

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA EXPERIMENTAL DE EVALUACIÓN DE SISTEMAS HÍBRIDOS BASADOS EN PILAS DE COMBUSTIBLE

Proyecto Final

AUTOR:

Tomás Tavella
N° 68371/4

DIRECTOR:

Ing. Jorge Anderson Azzano

CO-DIRECTOR:

Dr. Ing. Paul F. Puleston



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de La Plata

AGRADECIMIENTOS

A la banda, DNI N° de integrantes? 11

RESUMEN

Este trabajo consiste del estudio, diseño, implementación y validación de una plataforma experimental para la evaluación de sistemas híbridos de energías renovables a partir de pilas de combustible de tipo PEM-FC (*Proton Exchange Membrane Fuel Cell*). Esta plataforma consiste en un sistema de conversión electrónico de tipo CC-CC aislado, de topología puente completo; monitoreado mediante la medición de sus estados, y controlado por una excitación de tipo PWM (*Pulse-Width Modulation*) provista por un DSC (*Digital Signal Controller*) de alta performance. Este convertor es requerido para poder adaptar la tensión variable que entrega una pila de combustible a una tensión de salida fija para conectar a un bus común de corriente continua.

En el desarrollo de este informe se detallan las tareas realizadas para cumplir este objetivo: el estudio y comprensión de las topologías de conversión CC-CC; la simulación de la topología elegida mediante herramientas de simulación circuitales; el diseño de circuitos auxiliares de excitación, sensado y protección; la implementación del sistema en una placa de circuito impreso mediante software EDA (*Electronic Design Automation*); la programación de los algoritmos de control del sistema; y, finalmente la validación experimental de la plataforma.

ABSTRACT

This work entails the study, design, implementation and validation of an experimental platform for the evaluation of hybrid renewable energy systems based on Proton Exchange Membrane Fuel Cells (PEM-FC). This platform incorporates a full-bridge isolated DC-DC electronic converter, monitored via the measurement of its state variables, and controlled by a pulse-width modulated (PWM) signal generated using a high-performance Digital Signal Controller (DSC). This converter provides the adaptation from the variable output voltage of the PEM-FC to the fixed voltage of the common DC bus at the output.

This report details the process through which the goals were achieved: study and understanding of the different DC-DC converter topologies, simulation of the selected converter topology using circuit simulation tools, design process of auxiliary circuits, including driver, sensing and protection circuits, the implementation of the system PCB (printed circuit board) through the use of electronic design automation (EDA) software, programming of system control algorithms, and the experimental validation of the working platform.

ÍNDICE

1. Introducción	6
1.1. Subsección 1	6
1.2. Subsección 2	6
2. Estudio de la Plataforma	7
2.1. Conversores CC-CC conmutados	7

1. INTRODUCCIÓN

SISTEMA HÍBRIDO COMPLETO EN EL QUE SE SITÚA LA PLATAFORMA DE EVALUACIÓN EN ESTUDIO

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Aliquet enim tortor at auctor urna. Ac orci phasellus egestas tellus rutrum tellus pellentesque eu. Aliquam eleifend mi in nulla. Sit amet cursus sit amet dictum sit amet justo. Tellus orci ac auctor augue mauris augue neque gravida in. Tincidunt dui ut ornare lectus sit amet est. Nulla facilisi morbi tempus iaculis urna id. Quis vel eros donec ac odio tempor orci dapibus. Sed cras ornare arcu dui vivamus. Augue neque gravida in fermentum et. At urna condimentum mattis pellentesque id nibh tortor id. Malesuada fames ac turpis egestas integer eget. Nec feugiat in fermentum posuere urna nec. Pellentesque pulvinar pellentesque habitant morbi. Nunc sed id semper risus in hendrerit gravida.

1.1. Subsección 1

Parturient montes nascetur ridiculus mus. Pulvinar etiam non quam lacus suspendisse faucibus. Fusce id velit ut tortor pretium viverra suspendisse potenti nullam. Porta non pulvinar neque laoreet suspendisse. Pellentesque id nibh tortor id aliquet lectus. Semper viverra nam libero justo. Vitae tortor condimentum lacinia quis vel eros donec. Ullamcorper velit sed ullamcorper morbi tincidunt. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus. Non curabitur gravida arcu ac tortor dignissim convallis aenean. Fringilla urna porttitor rhoncus dolor purus non enim praesent. Eget aliquet nibh praesent tristique magna sit amet purus gravida. Orci porta non pulvinar neque. Id porta nibh venenatis cras sed felis. Id neque aliquam vestibulum morbi blandit cursus risus at.

1.2. Subsección 2

In iaculis nunc sed augue lacus. Odio ut enim blandit volutpat maecenas volutpat. Cras sed felis eget velit aliquet. Risus in hendrerit gravida rutrum quisque non. Risus in hendrerit gravida rutrum quisque non tellus orci. Nec ullamcorper sit amet risus nullam eget felis. Gravida arcu ac tortor dignissim convallis aenean et tortor at. Vehicula ipsum a arcu cursus vitae congue mauris rhoncus. Montes nascetur ridiculus mus mauris vitae ultricies leo integer malesuada. Bibendum arcu vitae elementum curabitur. Vel risus commodo viverra maecenas accumsan lacus vel. Aliquet nec ullamcorper sit amet risus nullam eget felis. Amet volutpat consequat mauris nunc congue nisi vitae. Ultrices tincidunt arcu non sodales neque sodales. Sed odio morbi quis commodo. Cursus risus at ultrices mi tempus imperdiet. Scelerisque eu ultrices vitae auctor eu augue.

2. ESTUDIO DE LA PLATAFORMA

ANÁLISIS DEL MÓDULO DE CONVERSIÓN PARA LA PILA DE COMBUSTIBLE

La plataforma experimental para la evaluación de sistemas híbridos basados en pilas de combustible consiste de múltiples partes, que se detallan en la figura 2.1 a continuación.



Figura 2.1: Diagrama de la plataforma experimental en estudio.

2.1. Conversores CC-CC conmutados