

## Vehículos con Tren Motriz del Presente y del Futuro – Parte Dos

**E**sta edición de *Counter Point* continúa nuestra discusión de vehículos con tecnología de tren motriz del presente y del futuro.



En el último *Counter Point* (Invierno 2007), le presentamos los sistemas de tren motriz de los vehículos híbridos y de combustible flexible. Estamos continuando nuestra discusión de los trenes motrices del presente y del futuro en esta edición con diesel limpio, biodiesel, gas natural comprimido, propano y con células de combustible.

### Motores de Diesel Limpio

Los híbridos son los más económicos en el tráfico. En otras palabras, son los mejores en las peores condiciones de manejo. El motor de gasolina de los híbridos funcionan mejor a velocidad de carretera. Debido a que el motor en los híbridos más actualizados es relativamente pequeño, con mejor desempeño, el millaje real de carretera puede ser menos que lo anunciado. Una posible solución a este problema viene en forma de potencia de diesel limpio.

Desde el 15 de Octubre del 2006, casi todo el diesel vendido es combustible diesel ultra bajo en azufre (ULSD). Este nuevo combustible debe tener menos de 15 partes por millón (ppm) de azufre, del nivel previo de 500 ppm. Esta reducción del 97% en el azufre ayuda a reducir emisiones de ambos vehículos diesel nuevos y existentes. El ULSD, ó diesel limpio, permite el uso de nueva tecnología de control de emisiones – como los filtros de partículas y los convertidores catalíticos – lo cual reduce dramáticamente las emisiones de los

nuevos vehículos diesel.

Bluetec es el nombre que la Mercedes-Benz usa para su tecnología de diesel limpio. Un convertidor catalítico de oxidación y un filtro de partículas son combinados con una trampa NO<sub>x</sub> y un convertidor catalítico de reducción selectivo (SCR) para reducir el óxido de nitrógeno y las emisiones de partículas que han sido la perdición de motores diesel. Debido a los convertidores catalíticos y los filtros, el combustible ULSD debe ser usado. Esta tecnología cumple con los más estrictos estándares impuestos hoy en día.

La tecnología diesel Bluetec está certificada en 45 estados, pero va a ser desarrollada para cumplir con los estándares del Consejo de Recursos del Aire de California (CARB), así como también en estados que se adhieran a los estándares de emisiones de California.

Otros fabricantes de vehículos están también trabajando en sus versiones de tecnología de diesel limpio. Si estos vehículos ganan aceptación con el público motorizado, prepárese para cuando los diesel representen un mayor porcentaje de la población vehicular. La tecnología de diesel limpio es un refinamiento de algo con que la mayoría de los técnicos ya están familiarizados: el motor de diesel. Desde el punto de vista de mantenimiento, sus herramientas más valiosas para el mantenimiento de un vehículo de diesel limpio van a ser la información y el entrenamiento.

### Combustible Biodiesel

Al igual que el E-85, el biodiesel es un combustible que está hecho de un recurso renovable. En este país son los frijoles de soya. Hay suficientes granjeros que estarían muy felices de cultivar más frijoles de soya, reduciendo nuestra dependencia en el petróleo, y específicamente en el petróleo importado.

Después que son cosechados, los frijoles de soya son triturados para que liberen el aceite de soya, que es después enviado a la refinería. El aceite de soya es colocado en tanques de acero inoxidable a temperatura controlada.

De ahí pasa a través de un proceso de reacción de transesterificación. El aceite de soya, que tiene un alto contenido de triglicéridos, es mezclado con un catalizador — metanol y cenizas (hidróxido de potasio). En tres ó cuatro horas la mezcla produce combustible biodiesel flotando arriba y glicerina cruda en el fondo.

