

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

Algoritmos de Decisión para Elección de Estados de
Conmutación en el Control Predictivo de
Convertidores Matriciales

por
Felipe Alejandro Villarroel Sepúlveda

Profesor guía
José Rubén Espinoza Castro

Concepción, Agosto de 2012

Tesis presentada a la
ESCUELA DE GRADUADOS
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



para optar al grado de
MAGÍSTER EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

Resumen

Algoritmos de Decisión para Elección de Estados de Conmutación en el Control Predictivo de Convertidores Matriciales

Felipe Alejandro Villarroel Sepúlveda
Universidad de Concepción, 2012

El control predictivo de estados finitos (FS-MPC) es una alternativa emergente en convertidores estáticos debido a su rapidez, simplicidad conceptual, y flexibilidad. El esquema determina el futuro estado a aplicar evaluando una función de costo dependiente de un modelo. Cuando se deben considerar múltiples funciones de costo, la selección del futuro estado a aplicar se dificulta. Para resolver esto, la alternativa más simple es unir las como una suma ponderada, utilizando factores de peso. Sin embargo, su correcta selección es un problema en la práctica.

Una aplicación para la cual FS-MPC es particularmente interesante es el convertidor matricial. El convertidor matricial es un convertidor a.c.-a.c. constituido por 9 switches bidireccionales que interconectan las fases de entrada con las de salida. Producto del elevado número de estados de conmutación, y a la relación directa entre las variables de entrada y salida, su control es más complejo que el de las estructuras back-to-back con enlace d.c..

En este documento se investigan alternativas a la suma ponderada en la aplicación de FS-MPC al convertidor matricial. El objetivo es eliminar la necesidad de factores de peso. Se comienza por el estudio de la aplicación de FS-MPC en este convertidor, revisando las posibles estrategias para el control simultáneo de su entrada como de su salida. A continuación, se introduce el problema de determinación del factor de peso. Posteriormente, el problema inicial se transforma en una selección multicriterio a resolver en cada tiempo de muestreo. Considerando esto, se proponen y verifican tres estrategias para seleccionar los estados de conmutación a aplicar, dos basadas en ranking ordinal y una basada en lógica difusa. Mediante simulación, se comprueba que las estrategias propuestas permiten una operación adecuada, eliminando los factores de peso. Finalmente, se prueba la estrategia basada en lógica difusa en un setup experimental, obteniendo buenos resultados sin necesidad de factores de peso.