

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - CHILE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

# Enfoque modular para compensar corrientes no-lineales en un UPQC multi-celda

*por*

Javier Andrés Muñoz Vidal

*Profesor guía*

José Rubén Espinoza Castro

Concepción, Marzo de 2012

Tesis presentada a la

ESCUELA DE GRADUADOS  
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



*para optar al grado de*

DOCTOR EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

## Resumen

Enfoque modular para compensar corrientes no-lineales en un UPQC multi-celda.

Javier Andrés Muñoz Vidal, Doctor  
Universidad de Concepción, 2012

El UPQC (Unified Power Quality Conditioner) ha adquirido protagonismo en los últimos años como alternativa de solución al problema de calidad de suministro eléctrico. En efecto, posee capacidades de compensación tanto para el distribuidor como para el consumidor. No obstante, producto de las limitantes en los ratings de los semiconductores actualmente disponibles es necesario recurrir a nuevas topologías multinivel para alcanzar mayores niveles de potencia y cumplir además con los estándares de calidad de energía.

En el presente trabajo se propone la topología de un UPQC modular para compensar simultáneamente potencia reactiva a frecuencia fundamental y corrientes de carga no-lineales a través de un enfoque modular, incluyendo celdas especializadas para la inyección de armónicos, lo que representa un interesante desafío desde el punto de vista del diseño de componentes y de la estrategia de control. Esto por cuanto existen diversas aristas tanto en el diseño como en el control, por ejemplo se debe evitar la elección sobre o subdimensionada de los componentes, considerar los costos de los elementos, asegurar que la potencia se reparta equitativamente entre los módulos de la configuración, entre otros aspectos.

Actualmente, las topologías similares que utilizan convertidores en cascada ocupan las mismas celdas de potencia para compensar los armónicos y el factor de potencia fundamental, por lo que el sistema de control debe ser capaz de cumplir con ambas tareas simultáneamente. El aporte entregado en este trabajo radica en la separación de los objetivos de compensación en módulos especializados de manera de simplificar la tarea de control y relajar la frecuencia de conmutación de las celdas encargadas de la compensación de potencia reactiva. Para cumplir con los objetivos de compensación del equipo, se proponen estrategias de control que permiten operar adecuadamente los dos tipos de celdas presentes en la estructura.

La contribución propuesta en este trabajo se verifica con la implementación de un prototipo de laboratorio, donde se validan los desarrollos teóricos basados en los modelos matemáticos obtenidos a partir de las leyes físicas que rigen el comportamiento de la topología.