

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SECADOR INFRARROJO DE PINTURA AUTOMOTRIZ COMANDADO ELECTRÓNICAMENTE

Ángel Llumiquinga¹ Guido Torres² Stalin Mena³

¹ *Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga, Márquez de Maenza S/N Latacunga, Ecuador. email: jax_345@hotmail.com*

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

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

RESUMEN

El equipo infrarrojo permite obtener un óptimo acabado el cual servirá con un aporte al estudio de la gestión de la calidad en el servicio de la pintura automotriz.

El sensor de temperatura infrarrojo permite controlar los ajustes de temperatura y el sensor ultrasónico ayuda a regular la distancia entre la lámpara infrarroja y el objeto, mientras que con el control electrónico se va a seleccionar el tiempo de trabajo y la intensidad de luminosidad, esto permite un fácil manejo del equipo.

ABSTRACT

The infrared equipment allows us to obtain an excellent finish which will serve as a contribution to the study of quality management in the automotive painting service

The infrared temperature sensor allows us to control the temperature adjustments and with

the ultrasonic sensor help regulate the distance between the infrared lamp and the object, while the electronic control allows to select the working time and intensity of light , this allows an easy handling .

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el parque automotriz ha tenido un desarrollo constante dentro de su evolución en sus modelos tanto estéticos, mecánicos y la electrónica. Por este motivo el numero de talleres de reparación de carrocerías (pintura) también lo ah hecho. Siendo esta una de las actividades que representa un mayor potencial contaminante en el sector de servicios.

Por este motivo se llevo a cabo la innovación de nuevos procesos en el pintado automotriz ya que anteriormente este proceso se lo hacía de una forma artesanalmente y en la actualidad el cliente exige un acabado de excelente calidad.

El pintado en el vehículo influye muchos factores importantes en la estética del auto ya que este debe ser igual en todo su aspecto (tono, efecto, brillo) y sus propiedades mecánicas (dureza, resistencia a las inclemencias del tiempo) al pintado original.

Las ventajas que reporta las lámparas de secado por infrarrojo son muy variadas y la que consideramos como la principal es la que nos asegura un acabado de muy alta calidad y en menor tiempo porque no hay la necesidad de calentar un horno para endurecer una pequeña reparación y así reducir los tiempos de secado.

Finalmente para concluir los secadores de pintura automotriz por infrarrojos es una excelente herramienta de trabajo en un taller artesanal de enderezada y pintura por el motivo que en el mundo actual tenemos que ser muy competitivos

II. DISEÑO MECÁNICO DEL SECADOR

Podemos señalar que el diseño estructural es un proceso creativo mediante el cual se le da forma a un sistema estructural para que cumpla una función determinada con un grado de seguridad razonable y que en condiciones normales de servicio tenga un comportamiento adecuado. Es importante considerar ciertas restricciones que surgen de la interacción con otros aspectos del proyecto global, las limitaciones globales en cuanto al costo y tiempo de ejecución así como de satisfacer determinadas exigencias estéticas.

Para proceder con el análisis de esfuerzos y el diseño de la estructura se debe tomar en cuenta las cargas muertas y vivas que se van aplicar sobre la estructura y estas son el soporte o columna, brazo del equipo y la base que influyen directamente en el diseño mecánico de los elementos del secador de pintura.

Para el estudio de diseño se utiliza dos herramientas muy buenas y fáciles de usar que son los programas Solidworks y MDSolids.el cual nos ayuda para determinar los esfuerzos, desplazamientos y factores de seguridad de cada elemento que intervienen en la estructura del equipo.

Esta etapa es la más importante, por ser la que nos garantiza que la maquina es apta para su fabricación bajo condiciones de carga establecidas previamente.

