



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR:

NOMBRES: ANDRES FELIPE **APELLIDOS:** BERRIO

FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRES: JOSE RICARDO **APELLIDOS:** BERMUDEZ

TITULO DE LA TESIS:

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN LABVIEM APLICADO A UN BANCO DE PRUEBAS DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE DOBLE TUBO

RESUMEN

Se diseño un sistema monitoreo en LabVIEW® para un módulo intercambiador de calor de doble tubo, en los laboratorios del departamento de fluidos y térmicas de la Universidad Francisco de Paula Santander, se modelo matemáticamente el proceso, partiendo de los principios de conservación de energía y simular el modelo matemático obtenido en Matlab–Simulink. Además se selecciono la estrategia de control, se sintonizo el controlador y se simulo en Matlab–Simulink. Además se selecciono y caracterizo la instrumentación y equipos adecuados para un óptimo rendimiento del sistema, además se diseño el software Solid Works las mejoras físicas del banco de pruebas que garanticen una mejor ergonomía al operario.

PALABRAS CLAVE: Diseño, Monitoreo, Labviem, Intercambiador, Doble Tubo.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 118 **PLANOS:** 0 **ILUSTRACIONES:** 0 **CD ROOM:** 1

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN LabVIEW® APLICADO A UN
BANCO DE PRUEBAS DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE DOBLE TUBO.

ANDRÉS FELIPE BERRIO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN LabVIEW® APLICADO A UN
BANCO DE PRUEBAS DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE DOBLE TUBO.

ANDRÉS FELIPE BERRIO

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Electromecánico

Director:

JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ

Mgs.

Codirector:

ALBERTO FALLA

Mgs.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD INVESTIGACIÓN

FECHA: JUEVES 27 DE AGOSTO DE 2015 HORA: 03:30 P.M

LUGAR: SALA DE JUNTAS DPTO. DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECÁNICA

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO: "DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN LABVIEW APLICADO A UN BANCO DE PRUEBAS DE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE DOBLE TUBO"

JURADOS: M.Sc. JOHN JAIRO CASTRO
Esp. GLORIA ESMERALDA SANDOVAL

DIRECTOR: M.Sc. JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ SANTAELLA

COO-DIRECTOR M.Sc. ALBERTO FALLA ARIAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN
ANDRÉS FELIPE BERRIO	1090153	4.4

OBSERVACIONES:

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:

Gloria Sandoval

John Jairo Castro

VoBo. Coordinador Comité Curricular

Yesenia Cortes

Claudia M.



Dedicatoria

A mi madre por los sacrificios realizados en mi proceso de crianza y formación. Gracias a ella he tenido la oportunidad de formarme como profesional.

A mi tío Fernando, ejemplo de sabiduría y paciencia, mi primer punto de apoyo para iniciar mis estudios universitarios.

Andres Felipe Berrio

Agradecimientos

Al ingeniero JOSÉ RICARDO BERMÚDEZ por su guía académica y apoyo en momentos difíciles de mi formación como ingeniero, más que un docente un gran amigo para toda la vida que recordare con la siguiente frase de Silvio Rodríguez: “Yo prefiero hablar de cosas imposibles porque de lo posible se sabe demasiado”.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	17
1. Descripción del Problema	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3. Justificación	19
1.3.1 Beneficios científicos.	20
1.3.2 Beneficios tecnológicos.	20
1.3.3 Beneficios empresariales.	20
1.3.4 Beneficios institucionales.	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo general.	21
1.4.2 Objetivos específicos.	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco teórico y conceptual	24
2.2.1 Intercambiadores de calor.	24
2.2.2 Bombas hidráulicas.	25
2.2.3. Transmisores electrónicos.	26
2.2.4. Válvulas de control proporcional.	26
2.2.5 Labview.	27
2.2.6 DAQ 6009.	28

2.2.7. Solidworks.	29
2.2.8 Mathworks Matlab r2013b.	30
2.2.9 Variables de control.	31
2.2.10 Componentes básicos de los sistemas de control.	32
2.2.11 Acciones básicas de control. ON – OFF.	33
2.3 Normativa	35
3. Diseño Metodológico	37
3.1 Tipo de proyecto	37
3.2 Limitaciones	37
3.3 Actividades y metodología	38
3.3.1 Modelar matemáticamente el proceso del módulo intercambiador de calor	38
3.3.4 Seleccionar la instrumentación industrial y caracterizar los instrumentos	39
3.3.5 Diseñar mejoras físicas del módulo	39
3.3.6 Diseñar interfaz de usuario	39
3.3.7 Promocionar y divulgar	40
4. Descripción de la planta	41
4.1 Funcionamiento del intercambiador de calor	42
5. Modelamiento dinámico del proceso de intercambio de calor	43
5.1 Suposiciones generales	43
5.2 Nomenclatura	44
5.3 Modelo de parámetros concentrados	45
6. Simulación	51
6.1 Implementación del modelo matemático en Simulink	51
6.2 Resultados de la simulación	56

6.3 Validación de resultados	58
7. Estrategia De Control	60
7.1 Componentes del sistema de control	61
7.2 Linealización de la válvula de control.	64
7.3 Sintonización del controlador	66
8. Diagrama de instrumentación	74
9. Selección de la instrumentación	75
9.1 Selección de transmisor de temperatura.	75
9.1.1 Parámetros relevantes.	75
9.1.2 Parámetros de análisis	75
9.1.3 Matriz de atributos.	76
9.1.4 Matriz de coeficientes de énfasis.	77
9.2 Válvula de control	80
9.3 Tarjeta de adquisición de datos	81
10. Construcción de la HMI	82
10.1 Usabilidad	82
10.2 Navegabilidad	82
10.3 Uso del color	83
10.4 Manejo de la información	83
10.5 Consistencia	83
10.6 Normas para el diseño de HMI	83
10.7 Tarjeta de adquisición de datos	85
10.8 Dispositivos simulados NI-DAQmx	85
10.9 Adquisición de datos	87

	10
10.10 Reportes del Proceso	90
10.11 Implementación del control en Labview	90
10.12 Panel frontal	92
11. Mejoras Físicas	95
12. Conclusiones	98
13. Recomendaciones	99
Referencias Bibliográficas	100
Anexos	104