



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZA ARMADAS-ESPE
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

BLADIMIR PILATASIG GANCINO

**MANTENIMIENTO MODIFICATIVO DE UN BANCO DE PRUEBAS
PARA UN MOTOR LADA 1.7cc DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA E
IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA LA OBTENCIÓN DE
LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS EN TIEMPO REAL**

Sangolquí, Ecuador
Febrero, 2014

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo realizar un mantenimiento modificativo al banco de pruebas de un motor Ford Cortina a carburador y sustituirlo por un motor de un vehículo Lada Niva 1.7cc de inyección electrónica, este nuevo equipo didáctico tendrán la posibilidad de relacionar la teoría impartida por sus maestros en la práctica, comprendiendo el funcionamiento de un motor de combustión interna con un sistema de inyección electrónica de combustible. Este equipo le ofrecerá al alumno la posibilidad de aprender a interactuar con un motor real, haciendo uso de equipos de medición tales como: multímetro, osciloscopio, escáner automotriz entre otros y contará con un software didáctico capaz de simular en tiempo real de funcionamiento las curvas características del motor Lada Niva 1.7cc como torque, potencia y consumo específico de combustible las cuales serán mostradas de manera gráfica junto con un software diseñado en LabView.

Palabras clave: Unidad de control electrónico, curvas características, LabView, Sensores, Sistema.

ABSTRACT

This project aims to make an amending maintenance test of a Ford Cortina engine carburetor and replaced by a motor vehicle Lada Niva 1.7cc electronic injection, this new teaching team will be able to relate the theory given by teachers in practice, understanding the functioning of an internal combustion engine with an electronic fuel injection. This equipment will provide students the opportunity to learn how to interact with a real motor, using measuring equipment such as multimeter, oscilloscope, automotive scanner among others and will have a didactic software capable of simulating real-time operating curves Lada Niva engine features 1.7cc as torque, power and specific fuel consumption which will be displayed graphically along with software developed in LabView.

1. Introducción

En la actualidad el desarrollo tecnológico a nivel automotriz avanza vertiginosamente con el pasar de los días, de manera especial en la evolución de

los motores de combustión interna, provocando que el sector automotriz requiera de un profesional capacitado y actualizado de manera

constante para la solución de todo tipo de problemas que se presentan en los automóviles, relacionando la práctica con la teoría, aprovechando la utilización de herramientas y equipos de avanzada tecnología con base informática. En su afán de cumplir con su misión el Laboratorio de Motores de Combustión Interna dispone al momento de un banco de pruebas obsoleto con un motor Ford Cortina 1300cc de carburador, el cual se desea sustituirlo por un motor LADA 1.7cc de inyección electrónica junto con la implementación de un software que nos permita la obtención de sus curvas características (Torque, Potencia al freno, Consumo específico de combustible) de este motor en tiempo real, el motor LADA 1.7 cc fue donado como recurso para impartir la cátedra de inyección electrónica; materia que consta en el pensum de estudios de la carrera y que es una de las más importantes para la preparación de los futuros profesionales.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto se percibe el deseo de la institución de continuar con el desarrollo académico y tecnológico mediante la implementación un banco de pruebas para un motor de inyección electrónica LADA 1.7cc junto con la implementación de un software que permita la obtención de sus curvas características en tiempo real, para poder ofrecer a los estudiantes una preparación integral, innovadora, técnica y tecnológica.

2. Inyección Electrónica

La inyección electrónica es una forma de inyección de combustible que se diferencia en varios tipos (monopunto, multipunto, secuencial, simultánea) pero básicamente todas se basan en la ayuda de la electrónica para dosificar la inyección del carburante y reducir la emisión de agentes contaminantes a la atmósfera y a la vez optimizar el consumo. Este es un sistema que reemplaza al carburador en los motores de gasolina. Su introducción se debió a un aumento en las exigencias de los organismos de control del medio ambiente para disminuir las emisiones de los motores. Su importancia radica en su mejor capacidad respecto al carburador para dosificar el combustible y crear un mezcla aire / combustible, muy próxima a la estequiométrica (14,7:1 para la gasolina), lo que garantiza una muy buena combustión con reducción de los porcentajes de gases tóxicos a la atmósfera. La relación estequiométrica es la proporción exacta de aire y combustible que garantiza una combustión completa de todo el combustible. La función es la de tomar aire del medio ambiente, medirlo e introducirlo al motor, luego de acuerdo a esta

medición y conforme al régimen de funcionamiento del motor, inyectar la cantidad de combustible necesaria para que la combustión sea lo más completa posible. Consta fundamentalmente de sensores, una unidad electrónica de control y actuadores o accionadores.

