CMOS diferencijalno pojačalo

Lupić, Božidar

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:200:749593

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Preddiplomski studij elektrotehnike

CMOS diferencijalno pojačalo

Završni rad

Božidar Lupić

Osijek, 2015.

Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Zadatak završnog rada 1
2. MOS digitalni integrirani sklopovi 2
3. CMOS diferencijalno pojačalo 7
4. Izrada sklopa 11
4.1. CMOS diferencijalno pojačalo sa dva izlaza 11
4.2. CMOS diferencijalno pojačalo sa kapacitivnim opterećenjem 22
5. Simulacija 33
6. Zaključak 45
Literatura 46
Sažetak 47
Summary 48

Sažetak

Rad sadrži opis CMOS tranzistora i izradu diferencijalnoga pojačala kao modela, pomoću sklopova u simulaciji, te mjerenja. Cijeli rad se sastoji od tri dijela: teorije, praktičnog dijela i zrade sklopa i simulacije.

Teorija je dio koji opisuje način rada CMOS tranzistora i način na koji radi diferencijalno pojačalo. Također, opisani su i dijelovi diferencijalnog pojačala i koje su njegove osnovne karakteristike.

Praktični dio izrade sklopa jest izrada diferencijalnog pojačala uz pomoć integriranih sklopova HCF4007UB i mjerenje izlaznih karakteristika. Za mjerenja su korištena dva slučaja; kada na izlazu nemamo opterećenje i kada imamo kapacitivno opterećenje. Mjerenja su vršena na način da se odredi do koje frekvencije sklop može raditi i koliki je maksimalni iznos pojačanja.

Simulacija pokazuje izradu sheme u programu NI Multisim 14. Na taj način smo usporedili mjerenja realnih tranzistora i približno idealnih tranzistora.

Ključne riječi: CMOS tranzistor, diferencijalno pojačalo, ulazni napon, granična frekvencija, pojačanje.

Summary

The paper is consisted of the CMOS transistor description, differential amplifier production as a model using electronic circuits in the simulation, and all other required measurements. The whole paper is consisted out of three main parts: theory, practical part of the electronic circuit production and the simulation itself.

Theory is the part that describes CMOS transistor mode of operation and the operation mode of the differential amplifier. Furthermore, in the theory are also described elements of the differential amplifier and his main characteristics.

Practical part of the production of the electronic circuit is the production of the differential amplifier itself by using HCF4007UB integrated circuits and the measurement of the output characteristics. For the measurements are used two instances; when there is no load at the exit and when there is capacitive load. The measurements are performed in a way that we define the electronic circuit's maximum frequency for operating, and the maximum amount of the amplification.

The simulation itself shows us the scheme production in the NI Multisim 14 program. In that way we successfully compared the measurements of the real transistors and the approximately ideal transistors.

Key words: CMOS transistor, differential amplifier, input voltage, cutoff frequency, gain.