

“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DIDÁCTICO DEL SISTEMA DE TRASLACIÓN Y GIRO DE LOS TRACTORES DE CADENA”

Vladimir León¹ Rubén Yaselga² Ing. Juan Rocha³ Ing. Juan Castro⁴

1, 2, 3,4 Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, Márquez de Maenza S/N Latacunga, Ecuador.

Email: vladyleon@hotmail.com, chelo_cry@hotmail., jcrocha@espe.edu.ec, jtcastro@espe.edu.ec

RESUMEN

En el presente proyecto se podrá representar el funcionamiento del sistema de giro de los tractores de oruga o cadena, conjuntamente simulando fallas del sistema hidráulico.

Para poder desarrollar el proyecto se dividirá en tres puntos de diseño mecánico, hidráulico, electrónico y software, que en conjunto ayudaran a simular el funcionamiento y análisis de fallas del sistema de giro de los tractores de oruga.

El proyecto termina con la realización de pruebas al sistema completo precisamente con el análisis de su funcionamiento y correcciones si así lo requiriere,

además 16 guías de operación de simulación del banco de pruebas.

ABSTRACT

In this project may represent the operation of the rotation of crawler tractors or chain together simulating hydraulic system failures.

In order to develop the project is divided into three points of mechanical, hydraulic, electronic and software, which together help to simulate the performance and failure analysis of the rotation of crawler tractors.

The project ends with testing the entire system precisely its performance analysis and corrections if this is indispensable, and 16 operating guides test simulation.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento recopila tanto el sustento teórico como el fundamento científico y de metodología, usados en el diseño, construcción de un banco didáctico del sistema de traslación y giro de los tractores de cadena.

II GENERALIDADES

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Debido al hecho que el banco didáctico no debe convertirse en un riesgo al momento de su manipulación, consecuentes al peso total y al alto torque entregado por los sistemas hidráulicos, se ha planteado que el banco no supere velocidades mayores a los 2.5 km/h (0.694 m/s) para ello los motores hidrostáticos seleccionados deben otorgar una velocidad máxima de giro de 100 RPM (10.47 rad/s).

En la figura 1 se muestra el esquema del circuito hidráulico

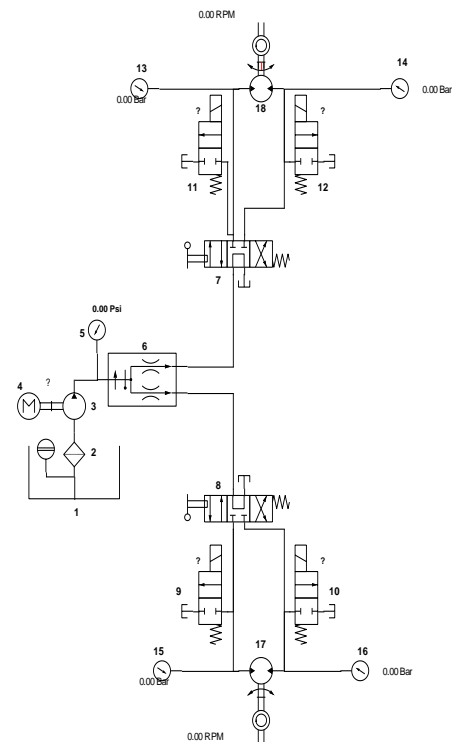


Figura 1. Diagrama hidráulico

El fluido hidráulico es almacenado en el reservorio (1), y limpiado en el filtro (2) cuando es succionado por la bomba (3). El caudal necesario para accionar los actuadores (motores) lo suministra el grupo motor - bomba (2-3). El caudal se distribuye hacia los actuadores mediante una válvula difusora de caudal (6).

El accionamiento de los motores (17 -18) en uno u otro sentido lo controla las válvulas de direccionamiento (7-8) respectivamente. El accionamiento de la electroválvula (9-10-11-12) permite el paso directo del fluido

desde la bomba al reservorio, con la finalidad de limitar el paso del fluido hacia los motores en uno u otro sentido respectivamente.

La electroválvula (9-10), deriva el paso del fluido hacia el reservorio restringiendo el paso del caudal hacia el motor (17), con la finalidad de limitar su funcionamiento, proponiendo esto la simulación de fallas requerida. El manómetro (15-16) justifica el accionamiento de la electroválvula (9-10), todo esto en ambos sentido de giro.

Para las electroválvulas (11-12), motor (18), manómetros (13,14) el funcionamiento es el mismo mencionado en el párrafo anterior.

Las válvulas de direccionamiento (7 - 8) son de cuatro vías y tres posiciones, estas se utilizan para dar el sentido de giro de los motores (17-18) respectivamente, su desplazamiento es vertical y para el bloqueo de las líneas cuando sea necesaria su posición central el bloqueada.

Para la selección de los elementos en general se impone una presión de

trabajo de 1000PSI o 70 bares, la presión del sistema se la puede apreciar en el manómetro principal.

Descripción sistema electrónico.

Se desarrolló un software y hardware, el cual es el encargado de activar o desactivar las electroválvulas, las cuales tienen como función el derivar el fluido. La figura 2 muestra el diagrama de control general, en la cual se aprecian los elementos primordiales.

