

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRÓNICO PARA AUTOMATIZAR EL ACCIONAMIENTO DEL EMBRAGUE DE UN VEHÍCULO AUTOMOTOR”

Sr. Mauricio Medardo Panamá Panamá

Sr. Freddy Eduardo Quinchimbla Pisuña

Ing. Danilo Zambrano

Ing. Wilson Trávez

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Quijano y Ordoñez y Marqués de Maenza s/n

Latacunga – Ecuador

Email:maury_ecko@hotmail.com

edu_freddy@hotmail.com

vdzambrano@espe.edu.ec

wotravez@espe.edu.ec

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es diseñar un módulo electrónico para automatizar el accionamiento del embrague de un vehículo automotor y para su funcionamiento recepta información de la velocidad del auto, posición de la mano en la palanca de cambios y posición del pedal del acelerador, para comandar un pulmón de accionamiento que contiene dos electroválvulas de control de depresión al mismo; dicho actuador tiene un diafragma interno el cual recibe la succión generada en el motor de explosión logrando mover el pedal del embrague.

Palabra Clave:

Módulo electrónico, embrague automático, sistema ortopédico, actuador neumático, sensor de velocidad.

ABSTRACT

The objective of this project is to design an electronic module to automate the clutch drive a motor vehicle and its operation receives speed information car, hand position on the shift lever and accelerator pedal position to command a lung drive containing two control valves depression; said actuator has an internal diaphragm which receives the suction generated in the combustion engine making the clutch pedal move.

Keywords:

Electronic module, automatic clutch orthopedic system, pneumatic actuator, speed sensor.

I. INTRODUCCIÓN

Este sistema de accionamiento automático del embrague de un vehículo automotor contribuye a una conducción sin esfuerzo puesto que ya no tiene que dosificar sus esfuerzos sobre los pedales de embrague y acelerador ya que no existe el pedal de embrague, reduciéndose la manipulación de sistemas de control del vehículo.

La implementación de la gestión electrónica del embrague mejora considerablemente las prestaciones y manejo del cambio que un embrague convencional, además que la conducción del vehículo es mucho más agradable. Por otro lado tiene un selector que anula el dispositivo permitiendo conducir la unidad en la forma convencional a través de sus pedales originales.

La realización de este proyecto ofrece una solución en los problemas que poseen las personas con capacidades especiales cuando conducen un vehículo.

El diseño y construcción de este sistema se basa en conocimientos,

habilidades, capacidades, destrezas y aptitudes, vinculadas a nuestra competencia profesional. Para ello se aplicará conocimientos adquiridos en el área de autotrónica, sistemas automotrices, microcontroladores, entre otros.

II. COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de accionamiento automático del embrague de un vehículo automotor consta de 3 conjuntos de componentes claramente identificados y que son:

- **Conjunto de activación.-** este conjunto entre sus componentes tiene tres sensores que en función de la velocidad del vehículo, la posición del acelerador y posición de la mano del conductor en la palanca de cambios el módulo electrónico determina el tiempo más oportuno de embragado o desembragado según la necesidad del vehículo, sin preocupación del conductor



Fig. 1: Conjunto de activación
Fuente: Grupo de investigación

- **Conjunto de placa electrónica.-** este conjunto es en el que se encuentran varios componentes electrónicos del sistema, entre los que podemos resumir como los más importantes al microcontrolador Atmega 164P y al comparador LM339N, estos componentes se encuentran conectados e instalados en la placa electrónica del sistema. Este conjunto de elementos actúan entre sí, y luego de recibir la señal procedente del sensor de velocidad, sensor óptico o interruptor del acelerador envían señales a los actuadores que en este caso son una válvula solenoide de tres vías y otra de una vía que controlan la entrada de vacío a la cámara posterior del pulmón y desfogue de aire de la cámara frontal del mismo respectivamente.

