

ÖZET

ASENKRON MOTOR KONTROLÜ İÇİN YAPAY ZEKA TABANLI ALGORİTMALARIN GELİŞTİRİLMESİ VE GERÇEK-ZAMANLI UYGULAMALARI

ZERDALI, Emrah

Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Murat BARUT

Eylül 2016, 132 sayfa

Bu tez çalışmasında, asenkron motorların (ASM'lerin) hız-algılayıcısız kontrolü için yapay zeka tabanlı kestirim algoritmalarının geliştirilmesi ve gerçek-zamanlı uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, literatürdeki ASM'lerin hız-algılayıcısız kontrolünde kullanılan çalışmalar incelenerek, tez çalışması kapsamında dört farklı çalışma önerilmiştir. İlk çalışmada, hız-algılayıcısız ASM kontrolünde kullanılan modele uyarlamalı sistemlerin uyarlama mekanizmasındaki geleneksel PI kontrolör yerine, kestirim başarımını arttırmak amacıyla iki adet optimize edilmiş bulanık mantık kontrolör (BMK) tasarımı gerçekleştirilmiştir. İkinci çalışmada, çift-girişli genişletilmiş Kalman filtresi (GKF) algoritmasının tasarımı gerçekleştirilmiş ve yüksek başarılı kestirimler elde edebilmek amacıyla çift-girişli GKF'ye ait sistem (Q) ve ölçme (R) gürültü kovaryans matrisleri, zaman alıcı deneme-yanılma yöntemi yerine, genetik algoritma yardımıyla belirlenmiştir. Üçüncü çalışmada, sezgisel algoritmaların ve maliyet fonksiyonlarının GKF optimizasyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gerçekleştirilen dördüncü çalışmada, ASM'nin çalışma koşullarından etkilenen ama genellikle sabit olarak kabul edilen GKF'ye ait Q ve R matrisleri tasarlanan BMK'lar yardımıyla ASM'nin çalışma koşullarına göre çevrimiçi olarak güncellenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Asenkron motor, hız-algılayıcısız kontrol, yapay zeka.

SUMMARY

DEVELOPMENTS AND REAL-TIME IMPLEMENTATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENT BASED ALGORITHMS FOR INDUCTION MOTOR CONTROL

ZERDALI, Emrah

Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Murat BARUT

September 2016, 132 pages

In this thesis, developments and real-time implementations of artificial intelligent based algorithms are performed for speed-sensorless control of induction motors (IMs). For this purpose, studies on speed-sensorless control of IMs are investigated in the literature, and four different studies are proposed in this thesis. In the first study, instead of conventional PI controller which is utilized in the adaptation mechanism of model reference adaptive systems used for speed-sensorless control of IMs, two optimized fuzzy logic controllers (FLCs) are designed in order to increase the estimation performance. Secondly, bi-input extended Kalman filter (EKF) algorithm is designed, and in order to obtain high performance estimations its system (\mathbf{Q}) and measurement (\mathbf{R}) noise covariance matrices are optimized by using genetic algorithm instead of time-consuming trial-and-error method. Thirdly, the effect of heuristic algorithms and fitness functions on EKF optimization is investigated. In the last fourth study, the elements of \mathbf{Q} and \mathbf{R} noise covariance matrices in EKF algorithm, which are affected by operation conditions of IM but generally kept as constant, are online updated by the designed FLCs.

Keywords: Induction motor, speed-sensorless control, artificial intelligence.