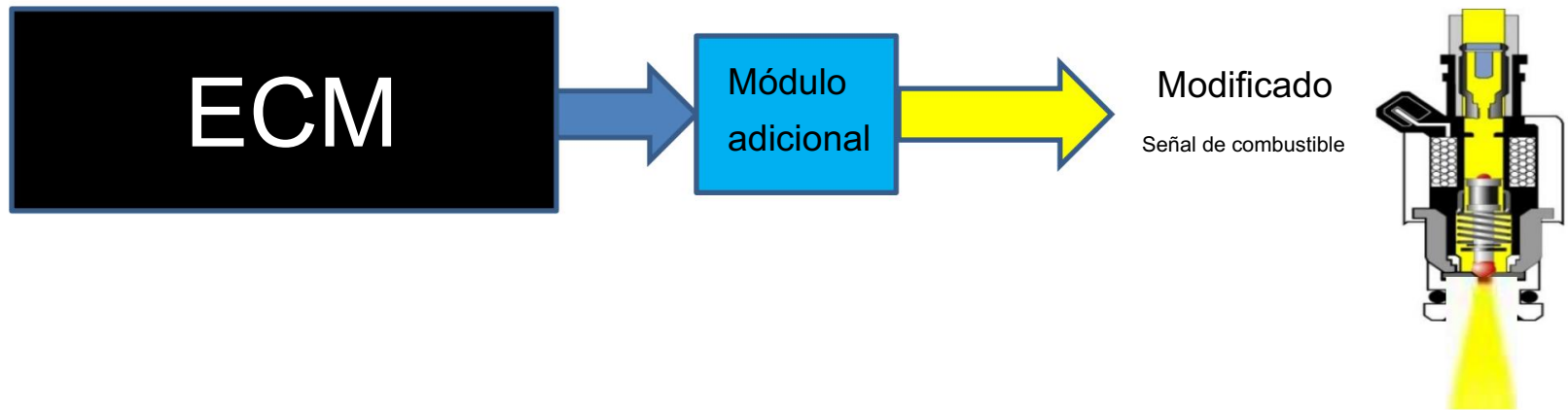
~~Nombres comunes:~~

- | | | |
|--|--|------------------------|
| *
Dispositivos de combustible posteriores | • Dynojet •
Vance and Hines Fuelpak | Comandante de potencia |
| *
Modificadores de señal | • Dynatek | Cobra |
| *
a caballito | • Combustible Harley Davidson SE Pro Race
• Kuryakyn
• Sintonizador doble Daytona Twin Tec | Cosa salvaje |

Nota: Algunos dispositivos son generalmente de bajo costo, pero tienen ciertas limitaciones en cuanto al rango de rendimiento y las modificaciones del motor que pueden realizar.



Módulo adicional



El propósito principal de los módulos de combustible adicionales es agregar más combustible al motor. Cada módulo funciona de manera un poco diferente a los demás. Otros. Algunos han descargado mapas que se pueden , otros usar para operar girando o ajustando los tornillos montados en el módulo.



Fuerza Comandante



El Power Commander es un pequeño dispositivo de forma cuadrada que se conecta en línea al módulo de control electrónico del motor.

El Power Commander viene con varios "mapas" instalados de fábrica , que es un término informático para un programa que ajusta el motor para que funcione a un nivel que iguale o supere el suministro de combustible de la motocicleta.

De hecho, lo único que tiene que hacer el propietario es retirar el Power Commander de la moto para restaurar la configuración original del ECM.



Comandante de potencia

Fabricado por Dynojet... utiliza sensores de banda ancha y una función especial llamada: AutoTune





Vance & Hines Fuelpak 3

El Fuelpak está diseñado para descargar un mapa de programación creado especialmente para tu moto desde su sitio web.

No altera el programa actual de la ECM... sino que lo reemplaza con su propia programación, la cual puedes modificar usando tu teléfono inteligente.

El dispositivo está vinculado a tu bicicleta y no se puede transferir a otra.





Vance & Hines

Fuel/Pak 3 inalámbrico

Fuelpak se conecta de forma inalámbrica mediante Bluetooth a cualquier iPhone o teléfono inteligente Android y utiliza tecnología Flash para...

Recalibrar los parámetros del motor y el mapeo para los sistemas de escape y otras mejoras de rendimiento.

Descarga una biblioteca de canciones de internet.

El Fuelpak FP3 también incluye de serie la función Autotune, que utiliza todos los sensores de fábrica para añadir una capa adicional de ajuste de precisión para requisitos específicos.





Vance & Hines Fuelpak 3

Con el módulo Fuelpak FP3 conectado, se pueden visualizar los datos de los sensores en tiempo real a través del smartphone para mostrar la velocidad, las RPM, la temperatura de la culata, el voltaje, la marcha seleccionada y otra información vital mediante la conexión Bluetooth.

- Interfaz de usuario de la aplicación para smartphone (iOS y Android)
- Recalibra la ECM mediante Flash Tuning
- Capaz de mostrar datos de sensores en tiempo real
- Autotune para funciones de ajuste adicionales





Daytona Twin Tec

Instalación de un módulo adicional del controlador de inyección de combustible Twin Tuner que permite utilizar y exportar mapas de datos.

Los interruptores de botón pulsador se utilizan para realizar ajustes de compensación de combustible en los rangos de RPM y posición del acelerador que modifican la relación aire-combustible (AFR), utilizando sus sensores de O2 de banda ancha.





Módulo ECM Reemplazo

El ThunderMax reemplaza al ECM existente.



