

XÂY DỰNG THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN TRƯỢT - NƠON CHO HỆ THỐNG TỪ TRƯỜNG ĐẨY

DESIGN OF NEURAL SLIDING MODE CONTROL ALGORITHM FOR MAGNETIC LEVITATION SYSTEM

Tác giả: Nguyễn Hồ Sĩ Hùng*, Lê Thành Bắc

Tóm tắt bằng tiếng Việt:

Tàu đệm từ trường với đặc tính tốc độ cao, tiện lợi, giảm tiêu thụ năng lượng và ít khí thải là một giải pháp hữu hiệu để giảm ô nhiễm môi trường. Nghiên cứu hệ thống từ trường đẩy (HTTTĐ) là nền tảng để phát triển các hệ thống tàu đệm từ. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế bộ điều khiển trượt sử dụng mạng nơon (ĐKTSDMN) để điều khiển vị trí của đĩa từ trong HTTTĐ. Bộ ĐKTSDMN giúp bù đắp những ngoại lực không biết trước tất yếu sinh ra trong quá trình vận hành. Tiến hành xây dựng mô hình động học của HTTTĐ và đề xuất cơ chế điều khiển trượt (ĐKT) để tạo ra lực cân bằng với tổng ngoại lực phát sinh. ĐKT gây dao động làm tăng sai số vị trí trong điều khiển. Nhằm giảm bớt sai số này, các tác giả đề xuất sử dụng một khối nơon với hàm xuyên tâm để ước tính ngoại lực tác dụng lên HTTTĐ một cách liên tục. Hiệu quả của bộ ĐKTSDMN được đánh giá thông qua các kết quả mô phỏng và mô hình thực nghiệm.

Từ khóa: Tàu đệm từ trường; Hệ thống từ trường đẩy (HTTTĐ); Điều khiển trượt sử dụng mạng nơon (ĐKTSDMN); Điều khiển trượt (ĐKT); Thuật toán điều khiển

Tóm tắt bằng tiếng Anh:

Magnetic levitation train with high speed, comfort, low energy consumption and low emission is a good solution to environmental pollution. A study of Magnetic levitation system (Maglev) which is presented in this paper is the foundation to develop magnetic levitation trains. The paper also presents research results of design of intelligent sliding mode algorithm using neural network (SMCAUNN) to control the position of a levitated magnet of a magnetic levitation system. The SMCAUNN compensates for the uncertain external force in operation. In addition, the dynamic model of the magnetic levitation system is derived and a sliding-mode approach is proposed to compensate for the uncertainties that occurred in the operation of magnetic levitation system. The sliding mode control (SMC) always creates chattering and increases position errors. In order to decrease the chattering and position errors, the authors propose a neural network using a radial basic function to estimate the uncertainties of the magnetic levitation system online. The effectiveness of SMCAUNN is verified by simulation and experimental results.

Key words: Magnetic levitation train; magnetic levitation system (Maglev); Sliding mode control algorithm using neural network (SMCAUNN); Sliding mode control (SMC); Control algorithm.