



25 de mayo de 2023

**“DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE CONTROL PARA
CONVERTIDORES CON COMPENSACIÓN DE FACTOR DE
POTENCIA BASADOS EN LA TOPOLOGÍA ELEVADORA DE
DOBLE INDUCTOR”.**

DIRECTORES DE LA PROPUESTA

Dr. Pánfilo Raymundo Martínez Rodríguez

Dr. Diego Langarica Córdoba

I. RESUMEN

En este proyecto se propone el diseño de estrategias de control para topologías con compensación de factor de potencia (PFC) basadas en el convertidor elevador con amplio rango de conversión de doble inductor. El proyecto consiste en diseñar estrategias de control basadas en el modelo para PFC-DIBC utilizando la topología convencional, así como una modificación al filtro de salida la cual se refiere como LC2L. Los objetivos de este tipo de sistema es rectificar el voltaje de red con factor de potencia unitario, así como poder regular el voltaje de salida del convertidor en promedio a un valor deseado. Esto es, rectificar eficientemente sin alterar los parámetros de red y elevando el voltaje de salida del convertidor a su valor deseado de CD. Por tanto, es necesario el diseño de estrategias de control que ayuden a alcanzar dichos objetivos. Además, se plantea la validación de los resultados obtenidos mediante la implementación del convertidor en lazo cerrado o bien mediante el uso de técnicas de simulación en tiempo real o de Hardware in the loop (HIL), utilizando la tarjeta dSPACE 1104 y una tarjeta de desarrollo FPGA.

II. LINEAS DE INVESTIGACIÓN

1. Control, Diagnóstico y Monitoreo de Procesos
2. Sistemas de Energía Renovables y Convertidores de Potencia

III. OBJETIVO GENERAL

Diseñar estrategias de control para el convertidor elevador de doble inductor con capacidad de

corrección de factor de potencia con el fin de mantener factor de potencia unitario a la entrada y un voltaje regulado a la salida del convertidor.

IV. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto contempla el diseño de leyes de control para un convertidor CD-CD de doble inductor con capacidad de corrección de factor de potencia, así como la comparación de las leyes de control obtenidas. Es necesario remarcar que la topología CD-CD DIBC se utilizará en su versión típica junto con un rectificador y además se realizará una modificación al filtro de entrada obteniendo la variante denominada PFC-DIBC-LC2L. Se espera que esta modificación ayude a disminuir el tamaño de los elementos de filtrado y mejore la característica de rizo de conmutación sobre la envolvente de la corriente de red. En primera instancia, el proyecto contempla una validación experimental por medio de la implementación del sistema, sin embargo, este podría llevarse a cabo también utilizando estrategias de simulación en tiempo real (RTS) o de HIL por medio de una tarjeta dSPACE1104 junto con una tarjeta de desarrollo FPGA.

IV. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La conversión CA-CD ha sido ampliamente utilizada en diversas aplicaciones como fuentes de alimentación, drives para balastos basados en nuevas tecnologías de iluminación como LEDs, Generación de ozono con fines terapéuticos y de desinfección, balastos UV-LED, cargadores de baterías fuera del vehículo, entre otras. Uno de los principales objetivos es contar con sistemas que contengan pocos elementos semiconductores activos, que sea eficientes y que sea de tamaño reducido. Esto último solo es posible si se reduce el volumen de los elementos de filtrado.

A través del tiempo han surgido diversas topologías de PFC que principalmente utilizan convertidores elevadores convencionales, inversores en H o semiconvertidores para lograr este objetivo. Sin embargo, en los últimos años con el resurgimiento de la tecnología de vehículos eléctricos ha surgido la necesidad de construir cargadores de batería que sean accesibles y que



operen con las condiciones domesticas de la red eléctrica. En este sentido este trabajo busca combinar tecnología del rectificador no controlado con convertidores de alto rango de conversión para hacer frente a la necesidad de regular el bus a valores de tensión altos con seguridad sin producir estrés excesivo en los semiconductores. Con este fin se propone hacer uso del convertidor elevador de doble inductor y adicionalmente, se explora la posibilidad de reducir los elementos de filtrado utilizando filtros de orden superior LC2L. La topología PFC-DIBC bajo estudio se muestra en la Fig. 1.

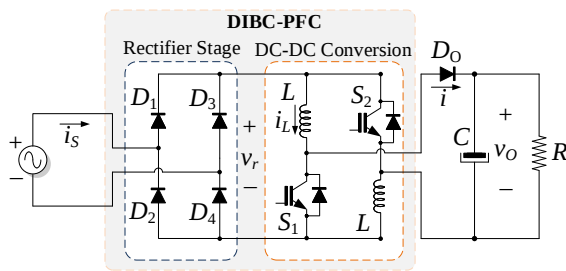


Figura 1 Sistema PFC-DIBC

V. ACTIVIDADES A REALIZAR

En la Tabla 1 se presentan el cronograma propuesto de actividades a realizar durante el desarrollo de la tesis.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Junio-diciembre 2023							
Programación mensual							
Actividad	06	07	08	09	10	11	12
A.1							
A.2							
A.3							
A.4							
A.5							
A.6							
Enero-julio 2024							
Programación mensual							
Actividad	01	02	03	04	05	06	07
A.7							
A.8							
A.9							
A.10							
A.11							
A.12							
agosto 2024							
Programación semanal							

Actividad	I/08	II/08	III/08	IV/08
A.13				
A.14				

ACTIVIDADES:

- A.1 Revisión Bibliográfica
- A.2 Estudio del concepto general PFC, corrección de factor de potencia y convertidores de amplio rango de conversión.
- A.3 Estudio y diseño de parámetros de la topología PFC-DIBC.
- A.4 Modelado del sistema.
- A.5 Diseño de leyes de control.
- A.6 Diseño de leyes de control con modificación LC2L
- A.7 simulación de las diferentes leyes de control con la topología convencional
- A.8 simulación de las diferentes leyes de control con la topología con modificación LC2L.
- A.9 Programación de las leyes de control.
- A.10 validación del sistema en lazo cerrado
- A.11 comparación de resultados de validación
- A.12 Escritura del documento de tesis
- A.13 Presentación de examen previo
- A.14 Presentación de final de grado.