La glicerina es removida y el combustible biodiesel está listo para ser procesado aún más. El siguiente paso es remover cualquier metanol. Después de eso, el combustible biodiesel es filtrado dos veces más para remover cualquier rastro de agua, metanol, glicerina y triglicéridos. A través de todo el proceso, el líquido debe de mantenerse a la temperatura precisa y el tiempo de cada paso debe de estar cuidadosamente calculado. El biodiesel puede ser mezclado con combustible diesel regular para producir una mezcla. Por ejemplo, el B-20 es 20% biodiesel y 80% diesel convencional.

Los fabricantes de vehículos han sido cuidadosos en apoyar el uso del biodiesel en sus vehículos. Algunos fabricantes apoyan sólo ciertos tipos y mezclas en motores de diesel anteriores del 2007. Sus garantías no cubren daños causados por algún combustible malo, incluyendo el biodiesel. Si el combustible tapa un filtro prematuramente, eso no es un defecto en el material o en mano de obra. El biodiesel aclara la suciedad y el fango del tanque del combustible y puede requerir cambios de aceite adicionales.

Si el cliente desea experimentar con combustible biodiesel en su vehículo, asegúrese de estar conciente de que es a su propio riesgo si algún daño ocurre en el motor. Quizá lo más importante, cualquier combustible alternativo (como el biodiesel) debe de venir de una fuente

*Continúa en la página 3*

# Afinación de Excelencia



Las preguntas de **Afinación de Excelencia** son contestadas por Mark Hicks, Gerente de Servicios Técnicos. Favor de enviar sus preguntas a: **Mark Hicks c/o Wells Manufacturing, L.P., P.O. Box 70, Fond du Lac, WI 54936-0070** o envíele un correo electrónico a **technical@wellsmfgcorp.com**. Le enviaremos una bonita camisa de golf de Wells si su pregunta es publicada. Así que por favor incluya su talla de camisa con su pregunta.

**P:** Estoy trabajando en un Volkswagen Beetle GLS 2002 con un motor de diesel de 1.9 L. Fue remolcado al taller debido a que no arrancaba. Revisé los códigos y encontré que el inyector número 3 estaba defectuoso. Terminé reemplazando todos los inyectores. El motor encendió y corrió bien. Sin embargo, después de varios minutos de correr la luz indicadora empezó a parpadear. Contacté a un amigo en la agencia y me dijo que el relé de la luz indicadora se encuentra adentro del PCM. Reemplazar el PCM sería una conjetura muy costosa. También yo había escuchado que este vehículo tiene problemas con el arnés del cableado. ¿Qué es lo siguiente que debo de hacer?

**Dave Beecher**  
Los Angeles, CA

**R:** Si, el arnés del cableado necesita una revisión completa debido a la reducción del tamaño del cableado; hay muchos problemas con el cableado de diesel. Si la luz indicadora sigue constante, esto puede significar que hay problema en la luz indicadora o en el cableado. Pero cuando la luz indicadora parpadea, por lo general no significa que hay problema en la luz indicadora.

Por los últimos 15 años, he trabajado de cerca con varios ingenieros muy buenos y cuidadosos. Pero la lógica de este sistema es un reto que no entiendo. Por razones de seguridad, la velocidad del motor es regulada cuando los frenos son aplicados. Si el freno es aplicado y el acelerador está simultáneamente presionado, el RPM del motor se mantendrá neutral. Esto significa que la prueba de potencia del freno no funciona en este vehículo.

Para obtener esta función de seguridad, el PCM requiere la señal del freno y de los interruptores de los respiradores de vacío. Si la luz indicadora del freno está ajustada incorrectamente, podría resultar en una acción de regulación innecesaria del RPM del motor. Todo esto tiene sentido para mí. Pero no me puedo explicar cómo la luz indicadora parpadea si la luz del interruptor del freno o los focos de la luz del freno están defectuosos. Es una verdadera jungla.

**Resultados:** Dave reemplazó los focos quemados de los frenos y el amenazante misterio de la luz indicadora intermitente fue resuelto.