2. Curvas características

2.1 Par

El par motor (T) es el producto de la fuerza aplicada sobre un cuerpo para hacerle girar, por la distancia al punto de giro.

2.2 Potencia

La potencia (P) es el trabajo desarrollado por unidad de tiempo. La potencia de un vehículo se desarrolla en el desplazamiento de la carga.

2.2 Consumo de combustible

El consumo específico es la cantidad de combustible consumido por cada unidad de trabajo desarrollado por el motor. Se expresa por Cs y se mide en gr/CV*h (gramos por caballo vapor hora) y en gr/Kw*h (gramos por kilovatio hora).

3. Sensores del motor

En esta sección se da diversa información sobre las aportaciones a remitir a la revista.

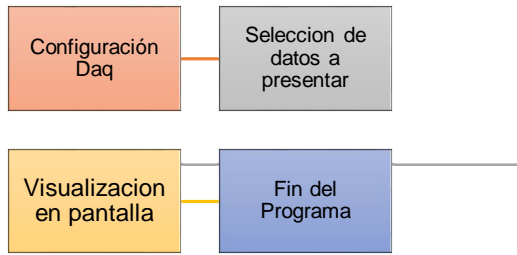
Los sensores que gobiernan el funcionamiento del motor de inyección electrónica se detallan a continuación, así como su estado y funciones correspondientes. Los sensores encontrados y analizados en el motor son:

- Sensor de revoluciones del motor (CKP)
- Sensor de Temperatura del Refrigerante del Motor (ECT)
- Sensor de Posición de la Placa del Acelerador (TPS)
- Sensor de Flujo de Masa de Aire (MAF)
- Sensor de Temperatura de Aire Ingresando al Motor (IAT)
- Motor paso a paso (IAC)
- Sensor de Oxígeno (HEGO)

4. Estructura del programa

La estructura del programa se encuentra basada en la construcción de 3 VI's (Instrumentos virtuales) los cuales son llamados desde un proyecto principal para la lectura de los fenómenos físicos y estos sean presentados de manera gráfica y numérica por medio de un software denominado LabView Professional 2012. Los VI's son

presentados de acuerdo al siguiente esquema y diagrama de flujo:



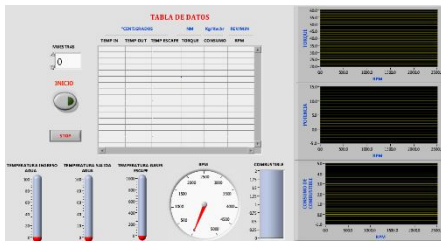
3.1. Ventanas del programa

La sección principal es el VI de adquisición que se divide en secciones secundarias que permiten puntualizar la obtención de datos de ciertos parámetros, la Figura muestra la sección principal y las secundarias



3.2. Front Panel

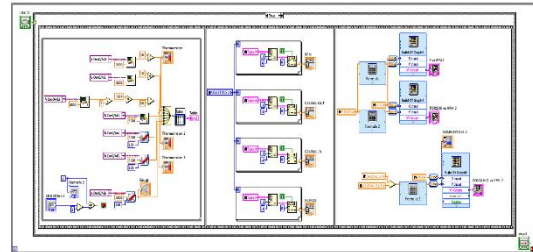
El Panel Frontal es la interfaz con el usuario, se utiliza para interactuar con el usuario cuando el programa se está ejecutando. Los usuarios podrán observar los datos del programa actualizados en tiempo real. En esta interfaz se definen los controles que se usaran como entradas, el botón de inicio del programa, e indicadores que las usamos como salidas, las cuales son las gráficas, los indicadores gráficos y la tabla de datos mostrada en la pantalla principal.



