

Diseño de un filtro activo de potencia usando inversores modulares

Miguel López González

Una Tesis del
Departamento de Ingeniería Eléctrica



Presentada en Cumplimiento Parcial de los Requerimientos
del Grado de Magister en Ciencias
de la Escuela de Graduados
de la Universidad de Concepción, Chile

Agosto 2004

© Miguel López González, 2004

Resumen

Los nuevos reglamentos y normas que rigen la calidad del suministro de la energía eléctrica han implantado requerimientos cada vez más rigurosos para los diversos sistemas de potencia. Así se tiene con cada vez mayor frecuencia que las soluciones más utilizadas para la corrección del factor de potencia y la eliminación de corrientes y voltajes armónicos en la red de potencia, como los filtros pasivos, no logran cumplir todas las veces con las nuevas exigencias impuestas. Por lo tanto, se hace necesario utilizar nuevos métodos y técnicas para satisfacer estas mayores exigencias. En este contexto, la utilización de equipos más sofisticados y complejos como los filtros activos de potencia y acondicionadores se hace cada día más necesario.

Esta nueva tecnología se ha estudiado desde algunas décadas, principalmente a nivel teórico y experimental. Ha alcanzado un desarrollo considerable, pero su aplicación a sistemas de potencia es todavía reducida, especialmente a nivel de media y alta tensión. En la literatura se han mostrado distintas estructuras que permiten alcanzar mayores voltajes, principalmente para el accionamiento de motores de media tensión. Desde la introducción del concepto de Sistemas de Transmisión AC Flexibles conocidos como FACTS, se han desarrollado diversos esquemas compensadores; los equipos como el Compensador Sincrónico Estático (STATCOM), el Compensador Serie Sincrónico Estático (SSSC) y el Controlador Unificado del Flujo Potencia (UPFC) conforman esta familia. Para el control, tanto para la generación de las referencias como para el control mismo de las señales compensadoras de corriente y/o voltaje, se han ideado esquemas basados en diferentes conceptos y nuevas estrategias de control no lineal.

La estructura modular con celdas inversoras de igual voltaje concebida originalmente como inversor para accionamientos de máquinas de media tensión, ha

sido utilizada también para la compensación de sistemas de potencia, tanto como compensador serie, como para compensar reactivos y como filtro activo de potencia. La estructura modular "binaria" (inversor multi-nivel asimétrico híbrido), que corresponde a la topología propuesta en este informe, ha sido implementada solamente para su utilización en la compensación de potencia reactiva.

En este informe de Tesis de Magister, un filtro activo de potencia trifásico tipo binario implementado con inversores fuente de voltaje puente completo monofásicos es presentado. El filtro activo propuesto está concebido para la compensación de las componentes armónicas de la corriente de un sistema de distribución de media tensión. Para lograr una correcta operación del equipo se desarrolla un esquema de control que permite operar el convertidor modular a diferentes voltajes y frecuencias de conmutación. Se modela y simula el sistema para condiciones de operación permanente y transitoria, las que demuestran la viabilidad de la topología propuesta.

