

ÖZET

ASENKRON MOTORLAR İÇİN GENİŞLETİLMİŞ KALMAN FİLTRESİ TABANLI HIZ-ALGILAYICISIZ KESTİRİM UYGULAMALARI

DEMİR, Rıdvan; Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman :Yrd. Doç. Dr. Murat BARUT

Bu tez çalışmasında, Asenkron motorların (ASM'lerin) 5. dereceden doğrusal olmayan dinamik modeli ve model parametreleri dSPACE firmasına ait DS1104 kontrolör kartı ile gerçek-zamanlı olarak doğrulanmıştır. Daha sonra, ASM'lerin hız kontrolü için çift girişli-genişletilmiş kalman filtresi (ÇG-GKF) tabanlı hız-algılayıcısız doğrudan moment kontrol (DMK) sistemi tasarlanmış ve benzetimlerle doğrulanmıştır. Hızalgılayıcısız DMK için stator direnci, rotor direnci ve viskoz sürtünme terimini de içeren yük momenti ile ilgili belirsizliklere ilave olarak, çıkış olarak da ölçülen stator akımları, stator akıları ve rotor açısal hızı bu tez çalışmasında geliştirilen ÇG-GKF ile eş-zamanlı olarak kestirilmiştir. Önerilen ÇG-GKF tabanlı hız-algılayıcısız DMK sisteminin başarımı, yüksek ve sıfır hız aralığında hız referansı, yük momenti, stator direnci ve rotor direncinin basamak ve/veya doğrusal değişimleri ile test edilmiştir. Son olarak, ölçülen stator gerilimleri ve akımları kullanılarak; stator akımlarını, rotor akılarını, rotor açısal hızını, yük momentini ve rotor ve stator dirençlerinin eş-zamanlı kestirimini içeren ÇG-GKF algoritması deneysel olarak gerçek-zamanda gerçekleşmiş ve rotor açısal hızı, yük momenti, rotor direnci ve stator direncinin ani değişimleri oluşturulmuş zorlayıcı senaryolar altında test edilmiştir. Bu tez kapsamında sunulan tüm sonuçlar oldukça tatmin edicidir. Bu yönleriyle, literatürde bilinen ilk çalışmadır.

SUMMARY

APPLICATIONS OF EXTENDED KALMAN FILTER BASED SPEEDSENSORLESS ESTIMATION FOR INDUCTION MOTORS

DEMİR, Rıdvan; Nigde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Electrical and Electronic Engineering

Supervisor : Assistant Professor Murat BARUT

In this thesis, a fifth order nonlinear dynamic model and model parameters of induction motors (IMs) are verified in real-time experiments by using DS1104 controller board of

dSPACE Inc. Later, for an angular velocity control of IMs, a Bi Input-extended Kalman filter (BI-EKF) based speed-sensorless direct torque control (DTC) system is design and confirmed in simulations. For the speed-sensorless DTC, the stator currents which are measured as

output, the stator fluxes, and the rotor angular velocity in addition to the uncertainties in the stator resistance, the rotor resistance, and load torque including viscous friction term are simultaneously estimated by the BI-EKF algorithm developed in this thesis. The performance of the proposed BI-EKF based DTC system is experienced with the step and/or linear variations of the velocity reference, the load torque, the stator resistance, and the rotor resistance in the range of high and zero speed. Finally, by using the measured stator currents and voltages, the BI-EKF algorithm including the simultaneous estimations of the stator currents, the rotor fluxes, the rotor angular velocity, the load torque, and the rotor and stator resistances are experimentally implemented in real-time and tested under the challenging scenarios generated by the instantaneous variations in the velocity, the load torque, the stator resistance, and the rotor resistance in the wide speed range. All results presented in the scope of this thesis are quite satisfying. From these points of view, it is first known study in the literature.