

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 26.05.2015. godine, imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Ivana Jevtića pod naslovom „Integrirani 65 nm CMOS malošumni pojačavač niske potrošnje za 77 GHz automobilski radar“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Ivan V. Jevtić rođen je 28.04.1991. godine u Požarevcu. Osnovnu školu je završio u Rabrovu, a gimnaziju u Požarevcu, obe kao nosilac Vukove diplome. Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Beogradu je upisao 2010. godine, na Odseku za elektroniku. Diplomirao je u septembru 2014. sa prosečnom ocenom 8.34, na diplomskom 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu upisao je u oktobru 2014. na Odseku za elektroniku. Na master studijama položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.8.

2. Opis master rada

Master rad „Integrirani 65 nm CMOS malošumni pojačavač niske potrošnje za 77 GHz automobilski radar“ ima 7 poglavlja i spisak korišćene literature.

Prvo poglavlje je uvodno, opisan je princip rada, kao i osobine milimetarskih talasa. U drugom poglavlju je dat pregled 65 nm CMOS RF tehnologije, kao i detaljna analiza RF komponentata na visokim učestanostima pomoću softverskog paketa *CADENCE*. Treće poglavlje opisuje malošumni pojačavač (LNA) kao ulazni deo RF prijemnika i u njemu je prikazan detaljan pregled parametara ovog pojačavača kao i karakteristike najčešće korišćenih topologija.

U četvrtom poglavlju je opisan postupak projektovanja kaskodnog LNA za 77 GHz opseg. Izabrana je topologija sa zajedničkim sorsom i kalemom u sorsu zbog jednostavnog prilagođenja na antenu, malog faktora šuma, velikog pojačanja snage i dobre izolacije. Pojačavač je projektovan pomoću numeričke (grafičke) gm/Id metodologije na tranzistorskom nivou, koja omogućava preciznu procenu parametara tranzistora i omogućava realizaciju LNA sa malom potrošnjom. Prikazano je i projektovanje kalemova malih induktivnosti i velikih faktora dobrote za 77 GHz opseg pomoću programskog paketa *ASITIC*. Na kraju poglavlja su priloženi rezultati simulacija karakterističnih parametara LNA, dobijeni pomoću simulatora u softverskom paketu *CADENCE*.

U petom poglavlju je prikazana izrada lejauta LNA i specifičnosti projektovanja na visokim učestanostima, urađena je verifikacija lejauta kao i ekstrakcija parazitnih elemenata iz lejauta.

U šestom poglavlju su prikazani rezultati simulacija nakon ekstrakcije parazitnih elemenata iz lejauta LNA. Izvršene su i *corner* simulacije u *CADENCE-u*, kao i uticaj temperature ambijenta na performanse LNA. Prikazani su ostvareni rezultati, kao i poređenje sa postojećim naučnim radovima na istu temu.

U sedmom poglavlju je dat zaključak i na kraju literatura.

3. Analiza rada s ključnim rezultatima

Master rad kandidata Ivana Jevtića se bavi projektovanjem integrisanog 65 nm CMOS LNA sa malom potrošnjom za 77 GHz automobilski radar. Korišćena je numerička gm/Id metodologija na nivou tranzistora u RF CMOS tehnologiji, a optimizacioni postupak je imao za cilj dobijanje što manje statičke disipacije LNA. Zbog nepostojanja bibliotečkih kalemova sa malim induktivnostima, projektovanje kalemova za 77 GHz opseg obavljeno je u programu *ASITIC*. Pomoću elektromagnetskih simulatora estimirane su vrednosti parametara kalema za 77GHz opseg učestanosti. U radu su opisani izbor topologije, projektovanje, simulacija, izrada lejauta i postleljaut simulacije LNA. Projektovani malošumni pojačavač ima manju disipaciju i bolju linearnost u odnosu na do sada publikovana rešenja za 77GHz CMOS LNA.

4. Zaključak i predlog

Kandidat Ivan Jevtić se u svom master radu bavio projektovanjem 65 nm CMOS malošumnog pojačavača sa malom potrošnjom za 77 GHz automobilski radar. Koristio je napredne softverske alate, a pri izradi teze je pokazao visok stepen originalnosti i samostalnosti, Rezultati koje je prezentovao u svojoj tezi pokazuju niz komparativnih prednosti u odnosu na postojeća rešenja CMOS LNA, što je i publikovano na konferenciji IcETRAN 2015.

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 „Integrirani 65 nm CMOS malošumni pojačavač niske potrošnje za 77 GHz automobilski radar“.

U Beogradu 29. 06. 2015.

Članovi komisije za pregled i ocenu



Doc. dr Radivoje Đurić



Doc. dr Jelena Popović-Božović