En el Counter Point anterior (Invierno 2007), mencionamos un código P0410 (funcionamiento del sistema de aire secundario) en un Chevrolet Blazer del 2001 equipado con un motor de 4.3L VIN W. La bomba de aire y el fusible han sido reemplazados, pero el código continúa apareciendo.

Para acelerar la función catalítica, el sistema de inyección de aire secundario fuerza el aire filtrado a la corriente de escape, primordialmente durante el período de calentamiento. La operación empieza cuando el PCM provee tierra al relé, el cual supe voltaje a la bomba de aire. El PCM también provee tierra al selenoide para control de vacío, permitiendo que el vacío del motor sea aplicado a la válvula de cierre del inyector de aire. Cuando el vacío es aplicado al diafragma de la válvula de cierre del inyector de aire, una válvula se abre para permitir que el aire fluya a través de las válvulas de revisión y a los convertidores catalíticos.

Para señalar este problema, tuvimos que ver que quedaba en el sistema que pudiera todavía causar un flujo de aire restringido. Las mangueras del vacío y el resto de la plomería ya habían sido revisados. La bomba se enciende y el aire fluye. Esto deja dos posibilidades: ya sea que la válvula de cierre no esté abierta, o que la válvula de revisión esté bloqueada o restringida.

Para revisar el flujo a la válvula de revisión, desconecte la manguera justo antes de la válvula. ENCIENDA la bomba de inyección de aire y aplique el vacío a la válvula de cierre si es necesario. Si el aire forzado no está fluyendo fuera de la manguera, el diafragma de la válvula de cierre está defectuoso. Si es que está fluyendo, la válvula de revisión está defectuosa. En este caso, la culpa parece ser de la válvula de revisión.

Si una bomba de inyección de aire ha fallado, siempre revise si hay acumulación de agua adentro. Si el agua tiene color amarillento y huele a escape, revise si las válvulas también necesitan reemplazarse.

Los primeros lectores con la respuesta correcta fueron:  
Corey Padgett  
Midas  
Wheaton, IL

Red Yanez  
Aggieland Automotive  
College Station, TX

## **Diagnostique el Problema Gane Una Camisa**

Un Honda Civic LX 2001 con un motor de 1.7 L vino al taller esta mañana, y la queja del cliente era que el alternador no estaba cargando. Abrí el cofre y encontré que el alternador estaba suelto porque el tornillo de montaje inferior se barrió. Reemplacé los tornillos de la repisa de montaje del alternador y los ajusté de acuerdo a las especificaciones de torsión.

Arranqué el motor, y el sistema de carga estaba gastando cerca de 14.1 voltios. Yo pensé que

había arreglado el problema del cliente. Pero la temperatura del motor empezaba a aumentar, la carga de voltaje también empezaba a aumentar. Después de cinco minutos que estaba corriendo, el sistema de carga estaba generando unos 16.5 voltios.

Ya había reemplazado el alternador y la batería. También había revisado todo lo relacionado con el cableado y las conexiones, pero no podía hacer que la carga del voltaje descendiera a un nivel seguro. ¿Qué más podría tener malo y cómo lo revisaba?

**Chuck Wright**  
Addison Tire  
Edwardsburg, MI

Si usted tiene la respuesta, por favor use la siguiente información para contactarnos:

E-mail: [technical@wellsmfgcorp.com](mailto:technical@wellsmfgcorp.com)  
Fax: (920) 922-3585  
Postal: **Counter Point** Editor,  
c/o Wells Manufacturing, L.P.  
P.O. Box 70  
Fond du Lac, WI 54936-0070 **WELLS**

## **Puntos de Calidad**

*Continuación de la página 4*

generado por la bobina. Pero debido al lugar de la bobina, la entrada del amperaje y el diseño del cableado, el problema de los viejos tiempos de deterioro por calor persiste. Por eso es que Wells prueba sus bobinas a extremos que nunca van a ver en un motor con buen mantenimiento.

