

GUIA MOTOR DIESEL Y SISTEMA COMMON RAIL

NOMBRE: _____

FECHA: ____/____/____

CURSO: 3° MECANICA

En esta guía encontrará información sobre la inyección diesel y el sistema common rail, apoyados por la información entregada en clases y videos relacionados, responda lo que se pide.

Instrucciones: Trabaje con su grupo o solo y conteste técnicamente, podrá apoyarse con videos, los cuales observará en el laboratorio de computación en la página www.mecanicaeducativa.cl

Aprendizaje esperado: Diagnostica el estado del motor a gasolina y/o diésel, utilizando herramientas e instrumentos apropiados, y comparando los datos con los del manual de servicio

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DIÉSEL

Sistema de inyección de combustible diésel

El sistema de inyección de combustible es un elemento central del motor diésel. Mediante la presurización e inyección del combustible, el sistema fuerza el combustible en el aire comprimido a alta presión en el interior de la cámara de combustión.

El sistema de inyección de combustible diésel consta de los elementos siguientes:

- .- Bomba de combustible - aspira el combustible del depósito de combustible.
- .- Filtro - filtra el combustible.
- .- Bomba de inyección de combustible - presuriza el combustible a alta presión.
- .- Tubería de alta presión - conduce el combustible al inyector.
- .- Inyector - inyecta el combustible en el cilindro.

Algunos depósitos de combustible tienen también un decantador en el fondo del filtro para separar el agua que pudiera haber en el combustible.

Funciones del sistema

El sistema de inyección de combustible diésel realiza cuatro funciones principales:

Suministro del combustible

Los elementos de bombeo como el cilindro y el émbolo están integrados en el cuerpo de la bomba de inyección. El combustible se comprime a alta presión cuando la leva alza el émbolo, y se suministra seguidamente al inyector.

Ajuste de la dosificación de combustible

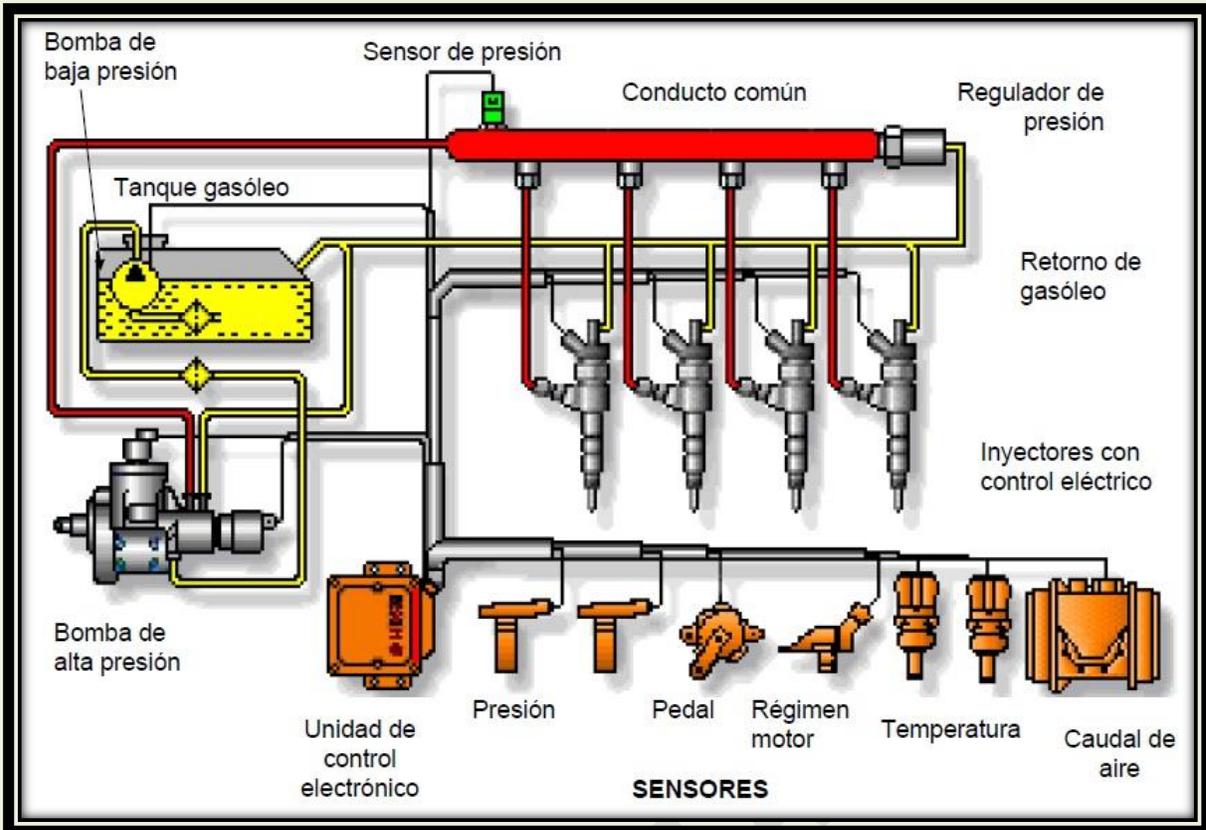
En los motores diésel, la admisión de aire es prácticamente constante, independientemente del régimen de giro y de la carga del motor. Si la dosificación, la cantidad inyectada, varía con la velocidad del motor y la regulación de la inyección se mantiene constante, la potencia y el consumo de combustible varían. Debido a que la potencia es prácticamente proporcional a la dosificación de la inyección, ésta se regula mediante el pedal de acelerador.

