

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo aplicado e implementado de um controle vetorial de correntes usando um observador de posição de fluxos de rotor via modos deslizantes.

Para a modelagem do sistema controlado, foi analisado o modelo do motor desde as indutâncias por fase até o uso de transformadas para obter o modelo das tensões tanto em referencial estacionário $\alpha\beta$ quanto em referencial síncrono dq . Para a realização do observador, usou-se o modelo em referencial estacionário e para o controle vetorial, o modelo em referencial síncrono.

Para uma análise teórica mais detalhada do comportamento físico-magnético do motor, efetuou-se o uso da técnica de elementos finitos em 2D obtiveram-se resultados bastante satisfatórios.

Tanto o controle vetorial quanto o observador foram implementados em um inversor comercial com o uso de metodologias de escrita de código em *layers* facilitou a portabilidade do código embarcado de um fabricante de microcontroladores para outro.

Testes em regime de torque como em degraus de torque foram executados para comprovar o desempenho dos controladores tanto em regimes permanentes de corrente e velocidade bem como durante seus transitórios. O ensaio de transitório, onde forçou-se que os termos de dinâmicas das equações do modelos sejam significativos, pôde-se verificar o desempenho satisfatório do modelo tanto em simulação quanto em casos reais.

Comparações entre os resultados de simulação e de implementação foram feitas para explicar eventuais discrepâncias, e o sistema se mostrou bastante atrativo com a comprovação dos resultados teóricos.

Palavras-chaves: Controle vetorial. Observador. Modos deslizantes. Método de elementos finitos. Motor síncrono.

ABSTRACT

This work is an analysis about of a current vector control by means of a sliding mode observer to find the rotor flux position.

For the system modeling, the motor is analyzed from phase inductances until the complete voltage equation in rotor flux frame, which uses rotational transforms. The models are developed on the stationary frame $\alpha\beta$ as well as on the synchronous frame dq . The observer uses the stationary model while the vector control uses the synchronous model.

To accomplish a deeper analysis, the finite element method technique is used to simulate the physical and magnetic behavior of the motor. Considering the $2D$ restriction while simulating the model, the results are very good.

Both vector control and observer were implemented in a commercial inverter and, by means of layer programming, the code could be easily ported between two different microcontroller manufacturers.

Tests of applying steady state torque and torque steps were applied to the inverter in order to check the overall system controllers performances. The torque step tests, which forces the dynamic portion to show up in the model equations, were very good to check the good performance of the models of both simulation and real implementation.

At end of this work, comparisons between the results of simulation and implementation are held. Such differences are explained and the system itself has proven to have good performance, where the theory could be checked by practice.

Key-words: Vector control. Observer. Sliding mode. Finite element method. Synchronous motor.