

ÖZET

ASENKRON MOTORLARIN HIZ-ALGILAYICISIZ KONTROLÜ İÇİN GENİŞLETİLMİŞ VE DAĞILIMLI KALMAN FİLTRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

YILDIZ, Recep

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Murat BARUT

Haziran 2016, 77

Bu tez çalışmasında, hız-algılayıcısız asenkron motorun (ASM'nin) kontrolü için 5. ve 6. dereceden genişletilmiş ASM modellerinin kullanıldığı genişletilmiş Kalman filtresi (GKF) ve dağılımlı Kalman filtresi (DKF) algoritmalarına ait gürültü kovaryans matrislerinin değerleri, diferansiyel gelişim algoritması (DGA) temelli çevrimdışı optimizasyon ile belirlenerek, algoritmaların başarımları benzetim ve gerçek-zamanlı deney çalışmaları ile karşılaştırılmaktadır. 5. dereceden modelin kullanıldığı GKF ve DKF algoritmaları ile stator akımlarının ve rotor akılarının stator duran eksen takımı bileşenleri ile birlikte rotor hızı kestirimleri yapılmaktadır. 6. dereceden modelin kullanıldığı GKF ve DKF algoritmaları ile 5. dereceden modelin kullanıldığı algoritmalarından elde edilen kestirimlere ek olarak yük momenti kestirimi eş zamanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Böylece, literatürdeki mevcut çalışmalardan farklı olarak, bu tez çalışmasında hem GKF hem de DKF algoritmaları optimize edilerek başarımlarının adil olarak karşılaştırılması yapılmaktadır. Ayrıca, stator akımlarının ve rotor akılarının stator duran eksen takımı bileşenleri, rotor hızı, yük momenti ve rotor direncinin eş-zamanlı kestirimleri için 7. dereceden genişletilmiş ASM modelinin kullanıldığı DKF algoritması hem benzetim hem de gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilerek literatüre tanıtılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Asenkron motor, genişletilmiş Kalman filtresi, dağılımlı Kalman filtresi, diferansiyel gelişim algoritması

SUMMARY

COMPARISON OF EXTENDED AND UNSCENTED KALMAN FILTERS FOR SPEED SENSORLESS KONTROL OF INDUCTION MOTOR

YILDIZ, Recep

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Murat BARUT

June 2016, 77

In this thesis, the elements of the covariance matrices associated with the extended Kalman filter (EKF) and the unscented Kalman filter (UKF) algorithms utilizing 5th and 6th order extended Induction motor (IM) models are determined by the differential evolution algorithm (DEA) based off-line optimization for speed sensorless control of IM and performances of the algorithms are compared by the simulation and real-time based experiments. Stator stationary axis components of the stator currents and rotor fluxes together with the rotor angular speed are estimated by the EKF and UKF algorithms using the 5th order IM model. In addition to these estimated states and parameter via the EKF and the UKF including the 5th order IM model, The EKF and UKF algorithms using the 6th order IM model perform the on-line estimation of the load torque. Thus, differently from the current studies in the literature, via optimizing both the EKFs and the UKFs algorithms, their performances are compare in a fair way in this thesis. Moreover, for the on-line estimations of stator stationary axis components of the stator currents and rotor fluxes, the rotor angular speed, load torque, and rotor resistance, an UKF algorithm with the utilization of the 7th order extended IM model is implemented in simulation and real time experiments and is introduced to the literature.

Keywords: Induction motor, extended Kalman filter, unscented Kalman filter, differential evolution algorithm