

UNA LEY DE CONTROL DISCONTINUA PARA APLICACIÓN EN SISTEMAS DE PÉNDULO PARAMÉTRICAMENTE FORZADO

A DISCONTINUOUS CONTROL LAW FOR APPLICATION IN PARAMETRICALLY FORCED PENDULUM SYSTEMS

Lucas Oxarango y Franco E. Dotti

Grupo de Investigación en Multifísica Aplicada (GIMAP). Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Bahía Blanca 11 de abril 461, 8000 Bahía Blanca, Argentina. gimap@frbb.utn.edu.ar, <http://www.frbb.utn.edu.ar/frbb>. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Palabras clave: Dinámica no lineal, sistema experimental, péndulo controlado.

Resumen. En este trabajo se presenta una ley de control discontinua que permite obtener movimiento rotatorio en el péndulo paramétrico. Esta ley implementa un sistema conmutado, el cual cambia de un estado sin control a uno con control activo cuando la velocidad de rotación del sistema es menor a una velocidad umbral previamente establecida. Se propone un control del tipo bang-bang, que actúa para que la velocidad del sistema alcance una zona deseada. Las ganancias del controlador son calculadas a partir de la energía cinética del sistema pendular. La influencia en el sistema original de la ley propuesta se estudia mediante comparaciones entre respuestas con y sin control, explorando numéricamente distintas condiciones iniciales y forzamientos. Se demuestra que la implementación de la acción de control permite incrementar las capacidades de los sistemas de péndulo paramétrico en términos de lograr y mantener rotaciones, partiendo de otras respuestas no rotatorias.

Keywords: Nonlinear dynamics, experimental system, controlled pendulum.

Abstract. This work presents a discontinuous control law to achieve rotational motion in the parametric pendulum. The law employs a switched system that alternates between an uncontrolled state and an active control state whenever the system's velocity falls below a predefined threshold. A bang-bang control strategy is proposed, which supplies torque to drive the system's velocity into a desired range. The controller gains are derived from the kinetic energy of the pendular system. The influence of the proposed law is studied through numerical comparisons of system responses with and without control, under different initial conditions and excitations. Results show that the implementation of the control law significantly enhances the ability of the parametric pendulum to reach and maintain rotational motion, even when starting from non-rotational responses.