Las condiciones de la Prueba Incluyen:

- Temperatura del horno 125°C/257°F
- La calibración de las bujías es ajustada a varios calibres para aumentar o reducir el voltaje secundario. En una prueba extremada de durabilidad de la bobina, el calibre de las bujías es aumentado a doscientas milésimas de pulgada.
- Las frecuencias son ajustadas para simular varios RPM del motor.
- El tiempo de pulso actual es ajustado para fijar el tiempo de la corriente de carga primaria.
- Las bobinas trabajan por 1,000 horas en frecuencias variables, equivalente a más de 70,000 millas en carretera.
- Las hojas estadísticas son usadas para anotar el desempeño de las bobinas sobre la duración del ciclo de prueba.
- Tantas como 96 bobinas de encendido son probadas simultáneamente.

La Palabra de la calidad del producto de una compañía no debe ser aceptada por que se le tiene fé. Al proveer la información de procedencia, estamos ofreciendo la prueba que respalda nuestros reclamo. Para extender esto aún más, también proveemos un video de guía en nuestra página de Internet en: [www.wellsmfgcorp.com](http://www.wellsmfgcorp.com). Presione en Newsletter sobre la hilera superior o en la sección técnica de Counter Point a la izquierda. Baje esta versión, después presione la selección en la cámara de Quality Pointssection (Sección de Punto de Calidad) para verlo. **WELLS**

## Vehículos con Tren Motriz del presente y del Futuro

confiable.

El experimentar con aceites para cocinar y otras "grasas de diesel" de bajo precio o soluciones sin combustible puede ser interesante, pero el cliente debe estar conciente que él va a ser totalmente responsable por el resultado, bueno o malo.

### Gas Natural Comprimido

El gas natural es una de las formas más comunes de energía que se usa hoy día. El gas natural comprimido (CNG) es usado en miles de vehículos alrededor del mundo. En total, los beneficios de usar el CNG incluyen el bajo costo del combustible, aumenta el desempeño y reduce las emisiones. El CNG generalmente cuesta de un 15 a 40% menos que la gasolina o el combustible diesel. En conjunto con el aumento del desempeño, los conductores obtienen un vehículo más duradero y con un bajo precio de operación. Las reducciones de emisiones son significativas para los vehículos que operan con CNG con aproximadamente un 90% de CO, 35 a 60% de NOx, y 50 a 75% de HC.

Existen dos desventajas en los vehículos CNG: costo y economía en combustible. Un costo adicional por vehículo de \$3,500 a \$6,000 es primordialmente debido al costo en equipar el vehículo con cilindro(s) de combustible. Además, los vehículos CNG requieren reabastecer de combustible más frecuentemente debido al menor contenido de energía del CNG, un vehículo a base de CNG ofrecerá pocos retos a un técnico bien entrenado, ya que ambos dependen de motores de combustión interna. Los vehículos a base de CNG funcionan casi como los vehículos de gasolina. La plomería es un poco diferente y ciertas precauciones deben de ser observadas cuando se trabaja alrededor del cilindro de combustible presurizado.

### Propano

Propano, o gas de petróleo licuado (LPG), ha sido usado como combustible para transportación desde 1940. Más de 190,000 vehículos accionados con propano son usados hoy en día en los Estados Unidos, y hay más de 9 millones en el mundo entero. Muchos vehículos que usan este combustible son vehículos duales y pueden cambiar entre gasolina y combustible propano.

Los beneficios de los vehículos con combustible propano incluyen reducciones en gastos de operación y emisiones. El costo del propano, dependiendo los factores en el mercado, es usualmente comparable con la gasolina. Dependiendo en la calibración del vehículo, el propano ofrece reducciones de monóxido de carbono y emisiones de hidrocarburos.

Las principales desventajas con los vehículos de combustible propano cuando se comparan con vehículos de combustible de gasolina son el costo y la reducción en la economía del combustible.

