



MODELAMIENTO, SIMULACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DEL EVAPORADOR DE TUBOS CORTOS VERTICALES EXISTENTE EN EL LABORATORIO DE PLANTAS TÉRMICAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER (UFPS) – SAN JOSE DE CÚCUTA

MYRIAM JHOANNA CALVO BECERRA¹
JULES FARID CAÑAS JÁCOME²
JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA³
LUIS EMILIO VERA DUARTE⁴

¹ Facultad de Ingenierías, Ingeniería Electromecánica. Universidad Francisco de Paula Santander. myjhocabe@gmail.com

² Facultad de Ingenierías, Ingeniería Electromecánica. Universidad Francisco de Paula Santander. Jules.canas1990@gmail.com

³ Departamento de Electricidad y Electrónica. Universidad Francisco de Paula Santander. joserocardobs@ufps.edu.co

⁴ Departamento de Fluidos y Térmicas. Universidad Francisco de Paula Santander. emiliovd@ufps.edu.co

RESUMEN

Los evaporadores son equipos ampliamente utilizados en la industria para la concentración de sustancias, este proyecto contiene el desarrollo del modelo matemático que describe el comportamiento dinámico de un evaporador de tubos cortos verticales, aplicando los principios de conservación de masa y energía, correlaciones empíricas y ecuaciones que describen los fenómenos de transferencia de calor. Donde se consideran las resistencias térmicas presentes en el proceso de intercambio de calor, las condiciones de flujo y la Diferencia de Temperatura Media Logarítmica (LMTD). El modelo permite el análisis, control y optimización del proceso de evaporación, así como el estudio para la detección de fallas. Utilizando la herramienta simulink de Matlab se realizó la simulación del proceso, la cual fue el punto de partida para determinar las condiciones de operación del equipo. Se realizó un control tradicional a partir del método de Nichols- ziegler y la herramienta toolbox PID Tunner de Matlab. El sistema de control y monitoreo del proceso se implementó en el software Labview utilizando las herramientas que ofrece la plataforma para crear la interfaz gráfica que permite la interacción hombre - máquina, dando como resultado un evaporador que mantiene el nivel de líquido en el 54% de la longitud de los tubos de intercambio de calor donde se presenta la mayor eficiencia y economía. El sistema de control responde satisfactoriamente, presentando un tiempo corto de estabilización, un error nulo en régimen permanente y un overshoot permisible ante perturbaciones en el sistema.

Palabras claves: evaporador, modelamiento, simulación, control, monitoreo.