



PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA 2024

SISTEMA DE CONTROL DE PROCESO DE SECADO
SPRAY

Facundo Javier Garcia
garciafacundojavier@gmail.com

Resumen ejecutivo

En la era de la Industria 4.0, la industria moderna está experimentando una transformación sin precedentes impulsada por la revolución digital. Este proyecto se centra en la mejora y automatización del proceso de secado por spray en una planta industrial piloto ubicada en la Facultad de Ciencias de la Alimentación, que se utiliza para simulaciones, investigaciones y trabajos prácticos de estudiantes y graduados de Ingeniería en Alimentos y Mecatrónica. El secador spray existente, aunque funcional, sufría de tecnología obsoleta, lo que provocaba ineficiencias en la recolección continua de datos, la automatización y la precisión del control, aspectos cruciales para la investigación y las prácticas profesionales.

El proyecto identificó problemas clave a través de entrevistas con estudiantes y profesores, y evaluaciones detalladas de los sistemas eléctricos, mecánicos y de medición. Los problemas principales incluían sensores de temperatura deteriorados y una entrega insuficiente de calor debido a problemas de mantenimiento de los quemadores. Las acciones correctivas incluyeron el mantenimiento de los quemadores, la sustitución de sensores obsoletos por termocuplas modernas y la implementación de un sistema de control automatizado.

Se implementó un nuevo sistema de control compuesto por sensores de alta precisión y rápida respuesta, un controlador compatible, y una interfaz de usuario intuitiva. Este sistema se basa en una microcomputadora Raspberry Pi 3B+ conectada a una pantalla de 7", y una placa electrónica que permite la integración de sensores de temperatura y actuadores de potencia para controlar motores, estos dispositivos en conjunto conforman el controlador del secador spray.

La solución facilita el ajuste de parámetros por el usuario, muestra las variables en tiempo real y almacena datos en un servidor, permitiendo un monitoreo y análisis continuos. Estas mejoras han incrementado la eficiencia, precisión en el control y flexibilidad operativa, elevando notablemente la productividad y la calidad del producto final.

Este proyecto no solo automatizó el secador spray, sino que también demostró el éxito en el desarrollo e implementación de un nuevo sistema de control, contribuyendo a la optimización de las operaciones y la obtención de resultados consistentes y predecibles.

Abstract

In the era of Industry 4.0, modern industry is undergoing an unprecedented transformation driven by the digital revolution. This project focuses on improving and automating the spray drying process in a pilot industrial plant located at the Faculty of Food Sciences. The plant is used for simulations, research, and practical training for students and graduates of Food Engineering and Mechatronics. The existing spray dryer, although functional, suffered from outdated technology, leading to inefficiencies in continuous data collection, automation, and control precision, which are critical aspects for research and professional practice.

The project identified key issues through interviews with students and professors, as well as detailed assessments of electrical, mechanical, and measurement systems. The main problems included deteriorated temperature sensors and insufficient heat delivery due to burner maintenance issues. Corrective actions involved maintaining the burners, replacing obsolete sensors with modern thermocouples, and implementing an automated control system.

A new control system was implemented, consisting of high-precision, fast-response sensors, a compatible controller, and an intuitive user interface. This system is based on a Raspberry Pi 3B+ microcomputer connected to a 7" touchscreen and an electronic board that integrates temperature sensors and power actuators to control motors. Together, these devices form the controller for the spray dryer.

The solution allows users to adjust parameters, displays real-time variables, and stores data on a server, enabling continuous monitoring and analysis. These improvements have significantly increased efficiency, control precision, and operational flexibility, greatly enhancing productivity and the quality of the final product.

This project not only automated the spray dryer but also demonstrated success in developing and implementing a new control system, contributing to optimized operations and achieving consistent and predictable results.