

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

Rectificadores Multicelda de Altas Corrientes para Procesos Electrometalúrgicos

por

Pablo Esteban Aqueveque Navarro

Profesor guía

Eduardo P. Wiechmann Fernández

Concepción, Marzo de 2008

Tesis presentada a la

ESCUELA DE GRADUADOS
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



para optar al grado de

DOCTOR EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Resumen

Pablo E. Aqueveque N.
Universidad de Concepción, 2008

Los procesos de electrorefinación y electroobtención de cobre requieren corrientes de 40 [KA] a 300V. Los rectificadores de altas corrientes industrialmente utilizados son el cuádruple estrella y el doble puente de Graetz tiristorizados. Estos rectificadores presentan altos índices de calidad de energía, confiabilidad y eficiencia. Sin embargo, consumen elevados niveles de potencia reactiva.

Para reducir el consumo de potencia reactiva se han propuesto alternativas evaluadas en su capacidad para asegurar índices de calidad de energía. Esta tesis adiciona confiabilidad y eficiencia como elementos de evaluación para los sistemas de rectificación propuestos en este trabajo. La plataforma de evaluación utiliza los estándares de confiabilidad IEEE 493-1997 y de eficiencia IEEE C57.18.10. Se exploran configuraciones que sean capaces de resolver el problema de la potencia reactiva preservando las cualidades de calidad de energía, eficiencia y confiabilidad de los rectificadores controlados.

Para los rectificadores investigados se obtuvieron resultados mediante simulación y validación experimental de prototipo en laboratorio. Las estructuras presentadas en este trabajo son el rectificador modulado en media tensión y el rectificador multiceldas. Para contrastación se incluyeron el rectificador chopper y el rectificador secuencial que son alternativas de reciente publicación y los controlados doble puente de Graetz y cuádruple estrella.

El rectificador modulado en media tensión presenta buenos índices de calidad de energía pero una baja confiabilidad. El rectificador multicelda modulado en baja tensión presenta los mejores índices evaluados por lo que se concluye que puede ser una alternativa técnicamente factible.

Esta tesis de grado ha sido desarrollada en el marco del proyecto FONDECYT Regular N° 1060902 “Desarrollos en Electrometalurgia: Rectificadores PEBB de Elevada Compatibilidad con el Sistema Eléctrico y Detección de Cortocircuitos en Cátodos”, cuyo investigador responsable es el Dr. Eduardo Wiechmann F. y en el cual participan los alumnos Pablo Aqueveque N., Pablo Acuña R. y Aníbal Morales M.