

“DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA COMMON RAIL”

Sr. Christian Allaica AUTOR

Sr. Rodrigo Córdor AUTOR

Sr. Luis Mena AUTOR

Sr. Germán Erazo AUTOR

Departamento de Energía y Mecánica, universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Quijano de Ordoñez y Márquez de Maenza S/N Latacunga, Ecuador.

email: luc_chrstn@hotmail.com

rodrigcondor@hotmail.com

wgerazo@espe.edu.ec

lamena@espe.edu.ec

RESUMEN

La investigación determino la implementación de un banco de pruebas y simulación riel común, para realizar comprobaciones de inyectores Delphi, así como también visualizar todo el sistema basado en el funcionamiento real del motor.

En el desarrollo del proyecto se realizo una investigación de cada uno de los elementos que conforman el sistema de riel común, en donde se realizó el acoplamiento del sistema mecánico, sistema eléctrico, sistema electrónico y sistema hidráulico, donde todos los sistemas trabajan en conjunto.

Se conocer las características y funcionamiento de cada parte que va a conformar el sistema, en donde estos elementos deben ser probados y controlados mecánica y electrónicamente de acuerdo al sistema en el cual se está trabajando.

Se diseña y construye la estructura considerando los elementos más significativos como: motor eléctrico, bomba alta presión, y el depósito, los cuales son los de mayor peso y espacio a ocupar.

ABSTRACT

The investigation determined the implementation of a testing and common rail simulation for testing Delphi injectors, as well as display all based on the actual operation of the motor system. In developing the research project of each of the elements of the common rail system, where we realize the coupling of the mechanical system, electrical system, electric and hydraulic system, where all systems work together was done. We must know the characteristics and performance of each part to form the system where these items should be tested and mechanically and electronically controlled according to the system in which they are working. It designs and builds the structure considering the most significant elements such as electric motor, high pressure pump and the tank, which are the heaviest and space to fill.

I. INTRODUCCIÓN.

Debido a las exigencias tecnológicas y al crecimiento del parque automotor, se han planteado alternativas para un menor consumo de combustible, disminuir las emisiones hacia el medio ambiente, y tener un aumento de potencia.

Estos planteamientos solamente se pueden cumplir a través de un sistema que inyecte el combustible a alta presión en los cilindros, que gestione la inyección con toda exactitud y permita modular la inyección en varios ciclos de preinyección y postinyección.

La tecnología del sistema de inyección Common Raíl permite adaptar de un modo muy flexible el desarrollo de la inyección a las diferentes condiciones operativas del motor.

A diferencia de los sistemas tradicionales de Inyección Diesel, este novedoso sistema ya no dispone de la Bomba de Inyección Lineal o Rotativa, bombas que eran las encargadas de realizar todo el trabajo de inyección, enviando la alta presión generada en ellas hacia los Inyectores.

Este sistema de riel común consta de 3 elementos fundamentales como son:

- Bomba hidráulica
- Riel
- Inyectores

Así como de un conjunto de sensores y actuadores que reciben las señales.

II. DESARROLLO

El banco se desarrollo a partir de una investigación de campo, tomando como referencia los laboratorios de la ciudad de Quito, donde existe el problema que bancos de este tipo son de muy alto costo y su importación al país es un gran problema.

Esto es un gran inconveniente, por lo cual la idea de realizar un banco de pruebas de inyectores diesel de riel común, tomo un gran apoyo por parte de técnicos relacionados al tema.

El banco de pruebas a investigar y construir tendrá una gran ventaja respecto a los importados, donde el costo será aproximadamente del 30% del valor total comparado al adquirir uno en el mercado.

El sistema de riel común es muy utilizado en otros países, actualmente los nuevos vehículos diesel livianos y pesados que ingresan al país, cumplen la norma Euro 3, siendo amigables para el medio ambiente, obteniendo grandes mejoras en potencia y ahorro de combustible.

Las pruebas a realizar en la comprobación de inyectores riel común que se van a efectuar en el proyecto, deben ser iguales a las que se realizan en un laboratorio con equipo especializado.

Por lo tanto los resultados a obtener en las pruebas de este banco deben ser de igual precisión.

Para esto se utilizo técnicas de investigación adecuadas al tema, por lo cual las características, parámetros de funcionamiento, y utilización del banco debe ser de fácil manipulación y precisa obtención de resultados.