En total, el costo de los vehículos de combustible

propano es de \$3,000 a \$5,000 más que los vehículos de combustible de gasolina. Adicionalmente, los vehículos combustibles propano gastan más combustible comparados con los vehículos de combustible de gasolina.

Al igual que los vehículos a base de CNG, los vehículos accionados con LPG le ofrecerán pocos retos a un técnico bien entrenado. Los vehículos a base de LPG funcionan casi como los de gasolina, y los vehículos de CNG. Ambos dependen de motores de combustión interna, pero la plomería es un poco diferente y hay que tomar ciertas precauciones cuando se esté llenando el tanque, o en cualquier momento en que sea necesario trabajar alrededor de los tanques de almacenaje del propano presurizado.

### Vehículos con Células de Combustible

El hidrógeno pareciera ser el recurso perfecto de combustible para vehículos. El átomo de hidrógeno es un componente clave de la molécula de agua, y todos sabemos que un alto porcentaje de la tierra está cubierta por agua. El hidrógeno también se puede refinar o extraer de otros recursos naturales ya disponibles.

El hidrógeno ya se está usando como combustible para motores especialmente modificados de combustión interna. Si estos motores se fabricaran en cantidades más grandes, quizá proveerían una fase transitoria entre nuestros vehículos actuales de gasolina – y combustible diesel y vehículos accionados con células de combustible.

Células de combustible de hidrógeno GM y la plomería relacionada.



Páginas 1 y 3 fotos: Publicación Wreck

Una célula de combustible es un dispositivo de conversión de energía electroquímica que convierte el gas de hidrógeno y el oxígeno en agua y calor, y produce electricidad en el proceso. En la clase de célula de combustible de hidrógeno probablemente se usará en la producción de vehículos, una célula de combustible de membrana intercambiadora de protones (PEMFC) tiene un ánodo y un cátodo separado por una membrana de intercambio de protones. Un catalizador, usualmente hecho de polvo de platino, es puesto entre la membrana y el cátodo. El ánodo es el poste negativo de la célula de combustible y conduce electrones que son liberadas de las moléculas de hidrógeno. También dispersa el gas de hidrógeno uniformemente sobre la superficie del catalizador.

La membrana de intercambio de protones (PEM) es un material especial que conduce solamente iones con carga positiva y retiene los electrones. El catalizador es un material especialmente tratado

que facilita la reacción del oxígeno e hidrógeno. El cátodo es el poste positivo de la célula de combustible, y distribuye oxígeno a la superficie grabada del catalizador. También devuelve electrones del circuito externo al catalizador, en donde se combinan con el oxígeno y los iones de hidrógeno para formar agua.

Cuando la célula de combustible está en operación, el gas de hidrógeno (H<sub>2</sub>) bajo presión está forzado a través del catalizador. Las moléculas de hidrógeno contactan el catalizador y el hidrógeno se divide en dos iones de hidrógeno y dos electrones. Los electrones pasan la membrana y van a través de un circuito externo para crear la electricidad que impulsa el vehículo. En el lado del cátodo, el gas de oxígeno (O<sub>2</sub>) es forzado a través del catalizador, en donde se convierte en dos átomos de oxígeno con una fuerte carga negativa. La carga negativa atrae los dos iones de hidrógeno a través de la membrana, en donde combinan con el átomo de oxígeno y dos de los electrones del circuito externo para formar una molécula de agua (H<sub>2</sub>O).

Cada célula de combustible de hidrógeno produce un voltaje muy bajo (.7 voltios), así que muchas células de combustible deben de apilarse para obtener una potencia real de la central eléctrica de la célula de combustible de hidrógeno. La unión de células de combustible de hidrógeno interconectadas se llama apilado de células de combustible. La electricidad producida por el apilado se envía a la reserva de la batería, la cual provee electricidad al motor o motores impulsores del vehículo eléctrico.

