

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

Sincronización para Sistemas Alternos y Estudio de Convertidores Estáticos Operando bajo Frecuencia Variable

por

Jaime Addin Rohten Carrasco

Profesor guía

José Rubén Espinoza Castro

Concepción, Enero de 2013

Tesis presentada a la

DIRECCIÓN DE POSTGRADO
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



para optar al grado de

MAGÍSTER EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Resumen

Sincronización para Sistemas Alternos y Estudio de Convertidores Estáticos Operando bajo Frecuencia Variable

Jaime Addin Rohten Carrasco, Magíster
Universidad de Concepción, 2013

La ciencia ha avanzado en muchos aspectos, especialmente en el área de la tecnología, siendo la columna vertebral la electricidad, por lo que se han desarrollado grandes redes de suministro y distribución. El proceso de mantención del suministro ha llevado definir ciertos estándares y parámetros que deben respetarse dentro de rangos y condiciones establecidas por ley y que dependen de la capacidad de cada red. En principio, la energía alterna, requiere de una variable sinusoidal de amplitud y frecuencia determinada, que puede ser “contaminada” de distintas formas, como lo son los armónicos y/o cargas mal condicionadas que empobrecen la calidad del suministro.

Algunas redes son muy grandes en tamaño y poseen gran inercia a los cambios de variables como amplitud de voltaje y frecuencia por lo que se dicen que son muy estables. Sin embargo también hay redes que son mucho más débiles y susceptibles a estas perturbaciones, donde las cantidades eléctricas pueden llegar a tener grandes variaciones. Los equipos conectados a redes débiles deben ser capaces de soportar estas variaciones, teniendo muchos de ellos que estar sincronizados para conocer tanto amplitud como fase de las variables alternas, así un completo estudio de sincronizadores fue hecho, considerando distintas condiciones en la red.

Los convertidores estáticos son equipos que requieren de sincronización con la red para un apropiado funcionamiento de su control. El trabajo realizado muestra que ante variaciones de frecuencia y utilizando controladores lineales la estabilidad se ve afectada, mientras que controladores no lineales son más robustos ante estas variaciones. Los resultados muestran que el control lineal posee un rango de ± 5 Hz en torno a los 50 Hz en el que asegura estabilidad, mientras que el control no lineal es estable en un rango de por lo menos los 30 a los 90 Hz. Esto es posible gracias a que el control no lineal permite pre-alimentar la frecuencia, lo que da una gran ventaja en equipos conectados en sistemas débiles. También se hace un estudio de estabilidad y región de operación considerando convertidores estáticos que trabajan con frecuencia variable, lo que da como resultado que tanto la estabilidad como la región de operación se ven afectadas con el aumento en la frecuencia, lo que debe ser considerado en el diseño y control de estos equipos.