Esfuerzo de Von Mises

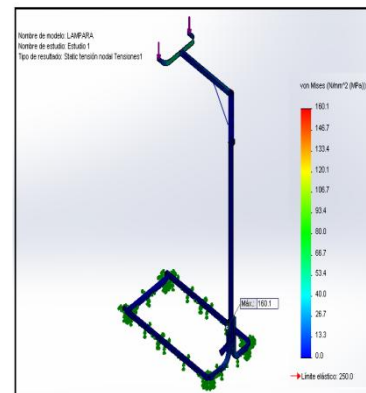


Figura 1. Tensión de Von Mises en la estructura del equipo

Desplazamientos resultantes

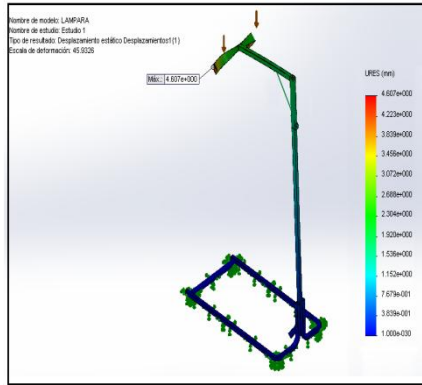


Figura 2. Desplazamientos resultantes en la estructura del equipo

Factor de seguridad

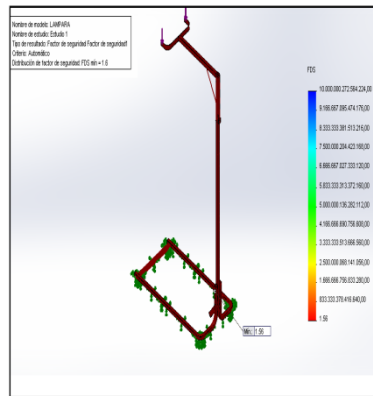


Figura 3. Factor de seguridad en la estructura del equipo

Equipo



Figura 4. Ensamblaje del equipo

III. DISEÑO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO

Para el diseño del sistema de control eléctrico y electrónico se parte de la necesidad de controlar la temperatura de la lámpara infrarroja con el fin de obtener una temperatura uniforme alrededor de la lámpara. Además para el calentamiento del secador de pintura se emplea resistencias eléctricas que proporcionan la potencia requerida de operación, la niquelina será controlada por tres resistencias conectadas a 12 voltios al PLC logo y el sistema de control se encargara de apagar o encender la niquelina con el fin de mantener estable la temperatura de la lámpara infrarroja.

Para la elaboración del programa de desarrollo de control de luminosidad y de los sensores lo realizamos en los software ISIS,CADE_SAME, Arduino y Logo! Soft Confort.

Ya que son programas de muy fácil manejo para el programador debido a su faceta de Windows interactiva ya que aquí podemos simular el programa en el ordenador y comprobar su funcionamiento antes de ponerlo en marcha.

Diseño del circuito de luminosidad

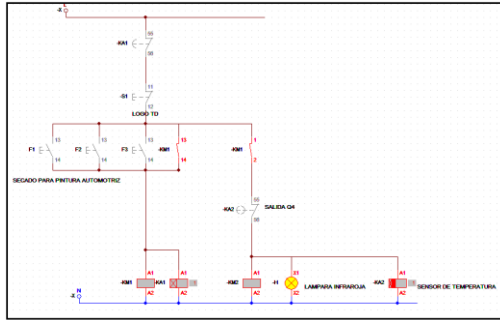


Figura 5. Diseño del circuito de luminosidad

El Software Logo Soft Comfort permite programar el LOGO 12/24 RC y también a simular el programa creado.

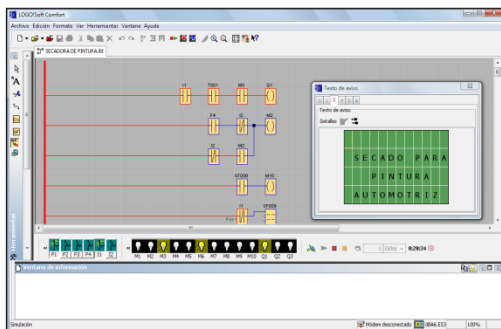


Figura 7. Simulación

Diseño del circuito de los sensores

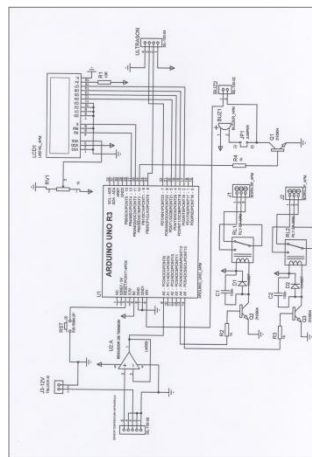


Figura 6. Diseño circuito de sensores

Para la programación de la placa Arduino Uno R3 y de los sensores vamos a utilizar el Software de Arduino.

En este caso los sensores de distancia ultrasónico y temperatura infrarroja van a estar funcionando bajo parámetros de programación.

El sensor ultrasónico HCRS-04 tiene la capacidad de medir en “cm e in” y el trabajo lo hace hasta los 3 metros de longitud. Mientras que el sensor RAYCI3A puede sensor temperaturas desde 0 hasta 500 °C y con la ayuda del PLC lo podemos controlar que cuando llegue el objeto a una temperatura de 65°C se active la situación de emergencia y apague el equipo para que el objeto a curar no sufra ningún daño.

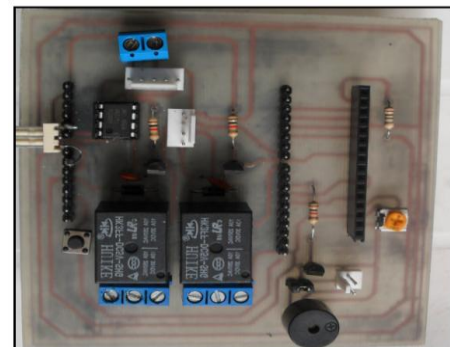


Figura 6. Placa electrónica del circuito de los sensores

IV. MONTAJE Y CONSTRUCCIÓN DEL SECADOR INFRARROJO

Ya diseñadas, construidas y seleccionadas las diferentes partes constitutivas de la lámpara infrarroja, se procede a la construcción, montaje e instalación de sus elementos

basándose para ello en los planos que se encuentran en el documento.