3.2. Diagrama de Bloques

El diagrama de bloques constituye el código fuente del VI. En el diagrama de bloques es donde se realiza la implementación del programa del VI para controlar o realizar cualquier procesamiento de las entradas y salidas que se crearon en el panel frontal. El diagrama de bloques incluye funciones y estructuras integradas en las librerías que incorpora LabView así como una librería propia de la tarjeta

de adquisición de datos USB-1408FS. Los controles e indicadores que se colocaron previamente en el Panel Frontal, se materializan en el diagrama de bloques mediante los terminales. A continuación se presenta el diagrama de bloques del proyecto:



5. Plan de mantenimiento

Para cumplir con los objetivos del mantenimiento se deben desarrollar y aplicar todas y cada una de las actividades dadas por las Normas DIN – 31051. Inspección. Es la verificación, reconocimiento y comprobación del bien sometido al mantenimiento. Mantenimiento. Encierra un grupo de actividades entre las cuales están la limpieza, lubricación y ajuste con el propósito de evitar un desgaste excesivo de las partes.

Reparación. Nos brinda la confiabilidad de prestar un óptimo funcionamiento después de haberse presentado una falla en el equipo.

6. Conclusiones

- El torque máximo en el motor de prueba Lada Niva es de 66N.m y es producido a las 1221 RPM, y a medida que aumentan las revoluciones del motor el torque disminuye.
- La potencia máxima en el motor de prueba Lada Niva es de 18.50 KW y es producido a las 3021,5 RPM, a partir de este punto la potencia disminuye mientras las revoluciones aumentan.
- El consumo específico de combustible en el motor de prueba Lada Niva disminuye al aumentar las RPM hasta un punto mínimo que es de 0.46 kg/kW.hr a 3413,90 RPM y a partir de este punto mientras aumentan las revoluciones por minuto el consumo específico de combustible aumenta de manera significativa.
- Las curvas y valores al ser comparados con las que indica el fabricante son aproximadas, existiendo una variación insignificante a las obtenidas mediante el software
- Al comparar el consumo de combustible mediante el nuevo sistema de inyección

electrónica, se determina que consume menor cantidad de combustible que el sistema de carburador

- La potencia es mayor al utilizar un sistema de inyección eléctrica que al utilizar un sistema a carburador

7. Recomendaciones

- Antes de realizar una práctica en el banco de pruebas, asegurarse que las conexiones, equipos y sensores se encuentren conectados de manera correcta para evitar problemas posteriores.
- Verificar que la transmisión desde el motor hacia el freno hidráulico se encuentra a nivel
- Durante el funcionamiento del banco de pruebas revisar que las llaves de ingreso de agua hacia el sistema de refrigeración se encuentren abiertas para evitar recalentamiento y desgaste en las partes mecánicas del motor y del freno hidráulico respectivamente.
- Después de la realización de la práctica es necesario vaciar el tanque del circuito de refrigeración para evitar que el óxido se acumule dentro de las paredes y evitar que este óxido deteriore otras partes del motor.
- Utilizar combustible de la mejor calidad y alto octanaje para evitar el deterioro del motor.

Referencias

- Alonso, J. M. (1994). Tecnología avanzada del automóvil. Madrid: Paraninfo.
- Arcos, F. (1995). Manual de mantenimiento y reparación Lada. Rusia: Freax.
- BOSCH. (2006). Manual de Capacitación Técnica. Mexico: Reverte.
- CEAC. (2003). Manual del Automóvil. España: CEAC.
- Crouse, W. H. (1992). Equipo eléctrico y electrónico del automóvil. México: Alfaomega.
- De Castro, M. (1991). Inyección de Gasolina 5ª edición. Perú: Ceaci.
- Gieck, K. (1995). Manual de Fórmulas Técnicas. México: Alfaomega.
- LADA. (2000). Biblioteca Automotriz Autolada. Rusia: Mirk.
- LADA. (2000). Catalogo de autopartes. Rusia: Mirk.
- Vas, C. (2001). Tiempos de mantenimiento y reparación de los vehículos. Rusia: Adventure.

- Vaz, V. (2005). Manual del Automóvil. Mexico: Beck.