Los elementos principales y secundarios para la construcción del banco se basó en una parte tomando como referencia el funcionamiento real del motor en el

vehículo, y en segunda parte a la observación de un banco de sistemas anteriores, donde se puede hacer una pre selección de los elementos que se va a necesitar.

En base a estos elementos preseleccionados, se debe adquirir los elementos más importantes para el funcionamiento del sistema los cuales son:

- Motor eléctrico.
- Bomba de alta presión.
- Riel e inyectores.
- Depósito.

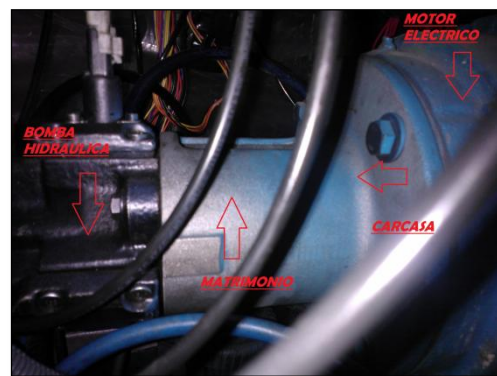
Con estos elementos se diseña la estructura tomando en cuenta el espacio que van a ocupar y la fijación de estos a la estructura, en donde se debe reforzar cuidadosamente la estructura para evitar deformaciones o roturas.

Con la estructura finalizada se procede al ensamblaje de estos elementos, para lo cual hay que construir bases de apoyo para cada uno, donde las bases van soldadas a la estructura, y los componentes van ir empernados a las bases.



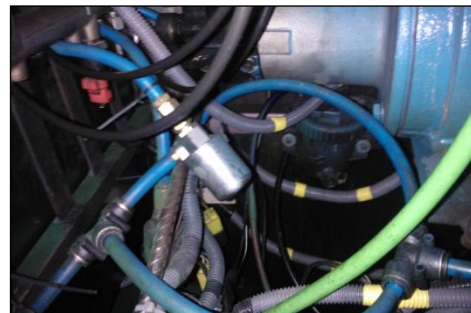
Fuente: Allaica, Córdor
Figura 1. Estructura del banco

El motor debe unirse a la bomba con precisión, utilizando un matrimonio de acorde a la velocidad y torque a transmitir, en donde el motor eléctrico, el matrimonio, y la bomba deben estar perfectamente alineados y asegurados, para evitar fisuras de campana, eje, o del matrimonio en sí.



Fuente: Allaica, Córdor
Figura 2. Unión bomba, motor

A continuación de esto se procede a realizar las conexiones de todo lo hidráulico, en donde debe existir una bomba eléctrica dentro del depósito para alimentar a la bomba de alta presión anteponiendo filtros antes de cada una.



Fuente: Allaica, Córdor
Figura 3. Estructura del banco

Para el cierre del circuito hidráulico se selecciono mangueras adecuadas para el sistema de baja presión y retorno. Pero para el circuito de alta presión se utiliza cañerías de acero adecuadas para el trabajo, las cuales deben resistir variaciones de presión y temperatura.

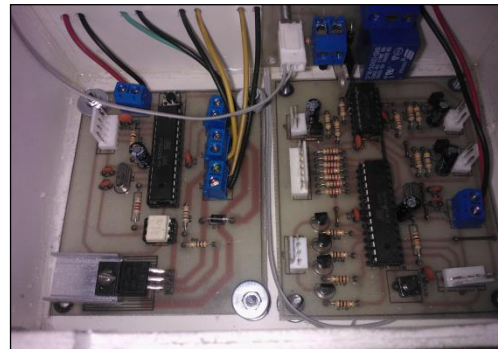
A continuación se realiza las conexiones eléctricas para el motor, en donde se requiere la utilización de un variador de frecuencia para variar las revoluciones del motor, y por ende variar la presión en el riel. Para el motor se requiere de una fuente trifásica alterna de 220 para poner en funcionamiento al variador, y posteriormente al motor.



Fuente: Allaica, Córdor
Figura 3. Estructura del banco

Las señales para activación del inyector electrónico, se las genero por medio de un control electrónico diseñado especialmente para este fin, en donde los parámetros obtenidos en la investigación son utilizados también en este proceso, el único inconveniente es el voltaje para la activación del inyector, y realizar el corte de corriente. Debido a que el inyector trabaja con una fuente de 12 voltios, se requirió la utilización de un cargador de baterías, el cual nos proporciona voltaje estable y corriente suficiente para el trabajo. Para realizar el corte de corriente y activación del

inyector se utilizo un mosfet adecuado para el voltaje y corriente de trabajo.



