

Banda de Histéresis Adaptativa para un Convertidor AC-DC Elevador sin Puente, con Corrección del Factor de Potencia y Control por Modos Deslizantes

Gabriel E. Mejía-Ruiz⁽¹⁾, Nicolás Muñoz-Galeano⁽²⁾, y José R. Ortiz-Castrillón⁽²⁾

(1) Grupo de investigación I2, Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Carrera 45 No. 22D – 25, Bello - Colombia (e-mail: gabriel.mejia@uniminuto.edu)

(2) Grupo de Investigación GIMEL, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, Calle 67 No. 53-108, Medellín - Colombia (e-mail: nicolas.munoz@udea.edu.co; jrobinson.ortiz@udea.edu.co)

Recibido Nov. 20, 2018; Aceptado Ene. 21, 2019; Versión final Feb. 22, 2019, Publicado Ago. 2019

Resumen

Se propone aplicar una banda de histéresis adaptativa que permite reducir la distorsión armónica total, el rizado y la deformación en el cruce por cero de la corriente de entrada de un convertidor AC-DC elevador sin puente con corrección del factor de potencia (PFC, Power Factor Correction). Se presenta un procedimiento para calcular la banda de histéresis con base en los estados dinámicos del convertidor electrónico de potencia, de tal forma que es posible fijar la frecuencia de conmutación. La banda es aplicable al control por modos deslizantes que permite mejorar el desempeño dinámico de los convertidores ante perturbaciones acotadas y cambios significativos de la región de operación. Se presentan los resultados de la simulación de un convertidor de 1 kW. Se muestra que es posible elevar el factor de potencia hasta 0.996, disminuir la deformación del cruce por cero, y reducir la distorsión armónica total en la corriente de entrada hasta 2.8 %, manteniéndola por debajo de los límites máximos permisibles del estándar EN/IEC 61000-3-2 (1000-3-2).

Palabras clave: banda de histéresis adaptativa; corrector del factor de potencia; rectificador controlado; modos de deslizamiento; frecuencia constante

Adaptive Hysteresis Band for a Bridgeless Boost Converter with Power Factor Correction and Sliding Mode Control

Abstract

It is proposed to apply an adaptive hysteresis band that allows to reduce the total harmonic distortion, the ripple and the deformation in the zero crossing of the input current of a bridgeless boost AC-DC converter with power factor correction (PFC). A procedure for calculating the hysteresis band based on the dynamic states of the converter is presented, in such a way that it is possible to keep fixed the switching frequency. The band is applicable to the sliding mode control that allows to improve the dynamic performance of the power converter in the presence of bounded perturbations and significant changes in operating region. The results of the simulation of a 1 kW converter are presented. It is shown that it is possible to raise power factor up to 0.996, to decrease the deformation of the zero crossing and to reduce the total harmonic distortion in the input current down to 2.8%, keeping it below the maximum permissible limits of the standard EN / IEC 61000-3-2 (1000-3-2).

Keywords: adaptive hysteresis band; power factor corrector; controlled rectifier; sliding mode; constant frequency