

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 17.09.2013. godine, imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Milana Babića pod naslovom „Projektovanje CMOS RF pojačavača snage za WiMAX“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci o kandidatu

Milan J. Babić je rođen 20.11.1987. godine u Trebinju. Gimnaziju pri SŠC „Golub Kureš“ u Bileći završio je sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2006. godine. Diplomirao je u oktobru 2010. godine na Odseku za elektroniku, sa prosečnom ocenom 9,07. Tema diplomskog rada je bila „FPGA implementacija modula za konverziju brojeva po IEEE-754 standardu“. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao je 2010. godine, na modulu Elektronika. Položio je sve ispite na master studijama sa prosečnom ocenom 10.

#### 2. Opis master rada

Master rad „Projektovanje CMOS RF pojačavača snage za WiMAX“ organizovan je u 5 poglavlja.

U prvom poglavlju najpre su navedeni osnovni parametri kojima se karakterišu RF pojačavači snage, i izložena je podela RF pojačavača snage. Nakon toga su navedeni osnovni parametri kojima se karakterišu modulisani signali, sa naglaskom na one koji se odražavaju na specifikacije RF pojačavača snage. Nakon toga, opisana su osnovna svojstva WiMAX signala i OFDM modulacije, i definisane su specifikacije koje treba da zadovolji RF pojačavač snage za WiMAX.

U drugom poglavlju dat je pregled tehnika za poboljšanje efikasnosti RF pojačavača snage. Opisane su *outphasing* tehnika, eliminacija i restauracija anvelope, te praćenje anvelope, a zatim je detaljno opisan princip rada Doertijevog pojačavača snage. Obrazložen je izbor Doertijevog pojačavača sa glavnim pojačavačem u klasi A kao rešenja za realizaciju integrisanog pojačavača snage za WiMAX.

Da bi se utvrdilo u kojoj meri i po koju cenu integrisani Doertijev pojačavač snage sa glavnim pojačavačem u klasi A postiže poboljšanje u odnosu na ekvivalentni pojačavač u klasi svog glavnog pojačavača, u okviru rada isprojektovan je i integrisani pojačavač snage u klasi A za WiMAX. Postupak projektovanja integrisanog pojačavača snage u klasi A za WiMAX, kao i rezultati simulacija ovog pojačavača, dati su u trećem poglavlju.

U četvrtom poglavlju je dat postupak projektovanja integrisanog Doertijevog pojačavača snage za WiMAX, sa glavnim pojačavačem u klasi A i pomoćnim pojačavačem u klasi C. Ukazano je na neke od problema koji nastaju u integrisanoj realizaciji Doertijevog pojačavača snage, i zbog kojih dolazi do odstupanja rezultata od teorijskih predviđanja. Na kraju poglavlja izloženi su rezultati simulacija isprojektovanog Doertijevog pojačavača snage.

U poslednjem, petom poglavlju, dato je poređenje performansi integrisanog RF pojačavača snage u klasi A isprojektovanog u trećem poglavlju, sa performansama integrisanog Doertijevog pojačavača snage sa glavnim pojačavačem u klasi A, isprojektovanog u četvrtom poglavlju. Diskutovano je u kojoj meri i po koju cenu isprojektovani Doertijev pojačavač postiže poboljšanje u odnosu na ekvivalentni pojačavač u klasi svog glavnog pojačavača.

### **3. Analiza rada s ključnim rezultatima**

Master rad kandidata Milana Babića se bavi projektovanjem RF pojačavača snage za WiMAX integrisanog u CMOS tehnologiji. U radu su opisani izbor topologije, projektovanje i simulacija integrisanog pojačavača snage za WiMAX. Pojačavač je realizovan kao Doertijev pojačavač snage sa glavnim pojačavačem u klasi A i pomoćnim pojačavačem u klasi C. Korišćena CMOS tehnologija je TSMC 180nm. Ključni doprinos ove teze je utvrđivanje primenljivosti Doertijevog pojačavača snage sa glavnim pojačavačem u klasi A u integrisanoj CMOS tehnologiji kao RF pojačavača snage za WiMAX signal.

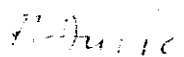
### **4. Zaključak i predlog**

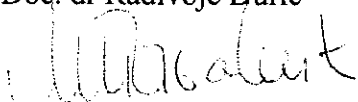
Kandidat Milan Babić se u svom master radu bavio projektovanjem integrisanog RF CMOS pojačavača snage za WiMAX. Pri izradi teze je pokazao visok stepen sistematičnosti, originalnosti i samostalnosti.

Na osnovu svega navedenog, a imajući u vidu i rezultate do kojih je kandidat došao u svom radu, članovi komisije predlažu Komisiji za studije II stepena ETF-a u Beogradu da se odobri javna usmena odbrana master rada „Projektovanje CMOS RF pojačavača snage za WiMAX“.

U Beogradu 23.09.2013.

Članovi komisije za pregled i ocenu

  
Doc. dr Radivoje Đurić

  
Doc. dr Milan Ponjavić