

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 03.09.2019. godine, imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Slobodana Vukojičić pod naslovom „Razvoj simulacionog okruženja za simulaciju elektromotornih pogona u realnom vremenu“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Slobodan Vukojičić je rođen 21. marta 1995. godine u Kraljevu. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2014. godine i sledeće školske godine se opredelio za modul Energetika. Diplomirao je 6.7.2018. godine sa prosečnom ocenom 8,53 i ocenom 10 na diplomskom radu. Master studije, na modulu Energetska efikasnost, upisao je odmah nakon diplomiranja.

2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 52 strana teksta, ima 7 poglavlja i dva priloga. Spisak korišćene literature sadrži 5 referenci.

Prvo poglavlje master rada je uvod u kome su navedeni razlozi za korišćenje simulacije u realnom vremenu, posebno u oblasti automatizacije industrijskih procesa sa regulisanim elektromotornim ili višemotornim pogonima. Modeli regulisanih višemotornih pogona predstavljaju jedan od glavnih delova virtuelne industrije. U drugom poglavlju detaljno je opisana tehnologija hladnog valjanja metalnih cevi, sa posebnim osvrtom na mehanički deo sistema. Ovaj deo sistema definiše potrebne uslove za rad elektromotornih pogona u opisanom tehnološkom procesu. U trećem poglavlju su prikazani matematički modeli motora, regulacije momenta, regulacije brzine i na kraju regulacije pozicije elektromotornog pogona. Koncentrične konture regulacije momenta, brzine i pozicije omogućavaju promenu nešto jednostavnijih modela, što je iskorišćeno za modelovanje u realnom vremenu. Četvrto poglavlje sadrži opis razvijenog modela elektromotornog pogona za simulaciju u realnom vremenu. Model je zasnovan na standardnom komunikacionom interfejsu *ProfiDrive*, čime ostvarena univerzalna primenljivost modela. U ovom poglavlju je dat opis mašine stanja (engl. *State Machine*) *ProfiDrive* protokola, koja je ostvarena u simulacionom modelu. U petom poglavlju je prikazana laboratorijska postavka koja obuhvata upravljačko-nadzorni deo sistema, jedan simulirani elektromotorni pogon i jedan realan pogon realizovan sa sinhronim servo motorom napajanim iz frekventnog pretvarača. U ovom poglavlju su prikazani i ostvareni rezultati, nakon čega sledi zaključak i spisak korišćene literature. U prilogu je data dokumentacija konfiguracije opreme (hardverske strukture) i softvera (programa) razvijenog simulacionog modela.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Dipl. inž. Slobodan Vukojičić je u svom master radu razvio HIL simulacioni model savremenog višemotornog pogona sa asinhronim motorima napajanim iz frekventnih

pretvarača kojim se upravlja korišćenjem standardnog komunikacionog protokola visokih performansi. Simulacioni model koji radi u realnom vremenu paralelno sa realnim regulisanom elektromotornim pogonom je realizovan i testiran u preduzeću MIKA Projekt servis i u Laboratoriji za elektromotorne pogone Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, korišćenjem savremene opreme, kakva se danas koristi u industriji.

Osnovni rezultat master rada je razvijeno i testirano simulaciono okruženje za simulaciju elektromotornih pogona u realnom vremenu. Time je obezbeđeno jednostavno, bezbedno i ekonomski veoma efikasno testiranje upravljačkih algoritama za primenu u složenim elektromotornim pogonima, i posebno u aplikacijama sa višemotornim pogonima, kao što je hladno valjanje metalnih cevi.

4. Zaključak i predlog

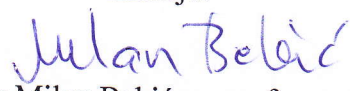
Kandidat Slobodan Vukojičić je u svom master radu analizirao i demonstrirao mogućnost simulacije elektromotornog pogona u realnom vremenu. Simulacija je organizovana tako da se mogu testirati algoritmi i upravljački sistemi za upravljanje elektromotornim pogonom korišćenjem standardizovanog komunikacionog protokola visokih performansi. Na ovaj način omogućen je razvoj naprednih metoda upravljanja i testiranje kompletnog upravljačkog sistema, uključujući upravljački hardver i softver. Testovi se mogu obaviti bez potrebe za povezivanjem fizičkog elektromotornog pogona koji u nekim slučajevima mogu biti velike snage, što čini prepreku za instalaciju u laboratoriji.

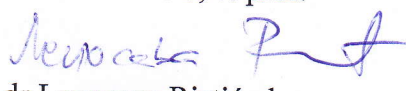
Kandidat Slobodan Vukojičić je iskazao visoki stepen samostalnosti, sistematičnosti i inventivnosti u rešavanju problematike izložene u svom radu, sa posebnim interesovanjem za praktičnu realizaciju.

Na osnovu gore navedenog, Komisija za pregled i ocenu master rada Slobodana Vukojičića predlaže Komisiji za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „Razvoj simulacionog okruženja za simulaciju elektromotornih pogona u realnom vremenu” dipl. inž. Slobodana Vukojičića kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 26.12.2019. god.

Članovi komisije:


dr Milan Bebić, v. prof.


dr Leposava Ristić, doc.