

|   |  |        |             |
|---|--|--------|-------------|
|  | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB-12/v0 |
|   | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN                        | Página | 1/92        |

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ROGER DAVID APELLIDOS: ALBA ORTEGA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): SERGIO IVÁN APELLIDOS: QUINTERO AYALA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS BASDO EN UN CONVERTSOR CONTROLADO AC-DC

RESUMEN

Este proyecto fue realizado en la modalidad de tesis y tiene como un objetivo principal diseñar y construir un cargador para baterías plomo ácido tipo estacionaria basado en un convertidor AC-DC, de tal manera que sea viable en el mercado local; teniendo en cuenta que se deben tener los parámetros y las características que recomiendan los fabricantes de las baterías más comerciales de la ciudad de Cúcuta, para tener una carga adecuado y óptima. Se diseñó un convertor controlado con la topología tipo semi-puente con su respectiva etapa de control, una etapa de filtro L-C y un sensor de corriente para la retroalimentación; se utilizó dos métodos de estimación del estado de carga que fueron: método de voltaje en circuito abierto y método de conteo amperios hora. Se construyó el prototipo con las respectivas etapas que lo conforman y seguidamente se puso en funcionamiento durante 3 horas.

PALABRAS CLAVE: CARGADOR, BATERÍA, CONVERTIDOR, MICROCONTROLADOR, RECTIFICADOR.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 92 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 55 CD ROOM: 1

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS BASADO EN UN  
CONVERSOR CONTROLADO AC-DC

ROGER DAVID ALBA ORTEGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2018

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERÍAS BASADO EN UN  
CONVERSOR CONTROLADO AC-DC

ROGER DAVID ALBA ORTEGA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
INGENIERO ELECTRÓNICO

Director:

IE. SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA

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

2018

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 22 DE FEBRERO DE 2018

Hora: 16:00

Lugar: AULAS GENERALES, AG104

Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la Tesis: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN CARGADOR DE BATERIAS BASADO EN UN CONVERTOR CONTROLADO AC-DC."

Jurados: IE PhD DINAEL GUEVARA IBARRA  
IE Esp. GABRIELA ALEJANDRA SIERRA PEÑARANDA

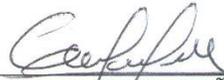
Director: IE Esp SERGIO IVÁN QUINTERO AYALA

| Nombre del Estudiante   | Código  | Calificación      |
|-------------------------|---------|-------------------|
| ROGER DAVID ALBA ORTEGA | 1160883 | CINCO, CERO (5,0) |

## LAUREADA



DINAEL GUEVARA IBARRA



GABRIELA A. SIERRA PEÑARANDA



Vo.Bo. BYRON MEDINA DELGADO, IE MSc  
Coordinador Comité Curricular  
Ingeniería Electrónica

## **Dedicatoria**

A Dios, mis padres, hermanos y mi novia, que han sido mi rompecabezas, han estado en las buenas y las malas apoyándome en este proceso de formación; todo se lo debo a ellos.

***Roger David Alba Ortega***

## **Agradecimientos**

Primeramente, a Dios que me ha dado la sabiduría para culminar este proyecto, al ingeniero Sergio Iván Quintero Ayala por darme la oportunidad de participar en este proyecto, al ingeniero Byron Medina junto con el ingeniero Armando Becerra que me ayudaron en cada paso de este proceso y por último al ingeniero Fernando Fuentes Roa que estuvo siempre apoyándome en las instalaciones del laboratorio con su gran conocimiento.

***Roger David Alba Ortega***

# Contenido

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Introducción                     | 15 |
| 1. Planteamiento del problema    | 16 |
| 2. Justificación                 | 17 |
| 2.1 Beneficio tecnológico        | 18 |
| 2.2 Beneficio económico          | 18 |
| 2.3 Beneficio social             | 18 |
| 2.4 Beneficio institucional      | 18 |
| 3. Alcances                      | 19 |
| Tipo de proyecto                 | 19 |
| 4. Limitaciones y delimitaciones | 20 |
| 4.1 Limitaciones                 | 20 |
| 4.2 Delimitaciones               | 20 |
| 5. Objetivos                     | 22 |
| 5.1 Objetivo general             | 22 |
| 5.2 Objetivos específicos        | 22 |
| 6. Marco referencial             | 23 |
| 6.1 Antecedentes                 | 23 |
| 6.2 Marco teórico                | 25 |

|  |    |
|--|----|
| 6.2.1 Bateria.   | 25 |
| 6.2.2 Cargador de bateria.   | 27 |
| 6.2.3 Conversión AC-CD.  | 29 |
| 6.2.4 Microcontrolador.  | 33 |
| 6.2.5 Filtros.   | 33 |
| 6.2.6 Series de Fourier.   | 33 |
| 7. Diseño metodológico   | 34 |
| 7.1 Determinar las especificaciones del cargador teniendo en cuenta las características de las baterías más vendidas en el mercado local | 34 |
| 7.2 Realizar el diseño del circuito del cargador de baterías   | 34 |
| 7.2.1 Etapa de potencia.   | 35 |
| 7.2.2 Etapa de control.  | 35 |
| 7.2.3 Etapa de filtro.   | 36 |
| 7.3 Efectuar las pruebas y ajustes pertinentes para mejorar el desempeño del equipo  | 37 |
| 7.4 Diseñar e implementar el sistema de protección del cargador de baterías  | 37 |
| 7.5 Construir el cargador de baterías con las etapas que lo conforman  | 37 |
| 7.6 Analizar la viabilidad económica del proyecto  | 38 |
| 7.7 Divulgar los resultados del desarrollo del proyecto ante el colectivo académico  | 38 |
| 8. Resultados  | 40 |

|  |    |
|--|----|
| 8.1 Determinar las especificaciones del cargador teniendo en cuenta las características de las baterías más vendidas en el mercado local | 40 |
| 8.2 Realizar el diseño del circuito del cargador de baterías   | 41 |
| 8.2.1 Etapa de potencia.   | 41 |
| 8.2.2 Etapa de control.  | 43 |
| 8.2.3 Etapa de filtro.   | 58 |
| 8.3 Efectuar las pruebas y ajustes pertinentes para mejorar el desempeño del equipo  | 66 |
| 8.4 Diseñar e implementar el sistema de protección del cargador de baterías  | 69 |
| 8.5 Construir el cargador de baterías con las etapas que lo conforman.   | 70 |
| 8.6 Analizar la viabilidad económica del proyecto.   | 75 |
| 8.7 Divulgar los resultados del desarrollo del proyecto ante el colectivo académico  | 83 |
| 9. Conclusiones  | 84 |
| 10. Recomendaciones  | 86 |
| Referencias  | 87 |
| Anexos   | 90 |