Puede mejorar el rendimiento general del motor con una suavidad mayor.

y un motor que funciona a menor temperatura utilizando una relación aire-combustible más rica.

ThunderMax utiliza sensores de oxígeno de banda ancha Bosch de 18 mm y requiere adaptadores para sensores de oxígeno compatibles ubicados en los tubos colectores del sistema de escape para su montaje.

ThunderMax ofrece cientos de mapas base diferentes que han sido ajustados previamente en banco de pruebas y que se pueden seleccionar y cargar utilizando el software TMax. Diseñado para motores de competición.

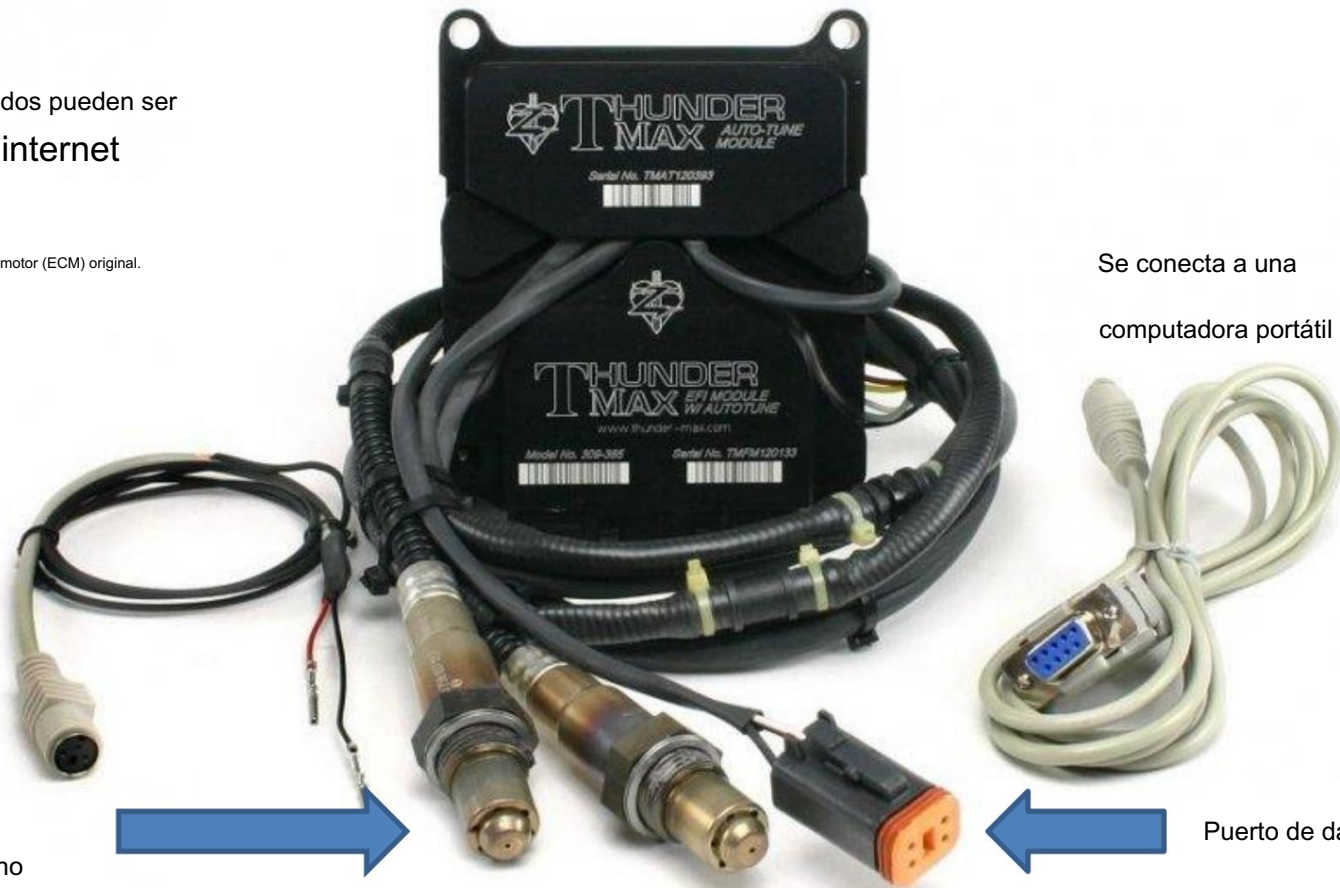


Thundermax.com

Módulo ECM

Los mapas programados pueden ser descargado de internet

Reemplaza la unidad de control del motor (ECM) original.



Se conecta a una computadora portátil

Banda ancha
sensores de oxígeno

Puerto de datos



Dispositivos de sintonización

Herramienta de reprogramación de la ECU basada en Windows, diseñada específicamente para motocicletas equipadas con Delphi a partir del año 2001 que utilizan la interfaz de diagnóstico. (Puerto de datos)

Los sintonizadores se conectan a la bicicleta a través de la interfaz del puerto de datos. En la motocicleta, permiten al usuario visualizar los mapas y tablas de la ECM mediante una computadora portátil. Los cambios de software en la programación de la ECM se realizan utilizando estos sintonizadores.

Los sintonizadores están (casados con la moto) .. Lo que significa que cada moto debe tener su propio sintonizador único y no se puede compartir en otra moto. Número de VIN específico. Un sintonizador por moto.



Haciendo sonar una melodía



La reprogramación de la centralita electrónica (ECM) es un proceso que consiste en realizar ajustes en el software de la ECM de tu moto. Este proceso reprograma la ECM.

