



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN DE TESIS DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE: CAROLINA **APELLIDOS:** PÁEZ VALDEZ
NOMBRE: ANDRÉS MAURICIO **APELLIDOS:** QUINTERO RINCON

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: JOSE ARMANDO **APELLIDOS:** BECERRA VARGAS

título DE LA TESIS: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES DE UN GENERADOR SÍNCRONO CON EL SOFTWARE LABVIEW, PARA LOS LABORATORIOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

Se diseñó e implementó un módulo didáctico para el estudio de la generación de energía a través de un grupo electrógeno al cual se incorporó un variador de velocidad, y una fuente variable para su control manual; un software para medición de variables en tiempo real del generador síncrono utilizando Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench (LabVIEW) y mediante una tarjeta de adquisición de datos son visualizados en un computador.

El software diseñado realiza la medición de tensión y corriente RMS, ángulo desfase, distorsión de armónicos, velocidad angular, revoluciones por minuto, factor de potencia, potencia aparente, activa y reactiva.

PALABRAS CLAVES: MÓDULO DIDACTICO, LABVIEW, GENERADOR SINCRONO.

PÁGINAS: 133 **PLANOS:** 1 **ILUSTRACIONES:** 53 **CD-ROM:** 1

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA
MEDICIÓN DE VARIABLES DE UN GENERADOR SÍNCRONO CON EL
SOFTWARE *LABVIEW*, PARA LOS LABORATORIOS DE ELECTRICIDAD Y
ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**

**CAROLINA PÁEZ VALDEZ
CÓD. 0160749**

**ANDRÉS MAURICIO QUINTERO RINCÓN
COD.0160839**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA
MEDICIÓN DE VARIABLES DE UN GENERADOR SÍNCRONO CON EL
SOFTWARE *LABVIEW*, PARA LOS LABORATORIOS DE ELECTRICIDAD Y
ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER**

**CAROLINA PAEZ VALDEZ
CÓD. 0160749**

**ANDRES MAURICIO QUINTERO RINCON
COD.0160839**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Electrónico**

**Director
MSc. José Armando Becerra Vargas
Magister en Controles Industriales**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2013**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: San José de Cúcuta, Febrero 08 de 2013

HORA: 10:00 A.M.

LUGAR: AUDITORIO CREAD 1 PISO

PLAN DE ESTUDIOS:INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO PARA LA MEDICIÓN DE VARIABLES DE UN GENERADOR SÍNCRONO CON EL SOFTWARE LABVIEW, PARA LOS LABORATORIOS DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER".

Jurados: ING.JULIAN FERREIRA JAIMES
ING.MARLON MAURICIO HERNÁNDEZ CELY


Director: IE M.Sc. JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS

Nombre de los Estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
CAROLINA PAÉZ VALDEZ	0160749	Cuatro, cinco	4.5
ANDRÉS MAURICIO QUINTERO RICON	0160839	Cuatro, cinco	4.5

MERITORIA


ING. JULIAN FERREIRA JAIMES


ING. MARLON MAURICIO HERNÁNDEZ CELY


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

A Dios, por darme fuerza y salud para romper los obstáculos y salir a delante todos los días de mi vida.

A mis padres, por todo lo que me han dado en esta vida, por sus sabios consejos y por haberme apoyado en todo momento.

A mis hermanos, por su comprensión y apoyo constante.

A mi esposo, por ser una persona excepcional. Quien me ha brindado cariño, confianza y apoyo incondicional.

A mi hijo, por ser lo más grande y valioso que Dios me ha regalado, y es mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa a salir adelante.

Carolina Páez Valdez

A mis padres, que me han brindado su apoyo incondicional durante todo este tiempo, a pesar de las dificultades siempre estaban ahí para apoyarme.

A mis hermanos, que estuvieron a mi lado en esta etapa de mi vida y me enseñaron a ser paciente, a compartir, a dar, a recibir.

A mi esposa y mi hijo, que me dieron una razón más para salir a delante, con su amor y comprensión.

Andrés Mauricio Quintero rincón

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto de grado expresan sus agradecimientos:

Al Msc. Armando Becerra por su colaboración, motivación y compromiso durante el desarrollo del proyecto.

Al Ing. Freddy Alejandro Leal por su desinteresada colaboración y asistencia profesional.

A los docentes del departamento de Electricidad y Electrónica, por su colaboración y enseñanzas brindadas con profesionalismo durante nuestro proceso de formación.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	9
LISTADO DE TABLAS.....	12
RESUMEN.....	13
INTRODUCCIÓN	14
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	15
1.1 TITULO.....	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
2. JUSTIFICACIÓN	16
2.1 Beneficios sociales	16
2.2 Beneficios tecnológicos	17
2.3 Beneficios económicos	17
2.4 Beneficios institucionales.....	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo general.....	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. REFERENTES TEÓRICOS.....	19
4.1 ANTECEDENTES.....	19
5. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	21
5.1 Módulo didáctico de máquinas eléctricas	21
5.2 Generador síncrono.....	21
5.3 Motor asíncrono jaula de ardilla.....	25

5.4	Variador de velocidad para motores asíncronos.....	28
5.5	Tarjeta de adquisición de datos NI USB-6210 DAQ	29
5.6	Fuente conmutada variable	30
5.7	Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench (LABVIEW)	31
6.	MARCO LEGAL	33
6.1	Reglamento del proyecto:.....	33
7.	DISEÑO METODOLÓGICO PRELIMINAR	34
7.1	TIPO DE PROYECTO	34
7.2	DELIMITACIONES	34
7.3	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS	34
8.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	38
8.1	Descripción de los equipos.....	38
8.4.1	Pruebas realizadas	67
9.	PRESUPUESTO.....	77
10.	RESULTADOS.....	81
11.	CONCLUSIONES.....	82
12.	RECOMENDACIONES	83
13.	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	84
14.	ANEXOS	86
	Anexo A. Declaraciones	86
	A1. Declaración de pertinencia social.....	86
	A2. Declaración sobre el aporte a la educación:.....	86
	A3. Disposiciones vigentes:.....	86
	Anexo B. Diseños	87
	B1. Circuito impreso (a), tarjeta implementada (b).....	87

B2. Diagrama de bloques del Instrumento virtual	88
B3. Configuración para registro de datos.....	89
Anexo C. Hojas de especificaciones técnicas	91
C1. Especificaciones técnicas de la DAQ 6210	91
C2. Especificaciones técnicas del sensor ASC714-30A	95
C3. Especificaciones técnicas del sensor GP2L01	97
Anexo D. Socialización del proyecto	99
Anexo E. Guía de laboratorio	101
Anexo F. Artículo	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama esquemático de una máquina síncrona trifásica	22
Figura 2. Partes de la maquina síncrona	23
Figura 3. a) Generación de la onda senoidal, b) Onda trifásica de tensiones y corrientes.	24
Figura 4. Partes del motor jaula de ardilla (a) Estator, (b) Rotor.....	26
Figura 5. Principio de funcionamiento de un motor asíncrono	27
Figura 6. Principio de comportamiento del variador.....	28
Figura 7. Tarjeta de adquisición de datos Ni Usb-6210 DAQ	29
Figura 8. Principio básico de funcionamiento de una fuente conmutada	30
Figura 9. Software labVIEW.....	32
Figura 10. Rotor (a), Estator (b), Generador síncrono (c), Escobillas (d).....	39
Figura 11. Motor jaula de ardilla (a), Rotor (b), Estator(c).....	40
Figura 12. Variador v1000 Yaskawa	41
Figura 13. Fuente variable de 0-250.....	43