



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DIVISIÓN BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): Jairo Alexander APELLIDOS: Contreras Blanco

NOMBRE(S): Oscar Mauricio APELLIDOS: López Guerrero

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: Ingenierías

PLAN DE ESTUDIOS: Ingeniería Electrónica

DIRECTOR:

NOMBRE(S): Ing. Jhon Jairo APELLIDOS: Ramírez Mateus

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): CONTROL DE NIVEL DE TANQUES INTERACTIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE PROCESADOR EMBEBIDO UTILIZANDO MICROBLAZE

RESUMEN

En este proyecto se diseñó e implementó una estrategia de control sobre un microprocesador Microblaze de XILINX para el control de nivel de un sistema de tanques interactivos para un banco de pruebas del grupo de investigación GIDPI de la Universidad Francisco de Paula Santander, y cuyo sistema consta de dos tanques acoplados mediante electro-válvulas. Para implementar la estrategia de control se utilizó la herramienta CAD, EDK de XILINX, el lenguaje de descripción de hardware VHDL, y el lenguaje de programación C/C ++. El microprocesador Microblaze de Xilinx se implementará en la tarjeta de desarrollo Nexys2 que cuenta con una FPGA Spartan 3E de XILINX.

PALABRAS CLAVE: MÁXIMO 5

MicroBlaze; Nexys; Nivel; Controlador; IP CORE's

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS: 90 PLANOS: 9 ILUSTRACIONES: 49 CD ROOM: 1

CONTROL DE NIVEL DE TANQUES INTERACTIVOS MEDIANTE UN SISTEMA
DE PROCESADOR EMBEBIDO UTILIZANDO MICROBLAZE

JAIRO ALEXANDER CONTRERAS BLANCO

OSCAR MAURICIO LÓPEZ GUERRERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2014

CONTROL DE NIVEL DE TANQUES INTERACTIVOS MEDIANTE UN SISTEMA
DE PROCESADOR EMBEBIDO UTILIZANDO MICROBLAZE

JAIRO ALEXANDER CONTRERAS BLANCO

OSCAR MAURICIO LÓPEZ GUERRERO

Trabajo de grado presentado como uno de los requisitos para optar por el título de
ingeniero electrónico

Director:

JHON JAIRO RAMIREZ MATEUS

Ingeniero Electrónico

Codirector:

SERGIO IVAN QUINTERO AYALA

Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSE DE CÚCUTA

2014

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, Mayo 02 de 2014

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: SALA CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

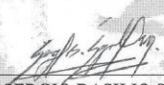
Título de la Tesis: "CONTROL DE NIVEL DE TANQUES INTERACTIVOS MEDIANTE UN SISTEMA DE PROCESADOR EMBEBIDO UTILIZANDO MICROBLAZE".

Jurados: IE. M.Sc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA
IE. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO


Director: IE. JHON JAIRO RAMÍREZ MATEUS

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
OSCAR MAURICIO LÓPEZ GUERRERO	1160112	Cuatro, ocho	4.8
JAIRO ALEXANDER CONTRERAS BLANCO	1160055	Cuatro, ocho	4.8

MERITORIA


IE. M.Sc. SERGIO BASILIO SEPÚLVEDA MORA


IE. SERGIO ALEXANDER CASTRO CASADIEGO


Vo.Bo. DINAEL GUEVÁRA IBARRA, Ph.D.
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Contenido

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	13
1. PROBLEMÁTICA.....	14
1.1. TÍTULO.....	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	15
1.5. LIMITACIONES Y DELIMITACIONES.....	16
1.6. OBJETIVOS.....	17
1.7. MARCO REFERENCIAL.....	18
1.7.1. ANTECEDENTES.....	18
1.7.2. MARCO TEÓRICO.....	20
1.7.2.1. CONTROL CLÁSICO.....	20
1.7.2.2. CONTROL PID.....	20
1.7.2.3. DISEÑO EMBEBIDO.....	20
1.7.2.4. FASES DEL CODISEÑO.....	22
1.7.2.5. ARQUITECTURA DE MICROBLAZE.....	22
1.7.2.6. EDK DE XILINX.....	23

1.7.3.	MARCO CONCEPTUAL	24
1.8.	DISEÑO METODOLÓGICO	24
2.	SISTEMA HIDRO-DINÁMICO	28
2.1.	TANQUES INTERACTIVOS	28
2.2.	ELECTROVÁLVULA EV260B.....	30
2.3.	SENSOR DE NIVEL ECHOPOD DL14.....	32
2.4.	BOMBA FD-60.....	33
2.5.	ROTAMETRO COLE PARMER MODELO T	34
3.	SISTEMA DE CONTROL ELECTRONICO.....	37
3.1.	TARJETA NEXYS 2 DE DIGILENT	37
3.2.	FUENTE CONMUTADA	38
3.3.	ADC0808N.....	39
3.4.	DAC0808N.....	42
3.5.	ACONDICIONAMIENTO DE SEÑAL.....	45
3.6.	REGULADOR DE VOLTAJE	47
4.	IMPLEMENTACIÓN	49
4.1.	CALIBRACIÓN DE LOS TRANSMISORES DE NIVEL	49
4.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS ELECTROVÁLVULAS.....	54
4.3.	CONTROLADOR PID DIGITAL	56

4.3.1.	DISEÑO Y SIMULACION DEL MODELO DE TANQUES INTERACTIVOS	57
4.3.2.	DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL CONTROLADOR PID DISCRETO....	65
4.4.	EMBEDDED DESIGN KIT DE XILINX.....	70
4.5.	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DIGITAL EN EDK	75
4.5.1.	ADQUISICIÓN DE DATOS	76
4.5.2.	DRIVER DISPLAY 7 SEGMENTOS.....	77
4.5.3.	TIMER XPS Timer/Counter	78
4.5.4.	CONTROLADOR DE INTERRUPCIONES XINTC.....	79
4.5.5.	PERIFÉRICO DE ENTRADA Y SALIDA DE PROPÓSITO GENERAL XGPIO	79
5.	RESULTADOS	81
5.1.	PRUEBAS CON LA DAQ Y LABVIEW DE NATIONAL INSTRUMENTS..	80
6.	CONCLUSIONES	83
7.	RECOMENDACIONES.....	85
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87