Existen varios recursos en internet que ofrecen mapas descargables.

que se adaptará al modelo de tu moto y proporcionará una puesta a punto muy precisa.

La puesta a punto en banco de pruebas es una forma profesional de obtener una puesta a punto completa diseñada específicamente para tu moto, utilizando equipos de alto coste.

La reprogramación de la centralita mediante el uso de configuraciones preexistentes de los fabricantes que se adapten a la configuración de tu moto es la forma más fácil y rentable de hacerlo.



Las empresas han acordado obtener la certificación de la Junta de Recursos del Aire de California (CARB) para cualquier sintonizador que vendan en el futuro, a fin de demostrar que no provocan que las motocicletas superen los límites de emisiones certificados.

Esto supone un impacto importante, ya que las motocicletas se ajustarán a las especificaciones de la EPA.

En el pasado, la modificación de los ajustes aumentaba la potencia y el rendimiento.

pero también un aumento de las emisiones de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno.

Calibraciones que cumplen con la normativa de la EPA únicamente



Águila chillona

Ajustador de carreras



Debido a las regulaciones de la EPA, el Super Tuner ya no está disponible para los consumidores. 2016



Se conecta a la bicicleta mediante un puerto de datos y luego a un ordenador portátil.



Águila chillona Street Tuner



Después de que la EPA estableciera algunas regulaciones estrictas de control de emisiones, Harley Davidson ahora utiliza un sintonizador actualizado suministrado de fábrica. A partir de 2016

Street Tuner: Reemplaza SERT , Sintonizador de carreras Screaming Eagle

El sintonizador Street se utilizará para configurar y ajustar su motocicleta a las especificaciones de fábrica. También utilizará mapas descargables para realizar ajustes a aquellos que hayan realizado modificaciones a su motocicleta.

Bicicleta. Tubos de escape, filtro de aire, etc. Sin embargo, todo se mantendrá dentro de los límites de la EPA.



Street Tuner vs. Super Pro Tuner

Calibraciones profesionales	No	Sí
Garantía del motor	Sí	No
relación aire/combustible	Sí, menor	Sí, completamente
Posición del acelerador	Solo lectura	Ajustable
avance de chispa	Solo lectura	Ajustable
RPM Máx.	Solo lectura	Ajustable
RPM en ralentí	Solo lectura	Ajustable
Visualización de enriquecimiento Accel únicamente		Ajustable
Visualización de enriquecimiento por desaceleración		Ajustable
Sintonización inteligente	Sí /limitado	Sí
Datos gráficos	Sí	Sí
Códigos de servicio/borrar	Sí	Sí



TTS MasterTune

Dispositivo de sintonización

Una herramienta de reprogramación de ECM basada en Windows específicamente para usar con motocicletas Harley-Davidson equipadas con Delphi de 2001 en adelante que utilizan la interfaz de diagnóstico mediante un puerto de 4 o 6 pines. El sintonizador está (vinculado a la moto).



www.mastertune.com

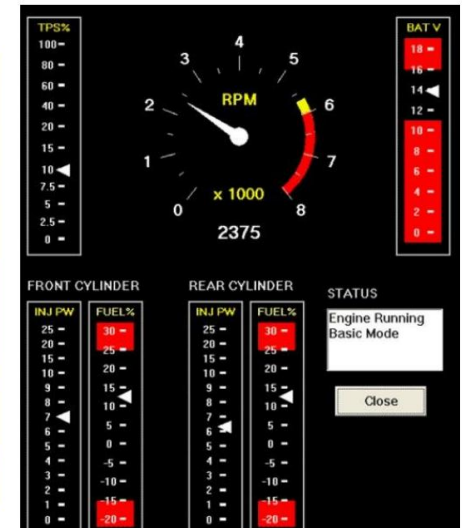


Kit de escaneo doble Daytona

El software de registro Scan Kit Tuner permite al usuario visualizar datos del motor en tiempo real en la pantalla del ordenador del panel de instrumentos.

El software se ejecuta junto con el módulo Twin Tuner y proporciona diagnóstico y ajuste del motor. La ayuda para el ajuste

También se puede utilizar con el sintonizador Screaming Eagle Pro y el Power Commander de Dynojet.





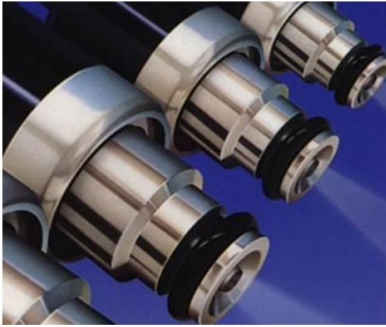
Sintonizador Power Vision

El Power Vision puede optimizar cualquier motocicleta con inyección de combustible equipada con la centralita electrónica Delphi, incluidos todos los modelos más recientes.

La suite de productos Power Vision incluye una pantalla táctil a todo color.

Dispositivo flash, función Autotune integrada y WinPV , cable de interfaz del vehículo, (software de ajuste para PC con Windows).





¡Pantalla táctil!

Puerto de datos de 6 pines



Power Vision es el dispositivo de reprogramación de centralita[®] más potente y rápido del mercado para motocicletas.

Se trata de un optimizador de rendimiento y monitor de datos que ofrece la última tecnología de optimización por flash, registro de datos y otras funciones de ajuste.

El Power Vision también se puede montar en la bicicleta para su uso en carretera. Podrá visualizar los indicadores y otras funciones mientras conduce, y podrá realizarlas sin necesidad de un ordenador portátil.