Varias cosas deben de suceder antes de que los vehículos con células de combustible de hidrógeno estén listos para un uso más amplio. Probablemente lo más importante será el establecimiento de una red de distribución de hidrógeno. En este punto, un número relativamente pequeño de estaciones de abastecimiento han sido construidas y están listas para usarse. Casi todo está en las manos del gobierno o de corporaciones y no están abiertas al público general. Segundo, se deben hacer más mejorías en la tecnología de las baterías. Y por último, el costo de producción de vehículos con células de combustible de hidrógeno debe de ser reducido al punto que el precio compita con los vehículos de combustible convencional.

Se han sugerido varias fechas de inicio para la producción masiva de vehículos de célula. Todo depende de con quién se converse, pero probablemente es más seguro decir que la fecha es al menos dentro de 5 años. Varios de los otros vehículos con sistema de tren motriz que hemos discutido ya están en uso, o estarán en poco tiempo. ¿Está usted listo?

Nosotros haremos nuestra parte al continuar devotamente cubriendo la tecnología de vehículos emergentes de Counter Point, incluyendo una profunda discusión de los componentes que hacen que estos nuevos sistemas funcionen. La disección de un vehículo E-85 con sensor flexible de combustible es justo un ejemplo de lo que se acerca en su camino. **WEJJS**

# WELLS

WELLS MANUFACTURING, L.P.  
P.O. Box 70  
Fond du Lac, WI 54936-0070

Con Acuse de Recibo



## Puntos de Calidad

### La Prueba está en...

Una bobina de encendido transforma el voltaje disponible del voltaje de la batería en un alto voltaje necesario para pasar por el espacio del electrodo de la bujía. Este alto voltaje normalmente varía de entre 12,000 a 20,000 voltios, pero puede alcanzar hasta 40,000 voltios. En los sistemas de encendido anteriores, una bobina era responsable de encender todas las bujías del motor. A un alto RPM en un motor de ocho cilindros, esto dejaba muy poco tiempo para que la bobina se recuperara entre descargas por cada bujía individual.

Esto venía a ser una condición extremadamente adversa cuando la resistencia secundaria incrementaba. Conforme el puente del electrodo de la bujía de incrementaba, la resistencia también incrementaba y mas voltaje de la bobina fue requerida para pasar la abertura del enchufe.



Embobinados pesados son colocados en un recipiente lleno de aceite para actuar como disipador de calor y aislador dieléctrico. Los diseños posteriores fueron hechos sin el aceite y usaban disipador de calor epóxico para ayudar a disipar las altas temperaturas. Aún con estas características en los diseños, el calor excesivo sigue siendo una causa primordial en la falla prematura de las bobinas.

Los diseños de las bobinas actuales han cambiado significativamente desde los días en que se llenaban de aceite. Sin embargo, sus propiedades electromecánicas siguen siendo las mismas. Casi todos los sistemas de encendido de hoy en día utilizan una bobina con diseño enchufable (COP), eliminando la interferencia RF del cableado del encendido. Además, COP baja el ciclo de trabajo de la bobina porque cada bujía contiene su propia bobina de encendido. Reduciendo el ciclo de trabajo reduce el exceso de calor

Continuación de la página 2.

### Información del Editor

Presidente de Wells.....David Peace  
Vicepresidente de  
Mercadeo y Ventas .....Steve Hildebrand  
Gerente de Servicios Técnicos.....Mark Hicks  
Editor del Bolefín Informativo.....Karl Seyfert

**Counter Point** es una publicación trimestral de Wells Manufacturing, L.P., P.O. Box 70, Fond du Lac, WI 54936-0070. Cartas y comentarios deben de ser enviados a: Editor de **Counter Point**, c/o Wells Manufacturing, L.P., P.O. Box 70, Fond du Lac, WI 54936-0070.

© COPYRIGHT 2007 WELLS MANUFACTURING, L.P.  
Todos los derechos reservados. Ninguna reproducción total o parcial es permitida sin el consentimiento por escrito de Wells Manufacturing, L.P.