Regulacija brzine vrtnje istosmjernog kolektorskog motora uporabom digitalnog PID regulatora

Čorak, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:354232

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Stručni studij

REGULACIJA BRZINE VRTNJE ISTOSMJERNOG KOLEKTORSKOG MOTORA UPORABOM DIGITALNOG PID REGULATORA

Završni rad

Josip Čorak

Osijek, 2015.

Sadržaj

1. Uvod ... 1
1.1. Zadatak i organizacija rada ... 1
2. Istosmjerni motori i regulacija brzine vrtnje ... 2
2.1. Istosmjerni motori ... 3
2.2. Matematički model istosmjernog motora ... 4
2.3. Regulacija brzine vrtnje ... 5
2.4. PID regulator ... 6
2.4.1. Ugađanje PID regulatora ... 9
3. Sustav upravljanja brzinom vrtnje istosmjernog motora ... 11
3.1. Strukturni ustroj ... 11
3.2. Upravljačka funkcija (Blok dijagram algoritma upravljanja) ... 12
3.3. Izrada upravljačkog sustava ... 13
3.3.1. Mjerna osjetila ... 16
3.3.2. Aktuator ... 17
3.3.3. Mikroupravljački sustav ... 19
3.3.4. Komunikacijski sustav ... 22
3.3.5. Izlazni stupanj sklopa za upravljanje ... 22
3.3.6. Algoritam upravljanja (upravljačka funkcija - detaljno) ... 24
3.3.7. Softverska simulacija rada sustava ... 24
3.4. HMI sučelje ... 26
3.4.1. Blok dijagram aplikacije ... 28
3.4.2. I/O interakcija ... 28
4. Testiranje i validacija funkcionalnosti ... 30
4.1. Testni postav ... 32
4.2. Rezultati testiranja i analiza rezultata ... 33
4.2.1. Ručna metoda, 4000 okr/min, Kp=0,0021, Ki=0,00168, Kd=0,00045 ... 33
4.2.2. Ziegler-Nicholsova metoda, 4000 okr/min, Kp=0,048, Ki=0,48, Kd=0,0012 ... 36
4.2.3. Ručna metoda, 8000 okr/min Kp=0,007, Ki=0,0044, Kd=0,00046 ... 39
4.2.4. Ziegler-Nicholsova metoda, 8000 okr/min Kp=0.03, Ki=0.33, Kd=0.00067 ... 42
5. Zaključak ... 46
Literatura ... 47

Sažetak 48
Životopis 49
Prilog 1: Tablica komponenti elektroničkog sklopa 50
Prilog 2: Programski kôd 51

SAŽETAK

Naslov: „Sustav upravljanja brzinom vrtnje istosmjernog kolektorskog motora uporabom mikroupravljačkog sustava.“

Sažetak:

U ovom radu opisan je način regulacije istosmjernim motorom pomoću mikroupravljačkog sustava. Razvijen je i izrađen je elektronički sklop sa mikroupravljačem koji je programiran da upravlja brzinom vrtnje motora proporcionalno-integracijsko-derivacijskom regulacijom. Na osovini motora je ugrađen senzor broja okretaja koji čini povratnu vezu pomoću koje se softverskim putem zatvorene petlje i algoritma PID vrši se regulacija u realnom vremenu. Pulsno širinska modulacijom izlaznog signala elektromotoru se definira naponska razina. Zbog poboljšanja karakteristike odziva PID regulacije korištene su dvije metode ugađanja parametara regulacije. To su ručna metoda i Ziegler-Nicholsova metoda. Rezultati dobiveni ovim metodama su međusobno uspoređeni i prilagođeni najboljem odzivu sustava.

Ključne riječi: mikroupravljač, PID regulacija, PWM pulsno širinska modulacija, istosmjerni elektromotor.

Title: „Speed control of DC commutator motors using microcontroller system.“

Abstract:

This paper describes how to control a DC motor using microcontroller system. It was developed and designed electronic circuit with a microcontroller that is programmed to control the motor speed proportional-integration-derivative regulation. On the motor shaft is fitted speed sensor that makes the feedback by which the software via a closed-loop algorithm and PID control is performed in real time. Pulse width modulation of the output electric motor is defined voltage level. To improve the response characteristics of PID control are used two methods of tuning the parameters of regulation. These are the manual method and Ziegler-Nichols method. The results obtained by these methods were compared and adjusted to the best response system.

Keywords: microcontroller, PID regulation, PWM pulse width modulation, DC electromotor.