Sintonizador Power Vision

POTENTE... Simplemente selecciona la melodía, sigue las instrucciones en pantalla para descargarla y, si lo deseas, edítala sin necesidad de usar una computadora. Puedes flashear y modificar tu melodía sin bajarte de la moto.

Los mapas de optimización se pueden descargar de varias fuentes en internet. Por ejemplo: Fuelmoto.com

- Ver indicadores
- Ajustar la velocidad de ralentí
- Autotune
- Mapas nuevos y rápidos

• Ajustar la relación aire-combustible (AFR)



Dynojet.com



Sintonizador Power Vision

Montado en el manillar





AutoTune

AutoTune es un programa que permite al usuario calibrar (ajustar) automáticamente la moto mientras conduce. Se pueden usar sensores de oxígeno de banda estrecha y ancha para monitorizar la relación aire-combustible (AFR). Su aplicación básica permite realizar ajustes sencillos sin necesidad de un dinamómetro. Los sensores de banda estrecha tienen una capacidad limitada. Por eso sería... Lo mejor es utilizar sensores de banda ancha para optimizar el rendimiento.

A veces denominado ingeniería inversa, el AutoTune
El programa realiza cambios en la tabla VE.

La tabla VE es una de las tablas de memoria principales.
utilizado por la ECM para realizar cálculos para
determinar el AFR requerido .





AutoTune

Un programa informático

AutoTune calibra la tabla VE utilizando los sensores de O₂, monitorizando la relación aire-combustible real con la relación aire-combustible objetivo del motor. Mientras conduces, el programa aprende los valores necesarios para corregir la tabla VE.

La ECM conoce el volumen de aire que fluye a través del motor con los sistemas de admisión y escape originales. Sin embargo, cuando estos sistemas cambian, la eficiencia volumétrica del motor también cambia, por lo que es necesario notificar a la ECM que está entrando más aire para que pueda compensar.



Modo de afinación automática

Mediante un programa de autoajuste, la ECM funcionará en modo de bucle cerrado y recibirá constantemente información de los sensores de oxígeno de banda estrecha instalados en la moto. Esta información se utiliza para corregir la eficiencia volumétrica (VE) de la moto durante la conducción.

Sin embargo, la ECM tiene un rango de corrección limitado . Cuanto más se acerquen los valores VE almacenados en la ECM a los valores reales que necesita el motor, más precisa y mejor será el funcionamiento de la moto.

Si puede utilizar sensores de banda ancha, obtendrá un mejor rendimiento.



AutoTune

Durante el proceso de AutoTune, el programa realizará cambios en la tabla VE, haciendo las correcciones necesarias para recalibrar el mapa y hacer coincidir el Relación aire-combustible objetivo con la relación aire-combustible real... Un ejemplo de ingeniería inversa.





Calibración VE

Los valores preprogramados de fábrica para la tabla VE solo necesitan ajustarse cuando cambia el flujo de aire a través del motor.

Si, por ejemplo, ha cambiado: filtro de aire, tuberías, árboles de levas, etc.

La calibración consiste en ajustar los valores en la tabla VE mediante

La relación aire-combustible (AFR) real es igual a la relación aire-combustible (AFR) objetivo.



Medido en el escape





AutoTune



Aquí tenemos un ejemplo del dispositivo AutoTune desarrollado por Dynojet que utiliza sensores de oxígeno de banda ancha.

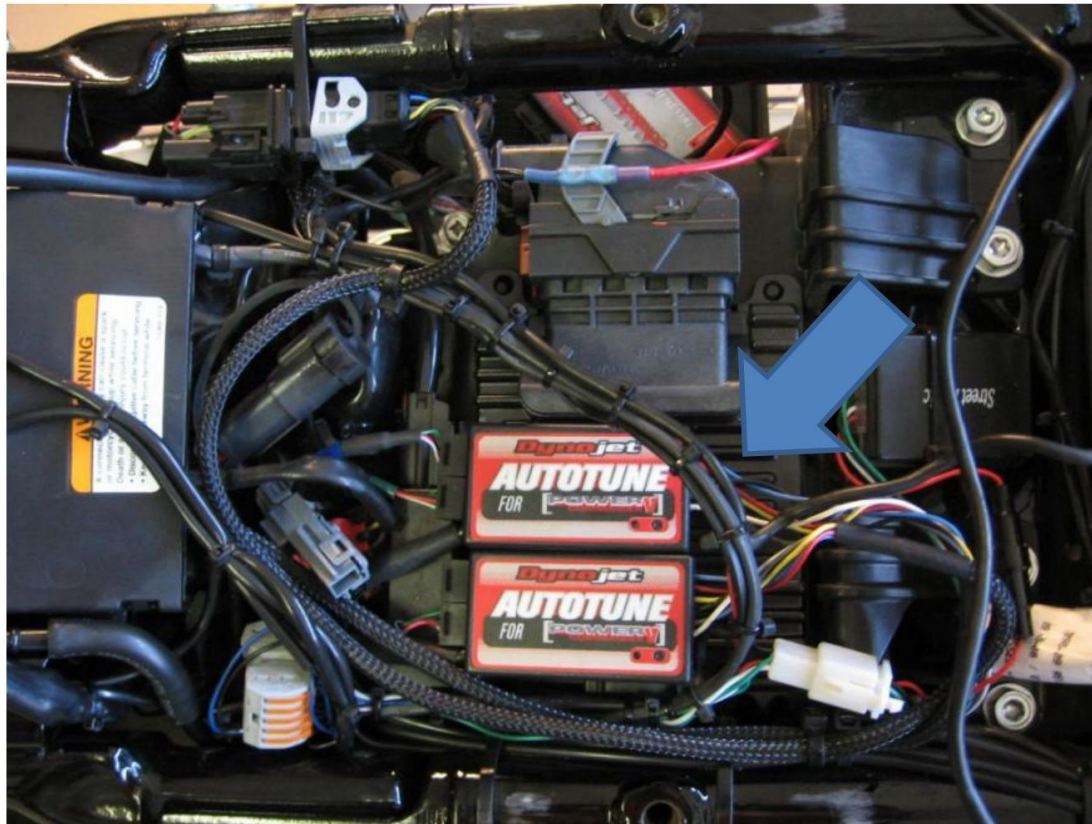
Harley-Davidson utiliza un programa llamado Smart-Tune .