Ajuste de la regulación de la inyección

El retraso del encendido es el tiempo transcurrido entre el punto de inyección, encendido y combustión del combustible, y el punto de máxima presión de la combustión. Siendo este periodo de tiempo casi constante independientemente de la velocidad del motor, se emplea un temporizador para ajustar y cambiar la regulación de la inyección, permitiéndose obtener la combustión óptima.

Pulverización del combustible:

Después de la presurización del combustible por la bomba de inyección seguida de su pulverización realizada por la tobera del inyector, el combustible se mezcla de manera efectiva con el aire mejorando así el encendido. El resultado es una combustión completa.



COMMON RAIL

Concepto:

Esquema básico del common rail

La idea esencial que rige el diseño es lograr una pulverización mucho mayor que la obtenida en los sistemas de bomba inyectora anteriores, para optimizar el proceso de inflamación espontánea de la mezcla que se forma en la cámara al inyectar el diésel, principio básico del ciclo Diesel. Para ello se recurre a hacer unos orificios mucho más pequeños, dispuestos radialmente en la punta del inyector (tobera), compensando esta pequeña sección de paso con una presión mucho mayor. Es esencialmente igual a la inyección multipunto de un motor de gasolina, en la que también hay un conducto común para todos los inyectores, con la diferencia de que en los motores diésel se trabaja a una presión mucho más alta.

Funcionamiento

El combustible almacenado en el depósito de combustible a baja presión es aspirado por una bomba de transferencia accionada eléctricamente y enviado a una segunda bomba, en este caso de alta presión, que inyecta el combustible a presiones que pueden variar desde unos 300 bar hasta entre 1500 y 2000 bar al cilindro, según las condiciones de funcionamiento.

La bomba de transferencia puede ir montada en la propia bomba de alta presión, accionada por el mecanismo de distribución y sobre todo en el interior del depósito de combustible. El conducto común es una tubería o "rampa" de la que parte una ramificación de tuberías para cada inyector de cada cilindro.

La principal ventaja de este sistema es que permite controlar electrónicamente el suministro de combustible, permitiendo así realizar hasta 5 pre-inyecciones antes de la inyección principal, con lo que se consigue preparar mejor la mezcla para una óptima combustión. Esto genera un nivel sonoro mucho más bajo y un mejor rendimiento del motor.

Sensores principales

Sensor de régimen o CKP para sincronizar las inyecciones con los ciclos del motor.

Sensor de fase o CMP para distinguir entre los cilindros gemelos (por.ej. el 2 y el 3) cuál de ellos está en fase de compresión y cual en escape, para inyectar en el cilindro que corresponde.

Sensor del pedal de acelerador, para detectar la carga requerida por el conductor y según la pendiente.

Sensor de presión de Rail o RPS, para detectar la presión en cada instante.

Sensores secundarios

Sensor de temperatura del motor o ECT para compensar en el arranque en frío.

Sensor de temperatura del gasoil para compensar con gasóleo muy caliente.

Caudalímetro másico de aire o MAF para controlar el funcionamiento del EGR o Recirculación de gases de escape.

Sensor de presión de admisión del colector o MAP, para detectar la sobrealimentación del Turbo.

Actuadores principales

Inyectores hidráulicos de mando electromagnético, o piezoeléctrico.

Regulador de presión del raíl.

Regulador de caudal de entrada a la bomba de alta presión.

Actuadores secundarios

Electroválvula de regulación del EGR.

Relé de control de los precalentadores.

Mariposa de parada.

Bomba de alta presión radial



Inyector common rail



Ventajas del sistema common rail.

