

THE PRELIMINARY RESEARCH FOR IMPLEMENTATION OF IMPROVED DTC SCHEME OF HIGH PERFORMANCE PMSM DRIVES BASED ON FPGA

Tole Sutikno

Department of Electrical Engineering, Universitas Ahmad Dahlan (UAD), Yogyakarta
3rd UAD Campus, Prof. Soepomo Street, Janturan, Yogyakarta
e-mail: tole@ee.uad.ac.id

Abstrak

Kendali torsi langsung (DTC) adalah salah satu pendekatan kendali yang banyak digunakan pada sistem kendali PMSM. Metode ini mendukung tanggapan torsi yang sangat cepat dan presisi. Bagaimanapun, metode DTC tidak sepenuhnya sempurna dan mempunyai beberapa kekurangan. Sangat banyak peneliti yang telah mengusulkan modifikasi skema DTC dasar untuk kemudi PMSM. Semua kontribusi ini mengijinkan peningkatan unjuk kerja, tetapi pada waktu yang sama menjadikan skema DTC menjadi lebih kompleks. Lebih lanjut, sistem kendali kemudi PMSM umumnya berbasis pada mikrokontroler dan DSP. Beberapa peneliti juga telah menggunakan DSP dan FPGA bersama-sama untuk membangun DTC untuk kemudi AC. Hal ini memungkinkan peningkatan unjuk kerja, tetapi akan meningkatkan biaya. Karena alasan-alasan di atas, paper ini mengusulkan skema DTC baru untuk diterapkan hanya berbasis FPGA. Penelitian awal ini telah menunjukkan bahwa skema DTC yang diusulkan dapat mereduksi riak fluks dan torsi secara signifikan. Oleh karena itu, paper ini juga merekomendasikan realisasi skema DTC yang diusulkan berbasis FPGA saja, agar mendukung eksekusi komputasi sangat cepat. Implementasi ini akan melahirkan potensi untuk mengganti tidak hanya motor induksi tetapi juga motor servo DC pada sejumlah kemudi unjuk kerja tinggi pada proses industri, komersial, domestik dan aplikasi-aplikasi kemudi militer modern.

Kata kunci: DTC, PMSM, FPGA

Abstract

The direct torque control (DTC) is one of control approaches that is used commonly in PMSM control system. This method supports a very quick and precise torque response. However, the DTC method is not perfect and has some disadvantages. Many researchers have been proposed to modify the basic DTC scheme for PMSM drive. All these contributions allow performance to be improved, but at the same time they lead to more complex schemes. Furthermore, the PMSM drive control systems are usually based on microcontroller and DSP. Some researchers also have been used DSP and FPGA together to develop DTC for AC drives. These allow improving the performance, but they will increase cost. For the reason above, this paper proposed a new DTC scheme to apply only based on FPGA. The preliminary research showed that the proposed DTC scheme can reduce torque and flux ripples significantly. Therefore, this paper also recommends to realize proposed DTC scheme based on FPGA in order to support to execute very fast computation. The implementation is hoped that it will very potential to replace not only the induction motor but also the DC servo motor in a number of industrial process, commercial, domestic and modern military applications of high-performance drive.

Keywords: DTC, PMSM, FPGA

1. INTRODUCTION

Development of practical permanent magnet synchronous motor (PMSM) technology permits lower speed and higher torque output as compared to a conventional AC induction