Módulos de AutoTune

Power Vision puede corregir automáticamente la desviación entre la relación aire-combustible (AFR) objetivo y la AFR real ajustando las tablas VE.





AutoTune

Ingeniería inversa

El programa AutoTune utilizará los datos de los sensores de O2 en , entonces mira el mapa de combustible antes de corregir la tabla VE correspondiente. La moto Es necesario que el sistema funcione en un banco de pruebas o en la carretera para generar la retroalimentación en tiempo real necesaria para que el programa realice correcciones en la tabla VE.

Correcciones de la tabla VE

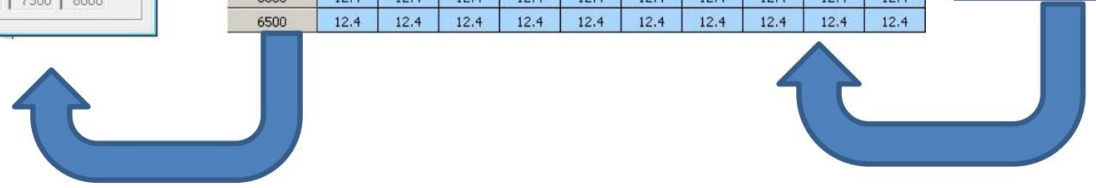


Calibración de la tabla VE

Mapa de combustible objetivo



Sensor de O2
Lecturas





AutoTune

Aquí tenéis una captura de pantalla del programa Power Vision AutoTune.

Observa cada una de las celdas que han sido pobladas.



Los sensores de banda estrecha pueden utilizarse para ejecutar el programa AutoTune en modo básico; sin embargo, para obtener los mejores resultados en una gama más amplia de experiencias de conducción, se recomienda utilizar sensores de banda ancha. Los sensores de banda ancha pueden medir un rango mayor de AFR (relación aire-combustible).



Tabla VE

Calibración del dinamómetro

Establezca la tabla AFR completa en un valor constante (13,6) y ajuste la tabla VE para obtener un valor AFR medido de 13,6 en el tubo de escape. Una vez completada esta calibración, el mapa de combustible se puede modificar según se desee y la ECM calculará el valor AFR objetivo correcto utilizando estos cálculos.

Restablecer todos los valores a 13.6

Mapa de combustible

RPM	MAP (kPa)									
	20	30	40	50	60	70	75	80	90	100
750	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1000	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1125	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1250	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1500	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
1750	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2000	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2250	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2500	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
2750	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
3000	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.2	13.1	13.1
3500	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.5	13.2	13.1	13.1
4000	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1
4500	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.1	13.1	13.1
5000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1
5500	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1
6000	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	13.1	13.1	13.1

Ajustar tabla VE

kPa		%										
100.0	84	85	85	90	95	102	108	112	115	113	112	111
99.0	83	78	83	88	81	87	105	108	115	113	112	111
97.0	82	65	66	74	69	73	96	99	111	112	112	110
95.0	81	61	63	63	55	60	81	99	107	110	114	110
93.0	66	52	50	49	44	49	60	104	100	108	111	110
89.0	53	36	35	38	36	35	47	73	105	103	105	109
81.0	44	33	31	34	35	34	40	50	90	102	105	107
68.0	37	31	32	33	34	34	35	46	53	80	90	90
62.0	31	28	27	30	31	33	31	42	55	70	72	80
54.0	28	28	25	27	28	30	30	37	56	63	67	65
46.0	27	26	22	24	24	24	27	37	52	54	61	63
35.0	21	24	17	16	15	15	14	17	23	31	60	59

RPM: 600 1100 1800 2400 3100 3800 4500 5200 5900 6600 7300 8000



Calibración básica de VE

Procedimiento

1. Establezca toda la tabla de combustible AFR en 13.6 VALOR OBJETIVO
2. Configurar una prueba en el dinamómetro.
3. Mida la relación aire-combustible (AFR) en el escape con un sensor de banda ancha.

Compruebe si el AFR de escape es el OBJETIVO “ coincide ” 4.

para cada una de las columnas RPM en la tabla VE.

Ajuste los valores en las celdas VE * Si es

más pobre que 13,6 Aumente el número VE * Si es más rico que

13,6 Reduzca el número VE



Preguntas y respuestas sobre la sintonización

P: ¿Cuándo es necesario borrar los valores de recorte?

A: Cuando se reprograma una moto con un archivo TUNE, es necesario borrar las tablas de ajuste del ECM para que no influyan en la nueva calibración.

El objetivo es conseguir que la sintonización se acerque lo máximo posible a los valores óptimos. (relación aire/combustible objetivo vs. real) por lo que se necesita muy poco ajuste.

Los programas de ajuste suelen borrar las tablas de compensación cada vez que se carga una calibración en la motocicleta.



Preguntas y respuestas sobre la sintonización

P: ¿Cómo decido qué versión de TUNE descargada es la mejor para mi bicicleta?