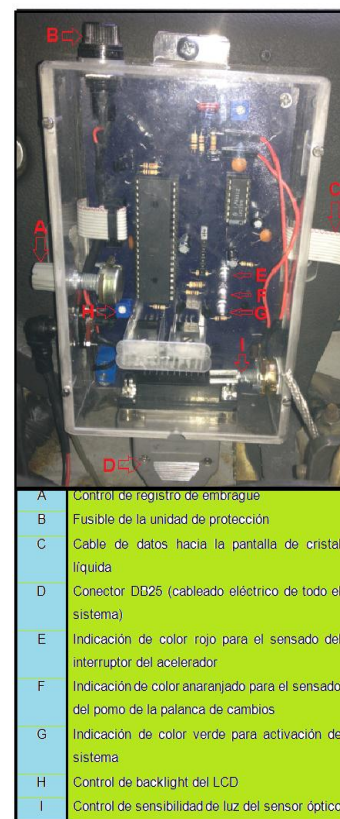


Fig. 2: Conjunto de placa electrónica
Fuente: Grupo de investigación

- **Conjunto de actuación.-** este conjunto se encuentra formado por el pulmón que incluye dos válvulas solenoides de control de paso de vacío del motor hacia el diafragma del pulmón o entrada de presión atmosférica para liberar dicho diafragma y los elementos de sujeción. El pulmón se encuentra ubicado en el habitáculo del motor, unido al pedal de embrague por medio de un cable de acero y es el que luego de recibir la señal del microcontrolador activa las válvulas solenoides, abriendo el paso de vacío y absorbiendo el diafragma para mover pedal de embrague logrando permitir al conductor actuar únicamente en el pedal de acelerador para poner en movimiento el vehículo.



Fig. 3: Conjunto de actuación
Fuente: Grupo de investigación

III. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El módulo electrónico para su funcionamiento recibe información de velocidad del auto, posición de la mano en la palanca de cambios y posición del pedal del acelerador, para comandar un actuador neumático que contiene dos electroválvulas que controlan el ingreso de depresión al mismo; dicho actuador tiene un diafragma interno el cual recibe la succión generada en el motor de explosión logrando mover el pedal del embrague.

Con el motor encendido y el módulo electrónico activado el pedal del

embrague es accionado automáticamente y conforme se presione el interruptor del acelerador, el pedal de embrague irá subiendo hasta lograr que el vehículo pueda salir en movimiento y el pedal regrese a su posición de reposo.

El módulo electrónico acciona el pedal de embrague a una velocidad inferior de 25 km/h, pero este puede ser modificado en un rango de 15 a 30 Km/h para evitar que el motor se apague y a velocidades superiores a este, el pedal permanece en reposo.

Al desear canjear una marcha, el sensor óptico ubicado en el pomo de la palanca de cambios envía una señal al módulo electrónico, el mismo que activa el pedal de embrague permitiendo la selección de la velocidad; después de quitar la mano de la palanca de cambios y al acelerar se da el embragado.

El sistema se puede controlar mediante un regulador de velocidad de registro de embrague instalado en el módulo electrónico el mismo que estará ubicado en el interior del chasis del vehículo por el lado izquierdo del pedal de embrague y un panel de control ubicado en la parte frontal del panel de instrumentos del vehículo, es así que si se desea se enciende el sistema de embrague automático o si no se conduce de una manera convencional.

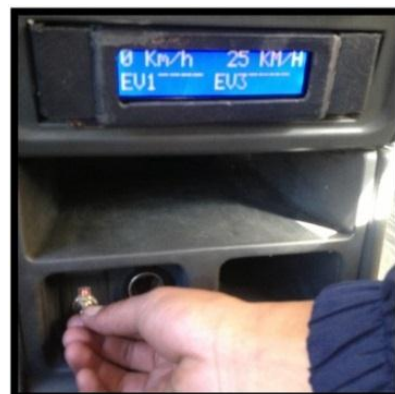


Fig. 4: Panel de control
Fuente: Grupo de investigación

Como se observa en la figura anterior el panel de control consta de un selector de encendido del sistema, un LCD que indicará la velocidad del vehículo, la velocidad de registro de embrague y el estado de las válvulas solenoides de una y de tres vías respectivamente.

IV. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO

La mejor prueba que se puede hacer para comprobar el correcto funcionamiento del sistema es una conducción sobre carretera esta prueba se realizó en situaciones de conducción normal y en casos de riesgo.



