

Proje Adı	"Fırçasız Doğru Akım Motorlarında Komütasyon Moment Dalgalanmasının İndirgenmesi İçin Doğrusal Olmayan Dayanıklı Kontrolcü Tasarımı ve Uygulaması" "Design and Implementation of a Nonlinear Robust Controller to Reduce the Commutation Torque Ripple of Brushless DC Motors"
Projedeki Görevi	Yürütücü
Başlangıç Tarihi	01.10.2015
Bitiş Tarihi	01.04.2017
Destekleyen Kuruluş	TÜBİTAK
Özet	<p>Fırçasız doğru akım motorları (FDAM, Brushless DC Motors, BLDC), endüstriyel ve evsel uygulamalar için verim, bakım, ömür ve gürültü gibi konulardaki avantajlarından dolayı farklı güç aralıklarında sıklıkla kullanılmaktadır. FDAM'nın en büyük dezavantajı ise komütasyon sebebi ile oluşan moment dalgalanmalarıdır. Bu dalgalanmalar, hassas moment cevabı istenilen uygulamalarda baskın bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. FDAM'nda moment dalgalanmalarının giderilmesi için birçok farklı çalışma yapılmış ve halen yapılmaktadır. Fakat bu çalışmalarda önerilen yöntemlerin neredeyse tamamında model belirsizlikleri hesaba katılmamıştır. Diğer taraftan, FDAM'nda model belirsizlikleri de moment dalgalanmalarına sebep olabilmektedir.</p> <p>Bu projede, motor modelindeki belirsizlikler de hesaba katılarak, FDAM'nda öncelikli amaç olarak komütasyon moment dalgalanmalarının indirgenmesi için kontrolcü tasarımı yapılacaktır. Çalışma esnasında FDAM'nın matematiksel modeli normal ve komütasyon çalışması olmak üzere iki farklı yapıda karşımıza çıkmaktadır. Buradan hareketle, her iki model için ayrı ayrı kontrol kuralları elde edilecek ve ortak kararlılık analizi gerçekleştirilecektir. Ayrıca, sabit ve durum değişkenlerine göre değişen belirsizlikler hesaba katılarak, doğrusal olmayan ve belirsizlikler ile baş edebilen kontrol yapıları, sürekli olmayan yapıdaki FDAM sürücülerini için uyarlanacaktır. Tasarlanan kontrol kurallarının MATLAB ortamında kurulan yapıda benzetimleri yapılacaktır. Ayrıca, önerilen yöntemin başarımını test etmek amacı ile bir deney ortamı oluşturulacak ve deneysel çalışmalar gerçekleştirilecektir. Teorik ve deneysel çalışmalar ile elde edilen sonuçlar, literatürde günümüze dek yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak avantajları ortaya çıkarılacaktır.</p> <p>Proje sonucunda FDAM kontrolü ve FDAM için moment dalgalanmalarının indirgenmesi konularında akademik katkılarının oluşturulması ve tasarlanan kontrol yapısı ile birlikte oluşturulacak fırçasız doğru akım motoru sürücüsünün ulusal teknolojiye katkı sağlaması hedeflenmektedir.</p>
Abstract	<p>Brushless DC (BLDC) motors are often used in industrial and home applications, requiring different power range, due to their advantages such as efficiency, maintenance, long operational life, noise characteristics etc. The main disadvantage of BLDC motors, on the other hand, is the torque ripples caused by commutation and other factors. These ripples constitute a major problem for the applications in which accurate torque response is crucial. Many different studies have been proposed in the literature to eliminate commutation torque ripples in BLDC motors. However, model uncertainties were not taken in the account in almost all the proposed methods reducing the commutation torque ripples. On the other hand, model uncertainties may also cause torque ripples in BLDC motors.</p> <p>In this project, a controller is designed considering the model uncertainties to reduce the torque ripples especially caused by the commutation in BLDC motors. The mathematical model of BLDC motors is distinguished into two different parts which are the models of normal and commutation operation. Two distinct controllers will be designed separately for these models while the stability analysis will be carried out for the overall system. Besides, nonlinear robust controller design procedures will be adapted to the BLDC</p>

	<p>motors having nonlinear and discontinuous operation structure taking the uncertain constants and the uncertain functions of the system states into account. The designed controllers will be tested through numerical simulations in MATLAB. In addition to this, the proposed method will be implemented experimentally on a test bed which will also be set up during the project. The results obtained theoretically and by experiments will be compared to the results of the existing methods, and the advantages of the proposed method will be brought out.</p>
--	---

	<p>Academic contributions are expected on the control of BLDC motors and the reduction of torque ripples in BLDC motors in this project. In addition to this, contributions for national technology are aimed with the designed BLDC drive system including the proposed controller.</p>
--	--