

INTRODUCCIÓN

Este texto presenta la aplicación de algunas técnicas desarrolladas en electrónica de potencia, concretamente con los denominados sistemas de transmisión flexibles (FACTS), cuya utilización resulta cada vez más atractiva en redes eléctricas a nivel de transmisión y distribución.

En redes eléctricas, el empleo de estos elementos, cuya operación se basa en dispositivos de estado sólido, comenzó desde hace varias décadas; tal es el caso del reactor controlado por tiristores (TCR), que ha sido utilizado en elementos que se conectan en serie y en derivación dentro de la estructura de las redes. Por ejemplo, el compensador estático de reactivos (CEV), usado ampliamente a nivel mundial, especialmente para suministrar potencia reactiva en nodos que no cumplen con los niveles de tensión. Con el transcurso del tiempo se diseñaron nuevos elementos capaces de modificar positivamente la cantidad de potencia que se puede transferir entre dos nodos, como el compensador serie controlado por tiristores - TCSC.

En la década pasada se propuso una segunda generación de dispositivos FACTS basados en fuentes convertidoras de voltaje (VSC), que funcionan con base en esquemas de conversión de corriente directa (CD) a corriente alterna (CA). Convencionalmente se asumen esquemas capaces de generar señales de voltaje con un bajo contenido armónico, aunque también es posible insertar filtros que ayudan a mejorar la calidad de las señales. Bajo este enfoque han surgido numerosos elementos con características muy diversas, donde el compensador estático síncrono (StatCom), el compensador serie estático síncrono (SSSC), y el controlador unificado de flujos de potencia (UPFC) han sido los más analizados, debido a sus atractivas características.

En el corto plazo se vislumbra una tercera generación de dispositivos FACTS, cuyo fundamento está en la utilización de arreglos de converti-

dores de corriente alterna/corriente alterna (CA/CA), que prescinden de la interfase de corriente directa. Hoy en día sólo se tienen los primeros análisis y son muy prometedores.

En este texto, primero, se revisan las características más relevantes de los diversos dispositivos de estado sólido que se utilizan en la construcción de los FACTS. Además, se proporciona una introducción a las técnicas de conversión CD/CA que sirven para la implementación de los FACTS de segunda generación.

Luego, se estudia en detalle el fundamento de algunos de los dispositivos FACTS que mayor atractivo han tenido, debido a las bondades de sus características operativas. Especial atención se presta al TCSC, al StatCom, al SSSC, y al UPFC, mostrando aplicaciones en sistemas eléctricos de potencia para análisis de estado estacionario.

Finalmente, se introduce el concepto de la conversión CA/CA, que constituye el fundamento de los FACTS de tercera generación. Se presenta una aplicación con los primeros esquemas capaces de lograr control del flujo de potencia compleja en líneas de transmisión.