Figura 8. Secador infrarrojo

V. PRUEBAS DE DESEMPEÑO

Aquí se establece el cumplimiento de los objetivos y metas planteados ya que se muestra que el proyecto funcione adecuadamente y los resultados sean positivos.

Se pone puesta a punto el control de luminosidad y el control electrónico.



Figura 9. Prueba de Campo

VI. RESULTADOS

El equipo funciona correctamente bajo las condiciones de temperatura.

El equipo de secado infrarrojo permite obtener un desempeño de excelente calidad, sin embargo al tratarse de una lámpara que va aumentando la temperatura en el objeto a curar , por lo que se recomienda no sobrepasar de los 65°C que esta establecida en la perilla de control de temperatura

VII. PRESUPUESTO

Los recursos humanos, tecnológicos y materiales son de vital importancia, para el adecuado desarrollo de un proyecto; por ello, en este capítulo abordaremos todo el aspecto técnico – operativo del mismo. La planificación es fundamental para la correcta utilización de los recursos y así obtener los

ORDEN	DESCRIPCION	TOTAL USD
1	Elementos electrónicos	865,00
2	Elementos estructurales	413,00
3	Elaboración de tesis	200,00
	TOTAL	1478,00

mejores resultados.

Tabla 1. Presupuesto dispositivo electrónico

VIII. CONCLUSIONES

- En base a los conocimientos de Ingeniería en Mecánica Automotriz se diseño y se selecciono los elementos indispensables para construir el secador infrarrojo de

- pintura automotriz comandado
- Se selecciono los elementos electrónicos, idóneos para el desarrollo del sistema de control de distancia y temperatura de la lámpara, la placa arduino uno R3, el sensor RAYCI3A, el sensor HC-RS04 y el DS1307 se usaron por sus capacidades: memoria de programación, precio y facilidad de uso. Todo esto en función de los requerimientos necesarios, conforme el diseño realizado.
 - Se diseño y selecciono los elementos indispensables en el sistema de luminosidad al utilizar un LOGO y el LOGO TD que nos permite una mejor visualización al rato de seleccionar la intensidad adecuada con el comando electrónico.

IX. RECOMENDACIONES

- Mantener una distancia segura entre el emisor y el panel.
- El mantenimiento inadecuado de la unidad puede ocasionar daños en la superficie pintada.
- Desconecte la fuente de energía si el equipo no es utilizado por un periodo largo.
- Guarde el equipo en un lugar seguro o fin de evitar daños en el tubo de la lámpara.

X. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- electrónicamente.
- IHOBE, “Libro Blanco Para la Minimización de Residuos y Emisiones”, primera edicion, 1999, Vasco, Editorial IBOHE S.A.
- MOTT, Robert. “Diseño de Elementos de Máquinas”, cuarta edición 2006, México, Editorial pearson Education.
- SIEMENS, “Manual LOGO”, segunda edicion 2005, Alemania, Editorial Copyright Siemens

NETGRAFÍA

- Efectos de la radiación infrarroja. Disponible en Centro-Zaragoza (2012). Consultado el 25 de agosto del 2012
 - ✓ http://www.centro-zaragoza.com:8080/web/sala_prensa/revista_tecnica/heimeroteca/articulos/R2_A2.pdf
- Determinación de la luminosidad de la lámpara infrarroja. Disponible en bioingeniería (2012). Consultado el 5 de octubre del 2012
 - ✓ <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/radiaciones/Descargas/Unidad5.pdf>
- Logo! TEXT Display. Disponible en siemens (2012). Consultado el 20 de octubre del 2012.

- ✓ <http://support.automation.siemens.com>
- Características del arduino uno. Disponible en arduino (2013). Consultado el 05 de enero del 2013.
 - ✓ <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>
- Sensor Raytek RAYCI3A. disponible en fluke (2013). Consultado el 10 de febrero del 2013
 - ✓ http://support.fluke.com/raytek-sales/Download/Asset/3111440_0000_ENG_G_W.PDF

✓ **BIOGRAFÍA**



automotrices.

Ángel Llumiangua, nació en Quito Ecuador. Es Ingeniero Automotriz, presta sus servicios profesionales en asesoramiento de sistemas



Guido Torres, nació en Alausí provincia de Chimborazo en Ecuador. Se graduó como Ingeniero Mecánico en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador y cuenta con un Magister en Docencia y Administración Educativa en la Universidad Indoamérica de Ambato - Ecuador, es egresado de la Maestría de Gestión de Energía en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Actualmente se desempeña como docente del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica en el área de Diseño

Mecánica Computacional de la Escuela Politécnica del Ejército en la ciudad de Latacunga.



Tiempo Parcial en la Escuela Politécnica del Ejército desde 2009. Imparte servicios de asesoramiento y capacitación en mecánica básica.

Stalin Mena, nació en Ambato, Ecuador. Es Ingeniero Automotriz, dispone estudios de Posgrado en Autotrónica, Gestión del Aprendizaje Universitario, docente