

ĐIỀU KHIỂN BỘ BIẾN ĐỔI ĐA MỨC CÓ CẤU TRÚC MMC NỐI LƯỚI
DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN DỰ BÁO DÒNG ĐIỆN

*CONTROL FOR MODULAR MULTILEVEL CONVERTER (MMC) WITH
CONNECTION GRID BASED ON MODEL PREDICTIVE CURRENT CONTROL METHODS*

Tác giả: *Trần Hùng Cường, Trần Trọng Minh, Phạm Việt Phương, Phạm Đỗ Tường Linh*

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội; tranhungcuong@hdu.edu.vn

Trường Đại học Hồng Đức; phamdotlinh@hdu.edu.vn

Tóm tắt:

Modular Multilevel Converter (MMC) là bộ biến đổi đa mức được xây dựng bằng cách mắc nối tiếp các Submodule (SM). Do có tính modun hóa cao nên bộ biến đổi được ứng dụng cho hệ thống công suất lớn, điện áp cao. So với các bộ biến đổi đa mức khác, sự khác biệt giữa điện áp nhánh trên và nhánh dưới của MMC trong mỗi pha sẽ được sử dụng để dự đoán dòng điện xoay chiều. Bài báo này đề xuất phương pháp điều khiển dự báo dòng điện dựa trên phương pháp điều khiển dự báo hữu hạn các trạng thái đóng cắt (FCS-MPC), đồng thời điều khiển công suất để kết nối MMC với lưới sử dụng bộ điều khiển tuyến tính PI. Phương pháp điều khiển sử dụng mô hình của MMC để dự đoán giá trị tương lai của dòng điện mỗi pha. Hiệu quả của phương pháp điều khiển được đánh giá bằng cách mô phỏng trên Matlab/Simulink để chứng minh các ưu điểm của thuật toán.

Từ khóa: Bộ biến đổi MMC; Điều khiển dự báo MPC; Điều khiển công suất; Bộ điều khiển PI; Sub-module.

Abstract:

The Modular Multilevel Converter (MMC) is a electronic converter whose topology is built up by using cascaded connection of sub-modules. Due to its explicit features such as high modularity, low switching frequency, the MMC is recommended for high voltage, high power applications. Different from other converter topologies, the voltage difference between low and high side of each phase of the MMC can be determined, and in combination with converter's parameters, the output phase current can be predicted for control purpose. In this paper, we propose an approach to minimize the tracking error between the measured and predicted current based on Finite Control Set - Model Predictive Control (FCS - MPC), simultaneously, to control output power to connect the MMC to the grid. The control method utilizes the MMC's model to predict the future values of the phase current and finds the optimized working condition of the converter. The control performance is evaluated by simulation on Matlab/Simulink which shows the advantages of the algorithm.

Key words: Modular Multilevel Converter; Model Predictive Control; Control power; PI Controller; Sub-module.