¿Puedo intercambiar melodías de otras motos?

A: Como punto de partida, seleccione la configuración que mejor se adapte a los componentes de su bicicleta. Muchos programas de configuración pueden ser descargado del distribuidor o fabricante a través de Internet.

La mayoría de los programas de ajuste de TwinCam se pueden intercambiar sin demasiados problemas si la mayoría de los cambios en el motor han sido modestos.



Preguntas y respuestas sobre la sintonización

P: He instalado un nuevo programa de optimización, pero el escape sigue haciendo "explosiones" al desacelerar. ¿Qué puedo hacer?

A: El petardeo del escape suele estar causado por una mezcla rica en la que el oxígeno que entra en el escape enciende el combustible sin quemar.

Si el petardeo ocurre inmediatamente después de cerrar el acelerador, ajuste la tabla "Empobrecimiento de desaceleración" para aumentar o disminuir la relación aire-combustible (AFR).





Preguntas y respuestas sobre la sintonización

P: Cuando se produce el retardo de detonación, ¿cuánto tiempo permanece activo?

A: Cuando se detecta el primer golpeteo, el encendido se retrasa inmediatamente hasta 5 grados y la mezcla de combustible también se enriquece.

La ECM reduce gradualmente el retardo hasta cero en un período de 10 a 20 segundos (siempre que no se detecte ninguna detonación adicional).





Preguntas y respuestas sobre la sintonización

P: ¿El combustible que estoy usando influye en la puesta a punto del motor?

R: Sí, los cambios en la calidad del combustible modificarán el resultado.

Para obtener los mejores resultados, afina siempre con combustible nuevo.

La mayoría de las motos funcionan con E 10... 10 % alcohol, 90 % gasolina.

Lo mejor es usar: gasolina sin plomo de 92 % o más octanaje.

Octano : Un valor que describe la velocidad de combustión del combustible.

Los combustibles de mayor octanaje arden con un frente de llama más lento en el cilindro.

Ayuda a eliminar el ping.



Sensor de oxígeno

Tapones eliminadores

Los tapones eliminadores del sensor de oxígeno se utilizan para imitar la salida de señal que reemplazará la señal del sensor de O₂ original a la

El ECM se activa cuando se utiliza una mezcla rica de aire/combustible fuera del rango del sensor.

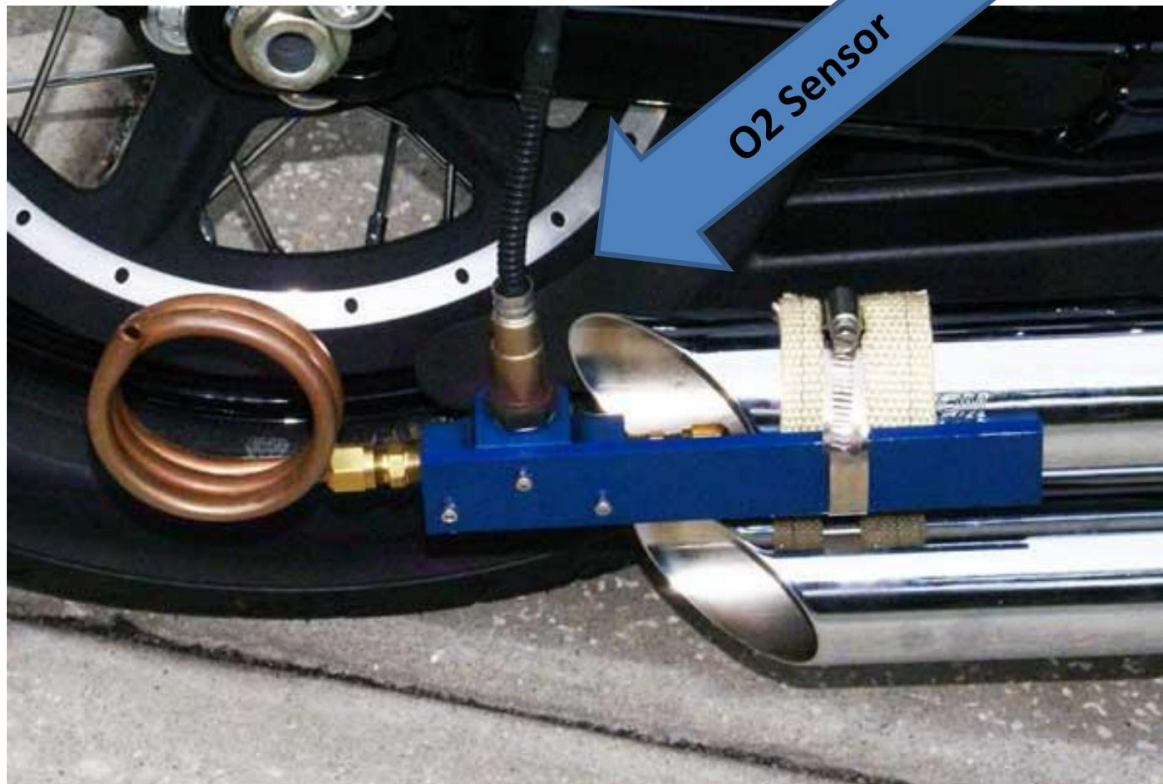
Se utilizan en vehículos todoterreno y de competición para evitar que se encienda la luz de avería del motor.





Olfateadores

Los analizadores de gases de escape son dispositivos que se colocan en el sistema de escape durante una sesión de ajuste. Estos analizadores pueden medir la relación aire-combustible (AFR) real en el tubo de escape.