Fig. 5: Funcionamiento del sistema
Fuente: Grupo de investigación

El sistema funciona correctamente pues en el momento que el conductor quiere acelerar y poner en movimiento el vehículo, este sale sin ningún problema y al momento de canjear de marcha el módulo electrónico activa el pedal de embrague eficazmente, en otra prueba de ruta se comprobó el funcionamiento del módulo electrónico en el cual los usuarios pueden regular al activación del embrague a velocidades que lo requieran, se comprobó con distintas velocidades y el embrague se activó normalmente y de esta manera permitir que el conductor interactúe únicamente en el pedal del acelerador reduciéndose sistemas de control del vehículo.

Es así que el sistema está desarrollado pensando en brindar seguridad y confort en la conducción de las personas en cualquier ciudad del país, Además de que está desarrollado para poder ser implementado tanto en vehículos de alta gama como en vehículos convencionales de transporte personal.

V. CONCLUSIONES

- La automatización del accionamiento del embrague en el vehículo Mitsubishi modelo Montero 1995, utilizando elementos electromecánicos para la activación del pedal y controlados por un microcontrolador, es una aplicación práctica de los conocimientos recibidos a lo largo de la carrera de Ingeniería Automotriz, pues en el presente proyecto se han conjugado aplicaciones eléctricas, electrónicas y mecánicas para lograr un diseño y posterior materialización de un mecanismo eficaz y efectivo.
- El módulo electrónico para automatizar el accionamiento del embrague fue construido para brindar confort y seguridad en la conducción de vehículos, además ofrece una mejora considerable en las prestaciones y manejo del cambio de marcha en un embrague convencional.
- En función de la velocidad del vehículo y la posición del acelerador, el módulo electrónico determina el tiempo más oportuno de embragado o desembragado según la necesidad del vehículo sin preocupación del conductor.
- Se implementó un visor de datos para apreciar la velocidad del vehículo, velocidad de registro de embrague y el estado de las electroválvulas junto con un selector que activa el sistema o permite trabajar en la manera convencional

logrando desactivar los elementos eléctricos y electrónicos del sistema para evitar el consumo de corrientes innecesarias.

VI. RECOMENDACIONES

- Establecer un cronograma de actividades que permita llegar al objetivo propuesto porque en la fase de pruebas se presentan problemas electrónicos y mecánicos.
- Realizar diagramas de flujos para la lógica de programación del microcontrolador, esto ayudará a una mejor comprensión y a optimizar tiempo.
- Cerciorarse mediante cálculos de fuerza para la correcta elección del actuador que moverá el pedal del embrague.
- El orden y la limpieza desempeñan un papel fundamental en el proceso de soldadura de la placa electrónica.
- Durante la fase de pruebas en el vehículo procurar soldar todas las conexiones eléctricas realizadas para evitar que las uniones se oxiden y provoquen cortocircuitos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

[1] ALONSO, José Manuel: Electrónica del vehículo, 2001, España, Paraninfo.

[2] ANGULO, José María: Microcontroladores Pic, 1997, España, McGraw-Hill.

[3] CROUSE, William H.: Equipo eléctrico y electrónico del automóvil, 1992, México, Alfa omega.

[4] DOMINGUEZ, Esteban José: Sistemas de transmisión y frenado, 2008, Madrid, Editex S.A.

[5] REYES, Carlos A.: Microcontroladores Pic, 2008, Ecuador, Editorial Reyes Carlos.

[6] SHIGLEY, Joseph E.: Diseño en Ingeniería Mecánica, 1990, México, Editorial Mc GRAW HILL.

BIOGRAFÍA



Víctor D. Zambrano nació en Quito, Ecuador, Es ingeniero Automotriz, dispone estudios de Posgrado en Autotrónica, Gestión de la Producción, Sistemas Automotrices, Docente Tiempo parcial en la Escuela Politécnica del Ejército desde 2010.



Wilson O. Trávez nació en Latacunga, Ecuador, Es ingeniero Electrónico en control, dispone estudios de Posgrado en redes digitales industriales, Docente Tiempo parcial en la Escuela Politécnica del Ejército desde 2006.



Mauricio M. Panamá nació en Otavalo, Ecuador, Es ingeniero Automotriz, estudió en la Escuela Politécnica del Ejército, presta sus servicios profesionales en asesoramiento de sistemas automotrices



Freddy E. Quinchimbla nació en Quito, Ecuador, Es ingeniero Automotriz, estudió en la Escuela Politécnica del Ejército, presta sus servicios profesionales en asesoramiento de sistemas automotrices.