

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

# UPQC Trifásico Operando con Cargas No Lineales y Desbalanceadas

*por*

Claudio Alejandro Molina Muñoz

*Profesor guía*

José Rubén Espinoza Castro

Concepción, Septiembre de 2011

Tesis presentada a la

ESCUELA DE GRADUADOS  
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



*para optar al grado de*

**MAGÍSTER EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

# Resumen

## UPQC Trifásico Operando con Cargas No Lineales y Desbalanceadas

Claudio Alejandro Molina Muñoz, Magíster  
Universidad de Concepción, 2011

En muchas aplicaciones industriales es común encontrar cargas eléctricas que empeoran la calidad de energía. Esto es consecuencia de la inyección de armónicos de corriente al sistema de potencia, desbalance de las corrientes de fase, producción de excesiva corriente de neutro y el consumo de potencia reactiva. Para solucionar este problema se puede usar un UPQC (*Unified Power Quality Conditioner*) que mitiga parte de los problemas mencionados aislando a los consumidores del resto de la red, así como regulando la tensión suministrada por el distribuidor. En esta Tesis el UPQC propuesto hace uso de un convertidor *TLFB* (*Three-Leg Full-Bridge*) en su lado serie, que se encarga de compensar las imperfecciones de tensión, y como compensador paralelo, se propone el uso de inversores *FLFB* (*Four-Leg Full-Bridge*) o *TLSC* (*Three-Leg Split Capacitor*), el que se encarga de mitigar los problemas asociados a la carga, en especial, reducción de armónicos de corriente, reducción de corriente de neutro y mejora del factor de potencia. Además, se estudia el uso de la *Teoría de Potencias Instantáneas* en ejes  $dqz$  y del *Método de Referencias Sincrónicas* en ejes  $\alpha\beta$  para la síntesis de las referencias de corriente a inyectar al sistema, de manera de emular una carga trifásica resistiva y equilibrada. Por otro lado, para controlar el inversor *FLFB* se hace uso técnicas de control lineal, mientras que para el inversor *TLSC* se hace uso de controladores de corriente de histéresis. Resultados de simulación demuestran que los esquemas de compensación propuestos son capaces de mitigar efectivamente los efectos nocivos de cargas no lineales y desbalanceadas, compuesta de cargas resistivo-inductivas y rectificadores monofásicos. En particular, con el UPQC con inversor *FLFB* se ha conseguido la reducción del *THD* (*Total Harmonic Distortion*) desde un 29% en el *PCC* (*Point of Common Coupling*) hasta un 1.9%, reducción de corriente de neutro desde 52.9[A] a 3.4[A] y factor de potencia de desplazamiento unitario, mientras que con el UPQC con *TLSC* se ha conseguido reducir el *THD* en el *PCC* desde un 23% a un 3%, reducción en la corriente de neutro desde 19.3[A] a 0.9[A] y un factor de potencia de desplazamiento unitario.