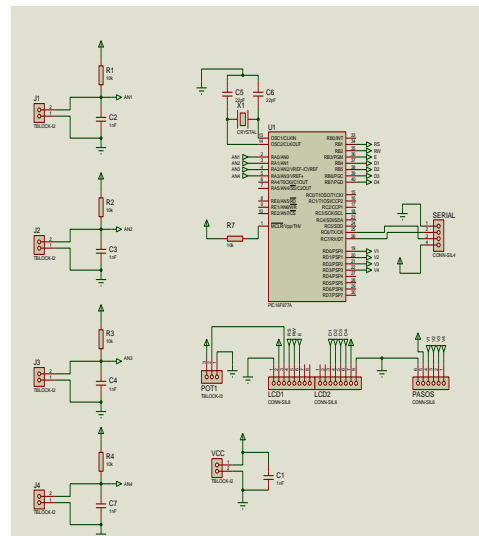


Figura 2 Diagrama electrónico de control general con PIC16F877A

En la figura 3 se aprecia el diagrama de los bloques de programación del micro-controlador.

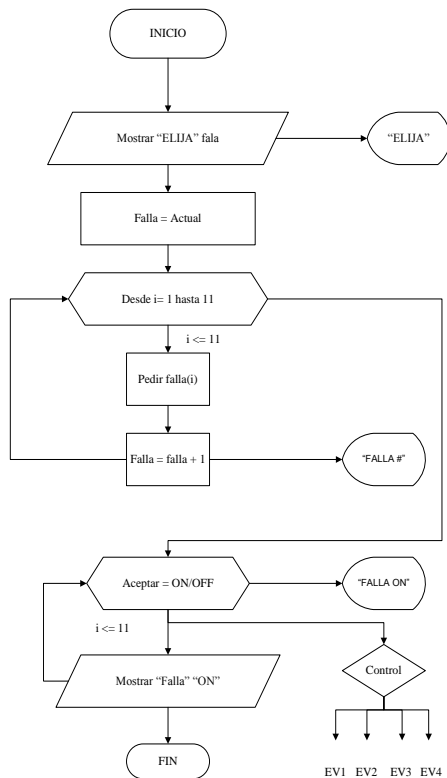


Figura 3 Diagrama de bloques de programación del PIC 16F877A

III CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Construcción

Para el proceso de construcción una vez seleccionados los componentes de los sistemas, se realizó operaciones mecánicas, electrónicas y ensamblaje de componentes.

Acorde al diseño se utilizó materiales que cumplen con las especificaciones requeridas.

En la figura 4 se muestra la construcción del bastidor



Figura 4 Ensamblaje por soldadura del bastidor

Montaje

Una vez terminado el bastidor se montó los componentes del tren de rodaje y la central hidráulica .En la figura 5 se muestra el montaje de los elementos en el bastidor.

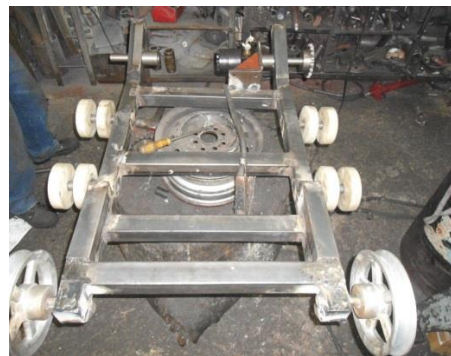


Figura 5 Montaje de los elementos del tren de rodaje en el bastidor

En la figura 6 se muestra el montaje de la central hidráulica al bastidor.



Figura 6 Montaje de la central hidráulica y válvulas al bastidor

En la figura 7 se muestra la instalación del sistema electrónico.



Figura 7 Montaje e instalación del circuito electrónico

IV PRUEBAS

La descripción y resultados del plan de pruebas son:

Velocidad de giro de motores hidráulicos.

Una vez la maquina se encor armada en su totalidad se verificó el número de vueltas por minuto. Se constató que el motor nos entrega 70 RPM.

Velocidad real de funcionamiento.

Se efectuó varias pruebas para comprobar la real velocidad de avance, dando como resultado que la máquina se desplaza a una velocidad de 0.55 m/s (2.16Km/h).

Presiones del sistema hidráulico.

Tanto en condiciones de reposo como de trabajo de los motores hidráulicos, dan la presión normal de funcionamiento de la bomba hidráulica, obteniéndose valores entre 5 y 20 bar (72.5 y 290 PSI).

VI CONCLUSIONES

- Con el fin de obtener una similitud con los sistemas reales de los tractores, se optó por la utilización de un sistema hidráulico, el cual está compuesto en su variedad por elementos fácilmente visibles en dichos tractores, resultado de esto tenemos una fuente de investigación palpable con la realidad de su funcionamiento.
- Los coeficientes de seguridad de los elementos que conforman el banco didáctico no son altos, ya

que la función que va realizar el mecanismo no requiere mayores esfuerzos. Por otro lado la arquitectura de todas las partes requiere que las dimensiones de muchas de ellas sean concordantes con el resto.

- La insuficiente información de los sistemas que conforman la maquinaria pesada, fueron el punto de partida para la creación del proyecto, siendo estas falencias, motivos suficientes para incentivar a que los estudiantes se propongan investigar y desarrollar proyectos en los cuales se creen nuevas tecnologías.

VII BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR B, “Metodología de un Programa de Mantenimiento de Bandas Transportadoras”, México 2010, TESIS
- ASERCAP, “Localización Solución de Problemas Componentes Hidráulicos”, Perú 2005
- ATARES A., “Tractores y Motores Agrícolas”, Mundiprensa 3ª edición 1996
- AUTOMATIOS STUDIO 5.0, Software de Simulación Hidráulica Neumática
- CARLETON M, “Tractores Diseño y Funcionamiento”, México, Limusa 1984
- CASTELLÓN R., “Motores Hidráulicos y Motores Eléctricos en Sistemas Hidráulicos”
- CATERPILLAR, Catálogo de Especificaciones de Tractor de Cadenas D6R
- CREUS, A. “Neumática e Hidráulica” Alfaomega, Mayo 2008.
- DAGEL, J. “Motores Diesel y sistema de inyección”, tomo 3, Limusa S.A, 1995.