

THIẾT KẾ VÀ PHÂN TÍCH MÔ PHÒNG BỘ ĐIỀU KHIỂN CHO BỘ CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG KIỂU BUCK

DESIGN AND SIMULATION ANALYSIS FOR CONTROL SYSTEM OF THE BUCK CONVERTER

Nguyễn Hữu Hiếu, Dương Minh Quân, Nguyễn Thị Hồng Duyên
Khoa Điện, Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Trong vài năm gần đây, nguồn năng lượng tái tạo nhận được rất nhiều sự quan tâm; đặc biệt phải kể đến năng lượng mặt trời với khả năng cung cấp điện năng là rất lớn. Tuy nhiên, sự phụ thuộc vào yếu tố tự nhiên và yêu cầu về điện năng sử dụng luôn là điều đáng lo ngại. Trong đó, bộ điều khiển năng lượng một chiều là một trong những yếu tố đáp ứng các yêu cầu và có khả năng nâng cao hiệu suất của hệ thống chuyển đổi. Bài báo này tập trung nghiên cứu về ảnh hưởng của các phần tử trong bộ biến đổi một chiều và thiết kế bộ điều khiển. Các mạch được thiết kế và mô phỏng dựa trên ứng dụng cho các nguồn năng lượng tái tạo và các yêu cầu về điện áp, dòng điện. Bài báo đưa ra phương pháp tính toán cuộn dây, tụ điện, thiết kế bộ điều khiển PI, điều khiển mờ. Các bộ điều khiển được mô phỏng bằng công cụ Matlab/Simulink để kiểm tra tính ổn định, ưu điểm của bộ điều khiển mờ so với bộ điều khiển PI.

Từ khóa: Bộ chuyển đổi năng lượng một chiều; Năng lượng tái tạo; Điều khiển PI; Điều khiển Fuzzy; Hệ thống pin năng lượng mặt trời.

ABSTRACT

In the last years, the renewable energy attracted to almost all nations around the world, particularly a photovoltaic (PV) system is able to generate wide ranges of voltage and current at terminal output. However, a PV cell is required to functionally maintain a constant direct current (DC) voltage at a desired level during real-time variations of incident light illumination and ambient temperature. To obtain this goal, a power electronic convertor, that is a DC/DC converter together with control scheme topology, is implemented in this study. This paper analyzes the impact of converter design elements on the operating performance of DC/DC converters, used worldwide for renewable energy sources. The design of this circuit is made considering the acceptable output ripple of voltage and current. This paper focuses on the methodology for determining the inductances and capacitances, as well as control system: PI control and Fuzzy control required for DC/DC converter operation within the acceptable power system limits. Simulations are carried on for investigating the dynamic stability of DC/DC converter and showing the efficiency of the Fuzzy control compared with PI control.

Keywords: DC-DC Power Converter; Renewable energy; PI Control; Fuzzy Control; Photovoltaic system.

Email: nhhieus@dut.udn.vn

Ngày nhận bài: 10/06/2017

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 15/07/2017

Ngày chấp nhận đăng: 25/08/2017