Tapones para sensores de O2



Los orificios para los sensores de O2 deben soldarse en su lugar.

Adaptador para sensor de O2 de 12 a 18 mm
Se puede utilizar para insertar un sensor de banda
ancha en una ranura de 12 mm diseñada para un sensor
de banda estrecha.





Tapones del sensor de O2

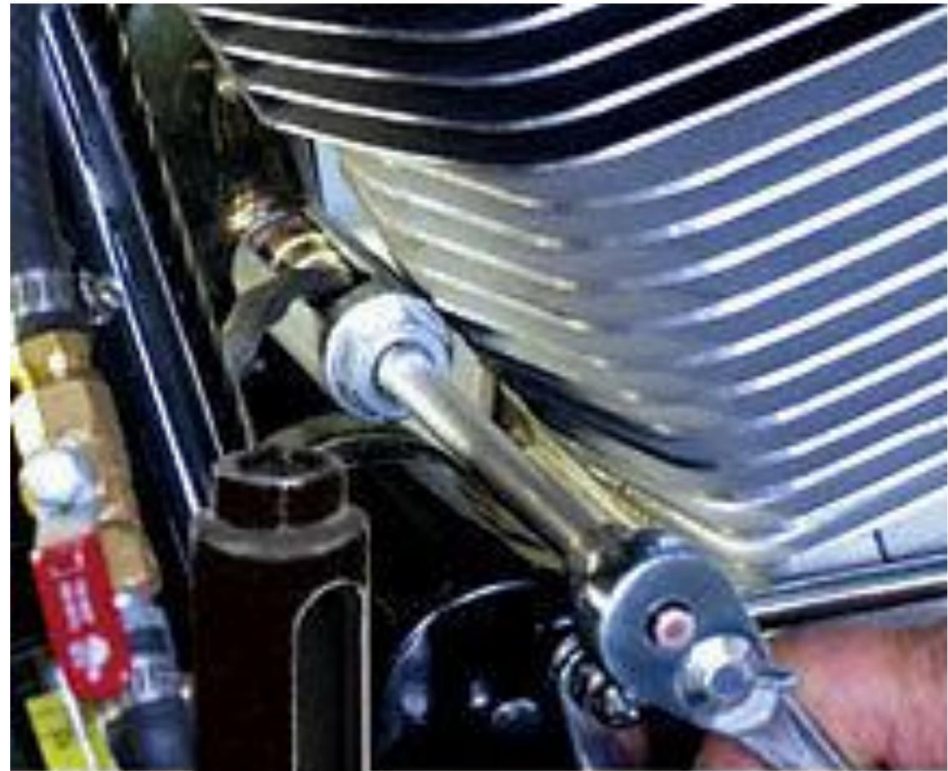
Se utiliza para tapan un orificio de 18 mm en el tubo de escape.





Sensor de oxígeno especial llave de tubo

Se utiliza para extraer e
instalar un sensor de oxígeno.





Medidor AFR de banda ancha

Lecturas 10 – 18 :1 AFR





Banda ancha O2

Tapón del sensor

Se trata de un tapón de 18 mm soldado al tubo de escape, que permite la instalación de un sensor de banda ancha. Un sensor de banda estrecha convencional se instala en una abertura de tan solo 12 mm.



Tapón de 18 mm



Tapón de 18 mm



Adaptador de 12 mm
a 18 mm



Oledor

Olfateador casero





Oledor



Producto innovador



Dispositivos IED

Al enriquecer ligeramente la mezcla, se reducen las temperaturas del motor y del escape. Los dispositivos IED son compatibles con los motores Twin Cam, Sportster y V-Rod.

Las sencillas mejoras plug-and-play son económicas y se pueden instalar en menos de 15 minutos. Son la forma más rápida y fácil de reducir el calor del motor mediante la inyección de combustible adicional, en comparación con otras opciones de ajuste.



Dispositivos de enriquecimiento en línea





Dispositivos IED

Los dispositivos IED son una opción razonable si planeas mantener la moto de serie, o solo cambiar el silenciador, pero si se hace algo más (filtro de aire, etc.)

Se recomienda adquirir un sintonizador de verdad que proporcione un rendimiento óptimo en todo el rango de RPM.





Dispositivos IED

Dispositivos de enriquecimiento en línea

Los dispositivos solo funcionan en modo de bucle cerrado.

Dispositivo de enriquecimiento en línea (IED) para sensores de O₂ para motocicletas Harley-Davidson de 2007 en adelante con sensores de O₂ de banda estrecha OEM enriquece la mezcla de combustible de 14,6 a 13,8.





Dispositivos IED

Los dispositivos IED alterarán la señal de los sensores de O₂, engañando al ECM para que piense que está funcionando con una mezcla más pobre de lo que realmente está.

Por lo tanto, proporciona más combustible, enriqueciendo la relación aire-combustible (AFR).

Comprado a través de Nightrider.com



IED de O₂ a 14,2:1 AFR
X14IED a 14.0:1 AFR
XIED en 13,8:1 AFR





Equipos de ajuste de dinamómetro

La puesta a punto en banco de pruebas proporciona una configuración profesional diseñada para cada motocicleta en particular.