La principal ventaja de este sistema es que se puede regular la presión en los inyectores en función de la carga motor, de una manera muy precisa, con lo que se obtiene una regulación del caudal óptima. Por ejemplo, al circular el vehículo subiendo a 2000 rpm por una ligera pendiente, la necesidad de par motor y por tanto de potencia = par motor \times rpm es mayor que cuando el vehículo circula a las mismas 2000 rpm cuando baja la misma pendiente. En los sistemas mecánicos anteriores de inyección por bomba, la presión era prácticamente la misma y había que variar el caudal mediante variación del tiempo de inyección actuando sobre el tiempo de compresión de la bomba inyectora.

Valores típicos de presión son 250 bar a ralentí, hasta 2000 bar a plena carga (no necesariamente a revoluciones máximas).

La óptima atomización del combustible por parte de los inyectores hidráulicos de mando electrónico, controlados por una centralita de inyección electrónica, y la alta presión a la que trabaja el sistema hacen que se aumente el par y por tanto la potencia en todo el rango de revoluciones, se reduzca el consumo de combustible y se disminuya la cantidad de emisiones contaminantes, en especial los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y los hidrocarburos sin quemar.

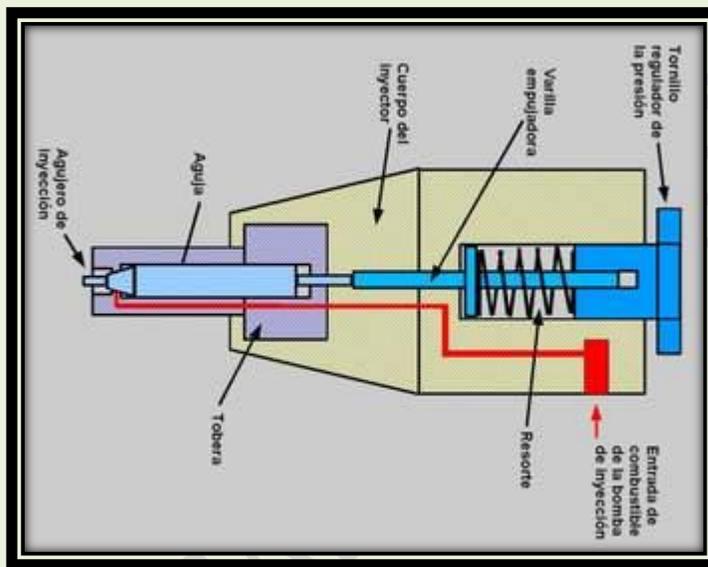
Al no haber un mecanismo mecánico que rijá cuándo se debe inyectar el combustible, se puede elegir libremente cuándo inyectar, incluso realizar varias inyecciones en un mismo ciclo. Esto permite la preinyección que se produce justo antes de la principal, aumentando la presión y temperatura dentro del cilindro, lo que mejora la combustión y disminuye el ruido característico de los diésel.

Common-rail en la actualidad

Actualmente, casi todos los automóviles nuevos fabricados en Europa con motor diésel incorporan common-rail identificados bajo distintas siglas según el fabricante (CDI, CDTI, CRDI, DCI, DTI, HDi, I-CTDI, I-DTEC, JTD, TDCI), actualmente se empieza a incorporar en todos los TDI,). Bosch, Siemens, Delphi y Denso son los fabricantes más importantes de estos sistemas. Entre los sistemas mencionados existen diferencias considerables en cuanto a la regulación de la presión

y el funcionamiento eléctrico de los inyectores, pero básicamente se rigen por la misma forma de trabajo mecánico.

Desde 2003, los automóviles comercializados por Fiat Group Automobiles disponen de una variante más sofisticada del sistema common-rail denominada MultiJet. Esta tecnología desarrollada y patentada por Magneti Marelli (Fiat S.p.A.) permite un mejor control de la mezcla con hasta cinco inyecciones diferentes por ciclo, lo que conlleva mejoras en los consumos, prestaciones y menor impacto ambiental. En 2009 se comenzaron a comercializar automóviles con tecnología MultiJet II, una segunda versión de este sistema con hasta 8 inyecciones, mejorando todos los parámetros de la anterior y sin tener que recurrir a filtros de partículas de escape, como en la gran mayoría del resto de marcas automotrices.



Preguntas:

1. ¿Qué entiende por el sistema common rail a diferencia de la inyección diésel antigua?
2. ¿Cuál sistema encuentra mejor, convencional o common rail?, justifique su respuesta técnicamente.
3. ¿Qué es el sistema multijet y para qué sirve?
4. ¿Qué hace un sensor?
5. Explique con palabras técnicas y resumidamente, cómo funciona el sistema de inyección common rail.
6. ¿Qué entiende por par motor?
7. ¿Qué modificación haría usted para lograr que este sistema mejore? (innovación)

Fuente: material e imágenes recopilados de Internet.

- Marcián Martínez, V. (2002) mantenimiento de motores diésel. Valencia: universidad politécnica de Valencia