

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

# Control de Potencia en Sistemas Fotovoltaicos en presencia de desbalance de voltaje

*por*

Gustavo Alejandro Hunter Sandoval

*Profesor guía*

Rubén Sigifredo Peña Guíñez

Concepción, Marzo de 2016

Tesis presentada a la

ESCUELA DE GRADUADOS  
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



*para optar al grado de*

**MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CON MENCIÓN  
EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

# Resumen

Control de Potencia en Sistemas Fotovoltaicos en presencia de desbalance de voltaje  
Gustavo Alejandro Hunter Sandoval, Magíster  
Universidad de Concepción, 2016

En las últimas décadas las centrales de generación de energía fotovoltaica han aumentado tanto en cantidad como en capacidad de producción. Lo anterior se debe a varios factores entre los que se encuentran la disminución en los costos de producción y el aumento en la eficiencia de los paneles fotovoltaicos, una mayor preocupación sobre problemas medioambientales y legislaciones nacionales que obligan a aumentar el nivel de participación, en la matriz energética, de ERNC's.

En general, las plantas de generación fotovoltaica conectadas a la red, inyectan potencia a través de convertidores de potencia, que incluyen inversores DC-AC. La red a la cual están conectados los inversores puede verse afectada por fallas transitorias de voltaje tales como: Sag (disminuciones en la magnitud del voltaje) y Swell (aumento en la magnitud del voltaje). Por lo anterior es necesario que los inversores generen la potencia óptima, capturada del sol, tanto en condiciones balanceadas y desbalanceadas de voltaje.

Este trabajo presenta una estrategia de control que permite inyectar la potencia activa, calculada según el método de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT), y reactiva tanto en condiciones normales como transitorias de voltaje. Para lograr lo anterior, se calculan las referencias de corrientes a partir de la potencia activa/reactiva deseada y del voltaje en el punto de conexión con la red. Dichas corrientes son impuestas en el sistema a través de una estrategia de control predictivo.

Se ha simulado un sistema de generación solar de 186kW conectado a una red trifásica de 220V a través de un inversor, que contiene 30 cadenas de paneles fotovoltaicos en paralelo, cada una de 19 módulos. Además se ha implementado un prototipo experimental de 2kW, en el cual se verifica la estrategia propuesta, y que consta de un emulador de paneles fotovoltaicos y un inversor comercial modificado para esta aplicación. La estrategia se ha implementado para condiciones estables y transitorias de voltaje, en este último caso considerando fallas con componentes de secuencia positiva, negativa y cero de voltaje. Los resultados obtenidos muestran que es posible inyectar a la red la potencia activa deseada, durante fallas transitorias de voltaje. Además, se demuestra que cuando la falla contiene voltajes de secuencia cero, existe un valor mínimo de referencia de potencia reactiva que asegure la inyección de ésta a la red. Si la referencia es menor a ese umbral, la potencia reactiva presenta oscilaciones.