Fuente: Allaica, Córdor
Figura 3. Estructura del banco

Como componentes auxiliares para el banco son inicialmente el vaciar las probetas de pruebas en donde se utilizo un sistema de succión por medio de bomba eléctrica para las de caudal principal y un mecanismo de mecánico para vaciar las de retorno.



Fuente: Allaica, Córdor
Figura 3. Estructura del banco

Para la iluminación del banco se utilizo luces led debido a su bajo consumo de corriente.

El banco fue diseñado para realizar pruebas, pero también fue construido de manera que retirando una tapa se

aprecia directamente el funcionamiento de todo el sistema.

III. CONCLUSIONES.

El sistema de inyección electrónico riel común es una nueva tecnología que está empezando a implementarse en el país y requiere de técnicos capacitados en estos sistemas.

Es un sistema que reduce las emisiones de gases, el consumo de combustible y además aumenta la potencia del motor.

Económicamente resulta rentable el diseño de este banco de pruebas ya que esta a la altura de los bancos diseñados por grades industrias, y es de un menor costo de fabricación.

La visualización de operación del banco de pruebas es segura, y además se puede observar todos y cada uno de los elementos que conforman el banco de pruebas.

BIBLIOGRAFÍA.

[1] De Castro M. (2005). Sistemas electrónicos de la inyección diesel. Ceac.

[2] Martí A. (2002). Inyección electrónica diesel. Marcombo.

[3] Bosch, R. (2005). Sistema de inyección diesel por acumulador common rail. Reverté.

[4] Bosch, R. (2002). Catalogo Inyección electrónica diesel. Bosch.

[5] Hernández, J. y Prieto, M. (2010). Electrónica digital y programable. (1a.ed.). Paraninfo.

[6] Bosch, R. (2013). Inyección common rail. [Libro en línea]. Consultado el día 29 de octubre del 2013 de la World Wide Web: http://es.bosch-automotive.com/parts/parts_and_accessories/motor_and_sytems/diesel/common_rail_injection/common_rail_diesel_motor_sys_parts.

[7] Slideshare. (2012). Sistema de inyección electrónica common rail. [Libro en línea]. Consultado el día 13 de octubre del 2013 de la World Wide Web: <http://www.slideshare.net/eddking77/sistema-de-inyeccion-electronica-common-rail>

[8] Bosch, R. (2013). Common Rail System diesel. [Libro en línea]. Consultado el día 30 de noviembre del 2013 de la World Wide Web: http://www.bosch-automotivetechology.com/es/com/component_com/PT_CV_DS_Common-Rail-System_PT_CV_Diesel_2048.html

BIOGRAFÍA.



Christian W. Allaica, Nació en Quito provincia de Pichincha en Ecuador. Ingeniero Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.



Milton R. Córdor,
Nació en Latacunga
provincia de Cotopaxi
en Ecuador. Ingeniero
Automotriz de la
Universidad de las
Fuerzas Armadas
ESPE

Registro de la publicación	
<i>Fecha de recepción</i>	17 octubre 2013
<i>Fecha de aceptación</i>	16 enero 2014
<i>Revisado por:</i>	Néstor Romero Danilo Zambrano



Germán Erazo, nació
en Latacunga, Ecuador,
es Ingeniero Automotriz,
Ingeniero Industrial
dispone estudios de
Posgrado en
Autotrónica, Gerencia
de Marketing, Gerencia
de Proyectos, Diseño Curricular,
Administración de Empresas, Master en
Ciencias de Energía Renovable. Docente
en la Universidad de Fuerzas Armadas
ESPE desde 1993. Imparte servicios de
asesoramiento y capacitación en
mecánica y electrónica automotriz.



**Luis. A. Mena
Navarrete,** Nació en
Ambato es Ingeniero
Mecánico realizo un
Postgrado en
"Ciencias en
Ingeniería" referente a
Diseño de Motores de
Combustión Interna,
en la URSS, Traductor del idioma ruso al
español, Docente Tiempo completo en la
Universidad de las Fuerzas Armadas
Escuela Politécnica del Ejercito desde
1989 hasta la fecha.

