

Resumen

El Laboratorio de Procesos de Manufactura de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE dispone de un horno de vacío marca EHRET modelo VT970 de procedencia alemana, el cual se encontraba inoperante debido al mal estado de sus componentes físicos y electrónicos.

El presente proyecto consiste en analizar y recuperar dicho horno, el cual será capaz de alcanzar temperaturas de hasta 220°C con una atmósfera controlada. El equipo será usado en la investigación de tratamientos térmicos y en el desarrollo de procedimientos de fabricación de materiales compuestos en el Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica (DCEM). Para la ejecución del proyecto, se realizó la revisión del estado del arte de hornos y la ingeniería inversa del equipo, esto con el propósito de proporcionar información sobre su funcionamiento, evaluar su estado, determinar su arquitectura, y de esta manera, plantear las mejoras a ser implementadas.

La recuperación e implementación de las mejoras incluyeron actividades de mantenimiento correctivo, análisis y diseño térmico, automatización y validación mediante software CAD/CAE.

Una vez recuperado el horno, se incorporó un sistema de control constituido principalmente por un PLC, un controlador de temperatura y un HMI, el cual permita controlar la variable de temperatura y realizar el monitoreo y adquisición de datos de operación en tiempo real.

Por último, se validó el funcionamiento del equipo mediante una serie de pruebas que corroboraron su validez.

Palabras clave

- **HORNO DE VACÍO**
- **ATMÓSFERA CONTROLADA**
- **INGENIERÍA INVERSA**
- **AUTOMATIZACIÓN**

Abstract

The Laboratory of Manufacturing Processes of the University of the Armed Forces - ESPE has an EHRET VT970 vacuum furnace of German origin, which was inoperative due to the poor condition of its physical and electronic components.

This project consists of analyzing and recovering this furnace, which will be capable of reaching temperatures up to 220°C with a controlled atmosphere. The equipment will be used in heat treatment research and the development of manufacturing procedures for composite materials in the Department of Energy and Mechanical Sciences (DCEM).

To direct the project, a review of the state of the art of furnaces and reverse engineering of the equipment was carried out. It was done with the purpose of providing information on its operation, evaluating its status, determining its architecture, and in this way, proposing the improvements to be implemented.

Recovery and implementation of improvements included corrective maintenance activities, thermal analysis and design, automation and validation using CAD/CAE software.

After recovering the oven, a control system was incorporated, it is mainly formed by a PLC, a temperature controller and an HMI, the system allows to control the temperature variable and perform the monitoring and acquisition of operation data in real time.

Finally, the operation of the furnace was validated through a series of tests that corroborated its validity.

Keywords

- **VACUUM FURNACE**
- **CONTROLLED ATMOSPHERE**
- **REVERSE ENGINEERING**
- **AUTOMATION**