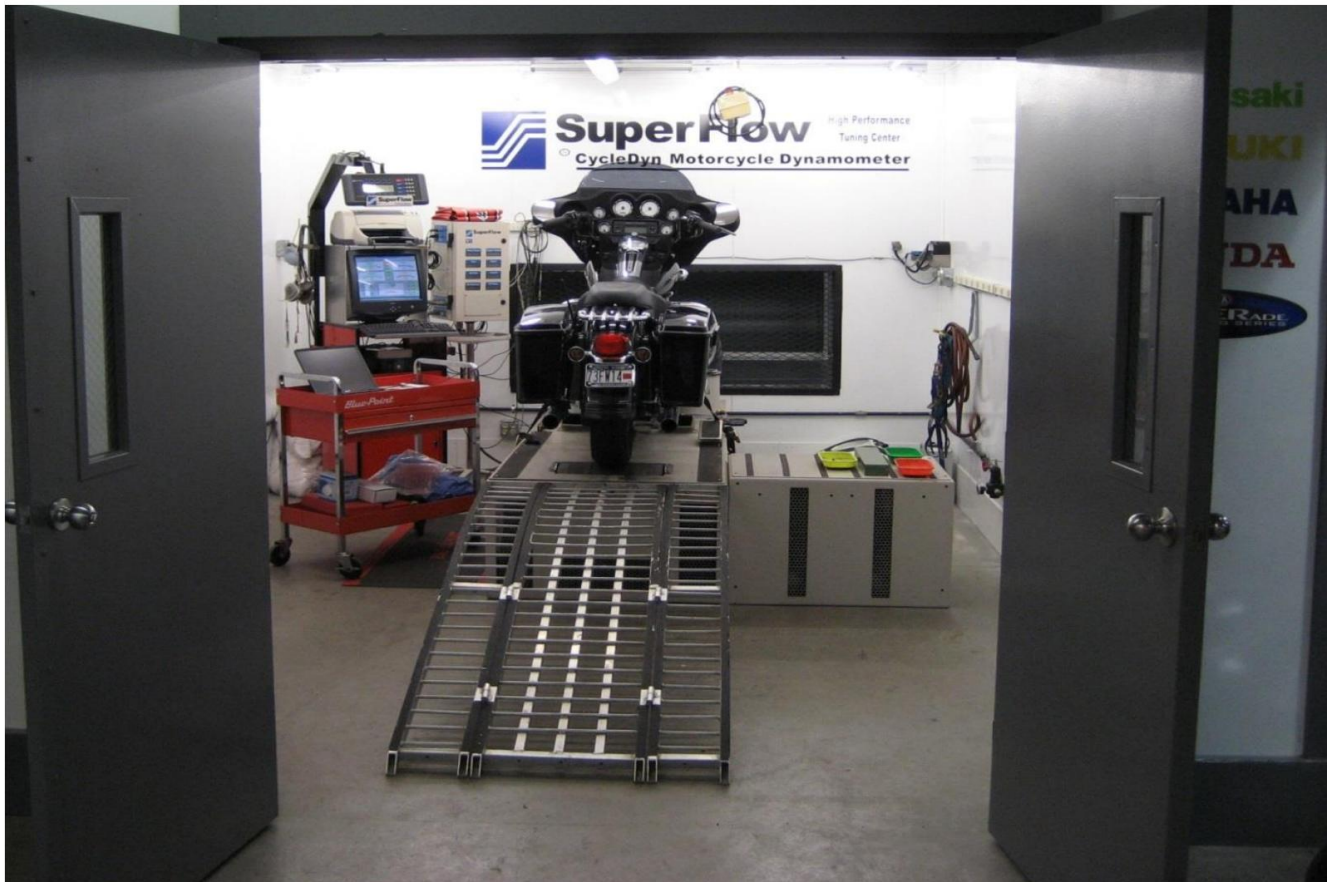
Este proceso de ajuste puede llevar varias horas para completarlo.

La potencia, el par motor y los parámetros del motor se controlan minuciosamente mediante un programa de ajuste y un ordenador.





Ajuste de dinamómetro





Ajuste de dinamómetro





Códigos de diagnóstico

Los códigos de diagnóstico proporcionan información valiosa sobre problemas específicos al solucionar averías en un motor.

Consulte el manual de su motocicleta para obtener información sobre cómo recuperar los códigos de diagnóstico mediante la pantalla del odómetro.

También puedes usar lectores de códigos de diagnóstico que se conectan al puerto de datos de la moto. Estos lectores pueden mostrar los códigos de error y también borrarlos.





Códigos de diagnóstico

Los dispositivos TTS MasterTune y HD que se utilizan para ajustar la moto también pueden usarse como lectores de códigos.



Street Tuner

Estos dispositivos de ajuste se vinculan a la motocicleta para la puesta a punto y la actualización de los mapas. Sin embargo, pueden utilizarse independientemente de la motocicleta para la lectura de códigos de diagnóstico.

Recursos y créditos

Teléfono de Harley-
Davidson : 1-800-258-2464



Sitio web: harley-davidson.com

Repuestos y accesorios Kuryakyn Teléfono:
1-866-277-9598 Sitio web:

kuryakyn.com

Fuel Moto

Teléfono 1 317-877-729-4754

Sitio web: fuelmotousa.com

Piezas de alto rendimiento Nightrider

Teléfono: 1-313-444-9433

Sitio web: nightrider.com

Rendimiento de Daniels

Teléfono: 702-283-3781

mikedanielsperformance.com

Repuestos y accesorios Dennis Kirk

Teléfono: 1-800-969-7501

Sitio web: denniskirk.com

Daytona Twin Tec

Teléfono: 86-304-0700

Sitio web: daytona-twintec.com

J&P Cycle parts Teléfono:

1-800-318-4823 Sitio web:

jpcycles.com

Vance and Hines

Teléfono:

1-562-921-7461 Sitio web: vanceandhines.com

Dynojet Research, Inc.

Teléfono: 800-992-4993

Sitio web: dynojet.com