

ÖZET

ELEKTRİK CİHAZLARININ TESTİ İÇİN GELİŞTİRİLEN BENZETİM-UYARTIM ARA YÜZÜNÜN MODELLENMESİ VE KARARLILIK ANALİZİ

ÇADIRLI, Dilek Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Saffet AYASUN

Bu çalışmada, elektrik donanımlarının farklı çalışma koşulları altında performansını değerlendirmek için geliştirilen üç farklı Benzetim-Uyartım arayüz (Simulation- Stimulation Interface, Sim-Stim) modeli sunulmuştur. Bu modeller: i) (h, \tilde{I}) Sim-Stim arayüz modeli, ii) Genel analog Sim-Stim arayüz modeli, iii) Bağımlı kaynaklı analog Sim-Stim arayüz modeli (h, \tilde{I}) Sim-Stim arayüz ve genel analog Sim-Stim arayüz modelleri, oransal-integral (PI) kontrolör içeren DC motor hız kontrol sistemine uygulanmıştır. Ortaya çıkan çevrimde donanım sistemlerinin simülasyon modelleri Matlab/Simulink kullanılarak geliştirilmiştir. Arayüz parametrelerinden örnekleme periyodu ve zaman gecikmesinin sistem kararlılığına olan etkisi simülasyonlar ile incelenmiştir. Dijital ve analog oransal- integral kontrolörlü çevrimde donanım sistemlerin çalışma performansları karşılaştırılmıştır. Son olarak bağımlı kaynaklı analog Sim-Stim arayüz modeli lineer bir elektrik devresine uygulanmış ve devre elemanlarının farklı değerleri için zaman gecikmesinin maksimum güç transferine olan etkisi Matlab/Simulink ortamında yapılan simülasyonlar ile analiz edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çevrimde Donanım Sistemi, Benzetim-Uyartım Arayüzü, Zaman Gecikmesi, Örnekleme Periyodu, DC Motor Kontrol, Kararlılık

ABSTRACT

MODELING AND STABILITY ANALYSIS OF A SIMULATION STIMULATION INTERFACE DEVELOPED FOR TESTING ELECTRICAL HARDWARE

ÇADIRLI, Dilek Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Electrical & Electronics Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Saffet AYASUN

In this study, three different models of a Simulation-Stimulation (Sim-Stim) Interface which is developed for evaluating the performance of electrical hardware under various operating conditions is presented. These models are as follows: i) (h, \tilde{I}) Sim-Stim interface model, ii) General analog Sim-Stim interface model, iii) Analog Sim-Stim interface model with dependent voltage/current sources. (h, \tilde{I}) and general analog Sim-Stim interface models are applied into a DC motor speed control system that includes a proportional-integral (PI) controller. The simulation models of the resulting hardware-in-the-loop (HIL) system are developed using Matlab/Simulink. With the help of simulations, the effects of interface parameters such as sampling period and time delay on the system dynamics are investigated. The performances of digital and analog PI controllers are compared. Finally, Sim-Stim interface model with dependent voltage/current sources is applied into a linear electric circuit. For various values of circuit parameters, the effect of the time delay on the maximum power transfer is analyzed using Matlab/Simulink.

Keywords: Hardware-in-the-Loop, Simulation-Stimulation Interface, Time Delay, Sampling Period, DC Motor Control, Stability