

# MÔ HÌNH, ĐIỀU KHIỂN, PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH TRẠNG TRẠỊ ĐIỆN GIÓ NỐI LƯỚI

## MODELING AND STABILITY ANALYSIS OF WIND FARMS INTEGRATED TO GRID

Nguyễn Hữu Đức<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Bài báo trình bày các nghiên cứu về mô hình hóa, điều khiển và phân tích ổn định tín hiệu nhỏ của nhà máy điện gió với máy phát đồng bộ nam châm vĩnh cửu (PMSG). Mô hình trạng thái xét các đặc tính phi tuyến động của tuabin gió, máy phát điện gió đồng bộ nam châm vĩnh cửu và hệ thống điện tử công suất. Mô hình được sắp xếp lại và tuyến tính hóa xung quanh điểm vận hành. Chiến lược điều khiển dò theo công suất phát tối ưu được áp dụng. Trong chiến lược này thì bộ biến đổi nguồn áp vận hành theo phương thức điều khiển dòng điện. Mô hình và hệ thống điều khiển được đánh giá bằng các kết quả mô phỏng trong miền thời gian. Ổn định nhỏ của nhà máy điện gió được đánh giá xung quanh điểm vận hành.

**Từ khóa:** Nhà máy điện gió, mô hình, điều khiển MPPT, phân tích ổn định.

### ABSTRACT

This paper presents study on modeling, control system and stability analysis of a wind energy conversion system (WECS) with permanent magnet synchronous generator (PMSG). First, a state space model of the WECS is developed in detailed to offer an in-depth insight into the system behaviors. The model can represent dynamics of wind turbine, generator and the converter-interfaced wind power plant, around operating point. Second, a linearized model around operating point is obtained to provide a tool for stability analysis. Furthermore, this model can help for controller design. Optimal generated power operation of this WECS is run on the maximal power point tracking method (MPPT). The dynamic performance of this configuration is evidenced by time-domain simulation with the state model of the system. Small signal stability is analyzed based on linearized model

**Keywords:** Wind Energy Conversion System, Modeling, MPPT Control, Stability Analysis.

<sup>1</sup>Trường Đại học Điện lực

\*E-mail: ducnh@epu.edu.vn

Ngày nhận bài: 03/09/2016

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 30/11/2016

Ngày chấp nhận đăng: 15/12/2015